



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Programa de Posgrado en Ciencias Políticas y Sociales
Campo de Conocimiento: Administración Pública

**Propuesta de una Multi Red de Trenes Urbanos de Pasajeros, Horizonte 2054:
La mejor solución de Movilidad Urbana Sostenible a los problemas del
Transporte en la ZMVM**

T E S I S

Que para optar por el grado de:
Doctor en Ciencias Políticas y Sociales

Presenta:
Jorge Rosas Gutiérrez

Comité Tutorial

Tutor Principal:	Dr. Francisco José Díaz Casillas Facultad de Ciencias Políticas y Sociales
Miembro del Comité:	Dra. Angélica del Rocío Lozano Cuevas Instituto de Ingeniería
Miembro del Comité:	Dra. Sandra C. Murillo López Instituto de Investigaciones Sociales
Lector adicional:	Dr. Luis Chías Becerril Instituto de Geografía
Lector adicional:	Dr. Manuel Suárez Lastra Instituto de Geografía

Ciudad Universitaria, Cd. México, noviembre de 2018



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.

“El Transporte Público es un servicio público, en todo el mundo. Si no les es rentable, devuélvanlo a quien le toca dar el servicio”

Esteban Garaiz

Para mayor información acerca de esta investigación, escribir al correo electrónico, azulgalaxiaa@hotmail.com

Agradecimientos

Le agradezco a Dios, por haberme permitido ingresar a este Doctorado y por la realización de este proyecto de investigación, brindándome una experiencia llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo de felicidad, por haber realizado un trabajo de investigación apasionante, ya que la investigación en Transporte y Movilidad desde la perspectiva de la Administración Pública, me ha traído muchas alegrías. Por momentos pensé que no lograría cumplir esta meta, ya que el camino fue largo y complejo, donde la dificultad creció constantemente, es por eso que le doy gracias a Dios que me dio de su gracia y de su fuerza para poder escalar esta montaña, y poder conquistar su cima. También le agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México, al Posgrado y a la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales que se encargaron de mi formación desde hace más de una década y que me cobijaron desde la licenciatura hasta el Doctorado, además al CONACyT, por el apoyo recibido para realizar esta investigación que, sin éste, hubiera sido imposible la realización de mis estudios de Posgrado, tanto de Maestría como en Doctorado.

A mi madre Guadalupe Gutiérrez Morales, por ser un gran ejemplo, la cual siempre ha estado pendiente de mi bienestar tanto físico como espiritual y por su invaluable amor y consejos que han sido las bases de todos mis principios y decisiones. Y a la memoria de mi padre Arturo Rosas Romero. Con cariño a mis ocho hermanos mayores, Arturo, Eduardo, Javier, Teresa, Alejandro, María Elena, María Eugenia y Antonio. Le dedico esta Tesis a mí amada Magali Hernández que también me estimuló y motivó para no rendirme en este proceso de investigación que fue muy complejo, y a sus hermanas Araceli, Verónica y Claudia y a mí gran amigo Roberto Morales Montiel. Así como a mis amigos y colegas que conocí en esta etapa y con los que pasé bonitos momentos como lo son: Nayeli Beltrán Reyna, Erick Alberto García Guerrero, Denisce Lázaro, Amparo Cruz Martínez, Cecilia Hernández Cruz, Karla Rojas Moreno y Francisco Manuel Alvarado Avilés.

A mi Tutor el Dr. Francisco José Díaz Casillas por su apoyo que fue incondicional e invaluable para mi formación. Así como a mis sinodales: La Dra. Angélica del Rocío Lozano Cuevas, el Dr. Luis Chías Becerril, la Dra. Sandra Murillo López y al Dr. Manuel Suárez Lastra que les agradezco por sus valiosas aportaciones y comentarios.

ÍNDICE

SIGLAS.....	8
Introducción.....	10
CAPÍTULO I	
Marco Teórico y Metodológico del Transporte y la movilidad urbana de pasajeros	18
1.1 Análisis teórico del Transporte y la movilidad urbana de pasajeros en las zonas metropolitanas.....	18
1.1.1 Los modelos de ciudades.....	19
1.1.1.1 Ciudad Dispersa	22
1.1.1.2 Ciudad Compacta.....	26
1.1.1.3 Ciudad Policéntrica.....	27
1.1.1.4 Ciudades Inteligentes.....	28
1.1.2 Paradigmas del transporte.....	30
1.1.2.1 El Paradigma de la capacidad.....	30
1.1.2.2 Paradigma de la movilidad.....	37
1.1.2.3 Paradigma de la Accesibilidad.....	42
1.2 Debate teórico entre los defensores de los Autobuses de Tránsito Rápido y los defensores de las Redes de Trenes Urbanos.....	45
1.2.1 Los grupos de analistas del transporte y la movilidad.....	46
1.2.2 Teóricos de los Autobuses BRT vs Teóricos de los Trenes Urbanos.....	51
1.2.2.1 Debate por el costo de la infraestructura.....	51
1.2.2.2 Debate por el aspecto arquitectónico de la ciudad.....	54
1.2.2.3 Debate por la capacidad de pasajeros.....	56
1.2.2.4 Debate por la reducción en la adquisición de automóviles.....	57
1.2.2.5 Debate por los tiempos en los recorridos.....	61
1.2.2.6 Debate por las reducciones en las emisiones contaminantes.....	63
1.2.2.7 Debate por el modo que reduce más los accidentes viales	66
1.2.2.8 Debate por la capacidad entre convoyes del Metro vs Metrobús.....	67
1.2.2.9 El BRT continúa fracasando en entornos latinoamericanos.....	69
1.3 Estrategia Metodológica para la elaboración de la propuesta de una Multi Red de Trenes Urbanos para la ZMVM.....	76
1.3.1 Población de interés para el estudio.....	77
1.3.2 Fuentes de información para el análisis.....	80
1.3.3 Técnicas de análisis.....	83
1.3.3.1 Investigación Cuantitativa.....	85
1.3.3.2 Investigación Cualitativa.....	83
CAPÍTULO II	
Las Multi redes de Trenes Urbanos de pasajeros y las redes de Autobuses de Tránsito Rápido a nivel mundial.....	87
2.1 Los Autobuses de Tránsito Rápido en el mundo.....	87
2.1.1 Redes de Autobuses de Tránsito Rápido en el Mundo.....	88
2.1.2 Los Autobuses de Tránsito en México.....	104
2.2 Las Multi Redes de Trenes Urbanos en las metrópolis más grandes del mundo.....	111
2.2.1 Las Redes de Trenes Urbanos de pasajeros en el mundo.....	112
2.2.2 Redes de Trenes Urbanos vs Redes de Autobuses BRT en América Latina	125

2.2.3 Redes de Trenes Urbanos vs Redes de Autobuses BRT en México.....	131
2.3 Transportes masivos complementarios.....	134

CAPÍTULO III

Proceso de Metropolización y su relación con los Planes Maestros de los Trenes Urbanos de pasajeros de la ZMVM.....	138
3.1 Las fuertes relaciones de interdependencia, entre las secciones espaciales de la ZMVM (lazos económicos, sociales y políticos).....	138
3.1.1 Dinámica de conjunto entre la ciudad central y su área circundante.....	139
3.1.2 Características físicas y territoriales de la ZMVM.....	144
3.1.3 División territorial por contornos de la ZMVM.....	155
3.1.4 La Zona Metropolitana del Valle de México y su relación con la CRCM.....	162
3.2 Cien años de rivalidad entre Trenes y Autobuses 1916 a 2018.....	165
3.2.1 Antecedentes del Transporte Público de pasajeros en la ZMVM.....	166
3.2.2 Políticas Públicas de Transporte de corte neoliberal 1982-2018.....	169
3.3 Análisis de los Planes Maestros de los Trenes Urbanos de la ZMVM.....	174
3.3.1 Análisis de los Planes Maestros de los Trenes Urbanos.....	175
3.3.1.1 Planes y programas maestros del Metro de 1965 a 1996.....	175
3.3.1.2 Plan Maestro de Trenes Ligeros de 1996.....	177
3.3.1.3 Plan Maestro de Trenes Suburbanos de la ZMVM de 1999.....	180
3.3.1.4 Plan Maestro de Trenes Rápidos de la SCT 1990-2013.....	184
3.3.2 Construcción de los Trenes Urbanos por sexenio (de la CdMx a la CRCM).....	190

CAPÍTULO IV

Oferta y Demanda en la movilidad de pasajeros de la ZMVM.....	194
4.1 Oferta de transporte de pasajeros en la ZMVM.....	194
4.1.1 Red de Trenes Urbanos que se ofrece en la ZMVM.....	195
4.1.2 Oferta de transporte público de pasajeros en la ZMVM.....	198
4.1.3 Oferta de infraestructura y equipo de transporte, de empresas constructoras.....	202
4.1.3.1 Oferta de automóviles de empresas armadoras en México.....	202
4.1.3.2 Oferta de Autobuses BRT en México.....	204
4.1.3.3 Oferta de infraestructura ferroviaria.....	205
4.1.4 Cambios en los valores del suelo en la ZMVM por la oferta de transporte masivo ...	213
4.2 Demanda de recursos para la movilidad y su financiamiento.....	215
4.2.1 Consumo de vehículos de motor en la ZMVM 1991 al 2014.....	216
4.2.2 Consumo energético y de los combustibles por sector en la ZMVM	221
4.2.3 Consumo de suelo y del espacio en la circulación.....	228
4.2.4 Costos en los desplazamientos en la ZMVM.....	230
4.2.5 Consumo en el Tiempo en la ZMVM	235
4.3 Política Pública de movilidad, dirigida a regular la creciente demanda de vehículos automotores en la ZMVM.....	239
4.3.1 Externalidades negativas de las políticas gubernamentales de transporte.....	240
4.3.2 Política pública de Transporte Masivo (corrija las fallas del mercado).....	245

CAPÍTULO V

Parametrización de los beneficios de los diferentes modos de Transporte de pasajeros de la ZMVM.....

247

5.1 Parametrización de los beneficios ambientales y ecológicos de los modos de transporte en la ZMVM.....

247

5.1.1 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)..... 251

5.1.2 Velocidad promedio (kilómetro por hora)..... 259

5.1.3 Congestión Vehicular (adquisición o reducción de automóviles)..... 267

5.2 Parametrización de los modos de transporte, económicamente convenientes para toda la población de la ZMVM.....

274

5.2.1 Estaciones de los transportes masivos (capacidad y longitud)..... 275

5.2.2 Capacidad de pasajeros del parque vehicular de la ZMVM..... 280

5.2.3 Costo de la infraestructura de transporte en la ZMVM 287

5.2.4 Costo de los vehículos a largo plazo por pasajero en la ZMVM..... 292

5.3 Parametrización de los beneficios sociales del transporte en la ZMVM.....

297

5.3.1 Parametrización de las tarifas del Transporte en la ZMVM..... 298

5.3.2 Transporte Incluyente (beneficios a sectores vulnerables)..... 306

5.3.3 Transporte accesible (accesibilidad universal)..... 311

5.4 Parametrización de los transportes ordenados en la ZMVM

317

5.4.1 Los transportes Ordenados y el uso de las nuevas tecnologías 318

5.4.2 Forma de pago al subir al Transporte..... 325

5.4.3 Accidentes en la ZMVM (Vehículos siniestrados)..... 329

5.4.4 Flexibilidad en los horarios, en los trayectos y la libertad en la movilidad..... 338

5.5 Conclusiones de la parametrización

342

5.5.1 Resultados de la presente parametrización..... 342

5.5.2 Propuesta de una nueva pirámide de la movilidad invertida..... 345

Capítulo VI

Propuesta de una Multi Red de Trenes Urbanos Radiales, para contrarrestar los efectos negativos del uso excesivo del automóvil en la ZMVM.....

351

6.1 Factores por los cuales no se ha construido la Multi Red de Trenes Urbanos para la ZMVM

351

6.1.1 Factor Político (Comisión Metropolitana de Movilidad)..... 342

6.1.2 Factor Económico (subsidios e Insostenibilidad financiera)..... 357

6.1.3 Factor administrativo (fallas en la calidad y en los beneficios sociales)..... 363

6.1.3.1 Fallas en la calidad del servicio del STC-Metro..... 363

6.1.3.2 Fallas en los beneficios sociales del Tren Suburbano de la ZMVM..... 369

6.2 Propuesta de creación de un Organismo operador megalopolitano autónomo de carácter público: Que administre a Multi Red de Trenes Urbanos.....

379

6.2.1 Antecedentes en la Coordinación Metropolitana del Transporte..... 380

6.2.1.1 Primeros intentos de materia de coordinación metropolitana..... 380

6.2.1.2 Consecuencias de las políticas de transporte neoliberal en la ZMVM..... 381

6.2.2 Tipo de Autonomía del Organismo Operador de la Multi Red 389

6.2.3 Creación de una Comisión Megalopolitana Autónoma de Movilidad..... 396

6.2.3.1 Creación de un Organismo Autónomo de Movilidad como política pública 396

6.2.3.2 El Organismo Megalopolitano de Movilidad como un espacio de Gobierno Abierto..... 400

6.3	Justificación de la propuesta de una Multi Red de Trenes Urbanos.....	405
6.3.1	Los Contornos de la ZMVM y su relación con las Multi-Redes de Trenes.....	406
6.3.1.1.	Propuesta de dividir a la ZMVM en seis regiones	412
6.3.2	Corredores de Transporte Masivo existentes en la ZMVM en 2018.....	415
6.3.3	La Encuesta de Origen Destino 2017.....	421
6.3.4	Propuesta de cinco Redes de Trenes Urbanos para la ZMVM	428
6.3.4.1	Papel de las redes de Trenes Urbanos dentro en la ZMVM y la CRCM....	434
6.3.4.2	Propuesta de ampliación de la Red del Metro en la ZMVM.....	442
6.3.4.3	Propuesta de una Red de Trenes Ligeros para la ZMVM.....	458
6.3.4.4	Propuesta de una Red combinada de Tranvía-Trolebús.....	462
6.3.4.5	Propuesta de una Red de Trenes Suburbanos para la ZMVM.....	469
6.3.4.6	Propuesta de una Red de Trenes Interurbanos para la ZMVM.....	479
Conclusiones	484
1.	Conclusiones Teóricas.....	485
2.	Decisiones coyunturales, económicas y políticas.....	488
3.	Propuesta de cambio de paradigma.....	496
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	502
1. Bibliografía	Libros, Periódicos Electrónicos, Revistas y artículos en Internet, Tesis y Videos de Internet.....	502
2. Bibliografía del Estado del Arte	(debate de los teóricos de la movilidad).....	508
A.	Asociaciones civiles en transporte y movilidad (a favor de los BRT).....	508
B.	Analistas de los institutos de investigación (a favor de los Trenes Urbanos).....	510
3. Bibliografía Especializada	(Datos Cuantitativos).....	513
A.	Datos Cuantitativos Nacionales	513
B.	Datos Cuantitativos Internacionales.....	520
4. Bibliografía de los gráficos, mapas, esquemas, tablas e imágenes	523
A.	Bibliografía de las Gráficos (129).....	523
B.	Bibliografía de los Esquemas (35).....	545
C.	Bibliografía de los Mapas (40).....	556
D.	Bibliografía de las Tablas (38).....	562

SIGLAS

AGEB:	Área Geoestadística Básica
AMDA:	Academia Mexicana de Derecho Ambiental
AMIA:	Asociación Mexicana de la Industria Automotriz
BBVA:	Banco Bilbao Vizcaya Argentaria
BRT:	Bus Rapid Transit (Autobús de Tránsito Rápido)
C.N.C.F:	Concarril constructora Nacional de Carros de Ferrocarril (Concarril)
CAF:	Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles
CAMe:	Comisión Ambiental de la Megalópolis
CD-MX:	Ciudad de México
CETRAM:	Centros de Transferencia Modal
CFE:	Comisión Federal de Electricidad
CIA:	Central Intelligence Agency (Agencia Central de Inteligencia)
CO²:	Dióxido de Carbono
CONACyT:	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAPO:	Consejo Nacional de Población
CONAPRA:	Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes
CONEVAL:	Consejo Nacional de Evaluación
CPEUM:	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CRCC:	China Railway Construction Corporation
CRCM:	Corona Regional del Centro de México
CTS:	Centro de Transporte Sostenible
DDF:	Departamento del Distrito Federal
IEPS:	Impuesto Especial sobre Producción y Servicios
IVA:	Impuesto Sobre el Valor Agregado
DF:	Distrito Federal
DINA:	Diésel Nacional S.A. de C.V.
Edo. Méx.	Estado de México
EOD:	Encuesta Origen Destino
EUA:	Estados Unidos de América
FNM:	Ferrocarriles Nacionales de México
GEI:	Gas de Efecto Invernadero
ICA:	Ingenieros Civiles Asociados
IMCO:	Instituto Mexicano para la Competitividad
IMSS:	Instituto Mexicano del Seguro Social
INE:	Instituto Nacional de Ecología
INEGI:	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INFONAVIT:	Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores
IMT:	Instituto Mexicano del Transporte
ISI:	Industrialización Sustitutiva de Importaciones

ISSSTE:	Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado
ITDP:	Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo
NOx:	Óxidos de nitrógeno
NAIM:	Nuevo Aeropuerto Internacional de México
OHL:	Obrascón Huarte Lain
OMS:	Organización Mundial de la Salud
ONG:	Organización No Gubernamental
PEMEX:	Petróleos Mexicanos
PGR:	Procuraduría General de la República
PIB:	Producto Interno Bruto
PROAIRE:	Programas de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire
Prodemex:	Promotora y Desarrolladora Mexicana
RTP:	Red de Transporte de Pasajeros
SCT:	Secretaría de Comunicaciones y Transporte
SEDEMA:	Secretaría del Medio Ambiente
SEDESOL:	Secretaría de Desarrollo Social
SEMARNAT:	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER:	Secretaría de Energía
SIG:	Sistema de información geográfica
SPSS:	Statistical Package for the Social Sciences
STC:	Sistema de Transporte Colectivo
STE Cd. Mx.	Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México
TICs:	Tecnologías de Información y Comunicación
TLCAN:	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
UAM:	Universidad Autónoma Metropolitana
UBA:	Ultrabaja en Azufre
UNAM:	Universidad Nacional Autónoma de México
UNESCO:	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)
WRI:	World Resources Institute (Instituto de Recursos Mundiales)
ZMVM:	Zona Metropolitana del Valle de México

INTRODUCCIÓN

En la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), se ha promovido un uso intenso del automóvil de 1982 al 2018, esto es resultado de la implementación de las políticas públicas de transporte de corte neoliberal de los distintos Gobiernos Federales, donde asignaron al mercado como el proveedor de la movilidad para cada habitante de la ZMVM y ésta es la razón por la cual la política de movilidad de corte social que imparte el Estado, empezó a desaparecer, con la extinción de la Red de Tranvías, de la Ruta 100 y de los Trenes de pasajeros de los Ferrocarriles Nacionales de México (FNM), así como de la privatización de la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril. Lo que motivó a las distintas autoridades metropolitanas a diseñar una ciudad en torno al automóvil, a través de la ampliación de la infraestructura vial, como lo son las autopistas, ejes viales, segundos pisos, distribuidores viales y supervías.

Las políticas de transporte de la ZMVM han dado preferencia al transporte de baja capacidad sobre el transporte masivo, coronando al automóvil como el rey de la movilidad, ya que goza de un control mayoritario sobre las vialidades de la ZMVM. La Ciudad de México y su Zona Metropolitana, se han vuelto inhóspitas a los peatones y a los ciclistas ⁽¹⁾ ya que los peatones son los que registran el mayor porcentaje de fallecimientos en accidentes viales con el 48.5%, donde se registraron 7 mil atropellamientos fatales y en ciclistas el 1.8%, que equivalen a 298 atropellamientos fatales. Las externalidades negativas del uso indiscriminado del automóvil, que son: el tráfico, la pérdida de tiempo, daños a la salud, los accidentes, la contaminación, el estrés, la falta de espacio público y el cambio climático, han afectado a todos los habitantes del Valle de México, sin distinción de clase social, color de piel, edad, sexo o nivel económico, por lo que toda la población de la ZMVM, tiene que lidiar con ellas, en cualquier vialidad, a casi cualquier hora, todos los días del año.

Esto ha disminuido la calidad de vida de todos los habitantes de la ZMVM, ya que el problema de la movilidad no solo afecta a los más pobres que no tienen automóvil, y que usan el escaso transporte público masivo existente que va sobresaturado en los horarios de mayor demanda, sino que también afecta a los sectores de clases medias y altas que, disponen de uno o más automóviles, ya que el exceso de vehículos automotores en las vialidades, ha provocado que la ZMVM sea la más congestionada del mundo, ya que, según el Índice de Tráfico TomTom, en 2016, los habitantes de la ZMVM gastaron un 66% de tiempo extra en sus viajes metropolitanos.

Es por eso que el estudio y la investigación de los problemas del transporte y la movilidad para nuestra ZMVM, son muy importantes, por lo que el presente estudio tiene el “*Objetivo*”, de comprobar

¹ Segob 2015. “Perfil Nacional y perfiles estatales de seguridad”. Disponible en: <<https://www.gob.mx/salud/documentos/perfil-nacional-y-perfiles-estatales-de-seguridad-vial-118889?state=published>>. Consultado el 30 de mayo de 2018.

si las Redes de Trenes Urbanos de pasajeros: Metro, Trenes Ligeros, Trenes Suburbanos y Trenes Interurbanos, poseen los mayores beneficios para la movilidad de la ZMVM, a través de una parametrización de los diferentes modos de transporte, con la finalidad de saber si estos pueden revertir las externalidades negativas de las políticas públicas de transporte implementadas del periodo de 1982 a 2018. Por lo que la pregunta principal de la investigación será saber ¿Qué modalidad de Transporte masivo genera los mayores beneficios para la ZMVM? (Trenes Urbanos de pasajeros o Autobuses BRT) para revertir las externalidades negativas, de las políticas públicas del transporte que favorecen al automóvil.

La estrategia metodológica que se utilizará para elaborar la propuesta de una Multi Red de Trenes Urbanos para la Zona Metropolitana del Valle de México, será la de primeramente ubicar a la población objetivo, a la que se pretende subir a la Multi Red de Trenes Urbanos de pasajeros, ya que hay diversos grupos que utilizan diversos modos de transporte, donde se justificará ¿por qué la Multi Red de Trenes Urbanos, debe de mover, a más del 51% de los viajes en la ZMVM? Pero para poder proponer la ampliación de las redes de Trenes Urbanos de Pasajeros, se consultará una diversidad de Bancos de información cuantitativa, como los del INEGI en sus Bancos de Información Económica en su parte de Comunicaciones y Transportes y la Encuesta Origen Destino (EOD) de 2017. Así como información del STC Metro, en su parte de los datos de operación y la información cuantitativa del Metrobús, en la parte de fichas técnicas, también se consultará la página de la red de transporte de pasajeros de la Ciudad de México, donde se examinarán los datos numéricos de su flota y nuevas unidades, así como el Servicio de Transportes Eléctricos en su parte del Tren Ligero y del Trolebús y de otros bancos de información que vienen más detalladamente en el capítulo 1.1. También se usarán las técnicas de análisis, a través de múltiples métodos de estudio que nos ayudarán a abordar, una gran cantidad de información del transporte y la movilidad, y poderlos traducir de una manera más sencilla ya sea a través de esquemas, gráficos, tablas, mapas y planos que permitirán captar la información de una manera más sencilla y clara.

También en el capítulo 1 se analizará una gama importante de teorías, como es la teoría de los modelos de ciudades, donde existen ciudades dispersas, compactas, multicéntricas e inteligentes, donde se explicará que modelo de ciudad es más conveniente para la ZMVM, también se revisarán los paradigmas del transporte, entre ellos los paradigmas de la capacidad, el de la movilidad y el de la accesibilidad, donde se analiza a la teoría de la movilidad urbana sostenible, además de la teoría de las Smart Cities que combinan tecnología, personas y ambiente, para reducir el costo energético y el impacto ambiental en las grandes zonas metropolitanas. También se analizará la teoría de las zonas concéntricas de Ernest Burgess, así como la Teoría del Tráfico Inducido, con la finalidad de buscar mejores soluciones al creciente problema del transporte en la ZMVM.

Con una recopilación importante de bibliografía nacional e internacional, se armará un debate teórico entre los defensores de los Trenes Urbanos de pasajeros y el de los Autobuses de Tránsito Rápido. El debate se dividirá en ocho grandes rubros que son: uno, el costo de la infraestructura de los Trenes Urbanos y la de los Autobuses BRT, para saber cuál es el transporte más barato a corto y a largo plazo, dos: la mejora del aspecto arquitectónico de la ciudad, tres la capacidad de pasajeros, cuatro: ¿cuál sería el modo de transporte que reduce mejor la adquisición de automóviles?, cinco: el tiempo de los recorridos, seis: ¿cuál será el transporte que reduce más los tiempos en los viajes?, siete: ¿Cuál es el transporte que reduce más las emisiones contaminantes de Gases de Efecto Invernadero (GEI)? y ocho: ¿Cuál es el transporte con más capacidad por convoy?

Al proponer una Multi Red de Trenes Urbanos de pasajeros, para solucionar la problemática del transporte en la ZMVM, hubo ciertos cuestionamientos, de que, si este transporte ya existía en otras zonas metropolitanas en el mundo, y por esta razón, se hizo el capítulo 2, de las Zonas Metropolitanas con Multi redes de Trenes Urbanos de pasajeros y las zonas metropolitanas con redes de Autobuses de Tránsito Rápido a nivel mundial. Dónde se analizarán diversos bancos de información cuantitativa de los Trenes Urbanos de pasajeros que existen a nivel mundial, como es el banco de información electrónica llamado Metrobits.org, Guía Mundial de Metros, SCI Verkehr Cologne y Anexos Wikipedia de Trenes Suburbanos, Sistemas de Tranvía, Tren Ligero y Trenes de Alta Velocidad, así como en los Bancos de Información de BRT Global Data, de los Autobuses de Tránsito Rápido. Dónde se comprobará si existen zonas metropolitanas, con Multi Redes de Trenes Urbanos. Se analizará cómo las distintas regiones del mundo resuelven sus problemas de movilidad, para comprobar cuál es el modo de transporte más efectivo, que pueda solucionar las grandes externalidades negativas del transporte vehicular motorizado a diésel de baja capacidad. Se analizará también porque la ZMVM y las ciudades latinoamericanas, han copiado el modelo de transporte de las ciudades norteamericanas, para solucionar su problema de movilidad a través del automóvil.

Las ciudades de las regiones más desarrolladas del planeta no han abandonado ni desaparecido sus trenes de pasajeros como ya paso en México, sino por el contrario, estos han sido modernizados y puestos como la columna vertebral de la movilidad en dichas ciudades. Las redes de Trenes Urbanos de pasajeros más extensas del mundo, están ubicadas en las regiones más desarrolladas del planeta y es en estas regiones donde se han fortalecido más a las redes de Trenes Urbanos y se les ha preferenciado sobre los otros modos de transporte, como es el caso de los Autobuses que, se les ha asignado un papel secundario y como alimentadores de los Trenes Urbanos. Es en estas regiones desarrolladas, donde se está realizando una transición del transporte privado individual, hacia un transporte público colectivo.

En el caso del Capítulo 3 que se titula el proceso de metropolización y su relación con los planes maestros de los Trenes Urbanos de pasajeros de la ZMVM, se hablará de las fuertes relaciones de interdependencia que existen entre los municipios conurbados y la ciudad central ya sean por lazos económicos, sociales o políticos. Donde se analizará cómo ha sido el proceso de metropolización de la ZMVM que es a partir de la década de los noventa, cuando la ciudad se comienza a dispersar, principalmente en los últimos contornos del Valle de México. Se examinará también, si esta dispersión está relacionada con el crecimiento exponencial de los automóviles y/o del transporte colectivo de baja capacidad o el de alta capacidad y se analizará el impacto de los transportes masivos en el crecimiento y en el ordenamiento territorial de la megalópolis.

También en este capítulo se hace un análisis histórico de la rivalidad que ha existido entre los Trenes Urbanos y los Autobuses en la Ciudad de México, la cual ya es una rivalidad muy añeja, con un siglo de existencia y esta comienza en 1916, con los Tranvías y los Autobuses, pero de 1979 a 1984, los tranvías terminarán perdiendo ante los ejes viales, por lo que estos tienen que desaparecer. Actualmente la competencia sigue con el Metro y los Autobuses de Tránsito Rápido. El Metro y los Trenes Urbanos comienzan a perder terreno desde 1992, cuando el Gobierno Federal, sin ninguna justificación, decide vender la única Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril que se disponía en el país, donde se construía y se ensamblaban a los Trenes para los Metros de la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. Posteriormente los Trenes Urbanos siguen deteniendo su crecimiento cuando se cancelan los Planes Maestros del Metro y de los Trenes Ligeros, para sustituir sus trazos por corredores de Autobuses BRT, todo por una propaganda de que estos son más baratos ya que, según el ITDP, el costo por km de BRT es de entre 3 y 7 millones de dólares por Km, mientras que el km del Metro cuesta más de 100 millones.

El Capítulo 4 titulado la Oferta y la Demanda de la movilidad urbana de pasajeros en la ZMVM, donde según datos de INEGI, vemos que la mayor demanda para la movilidad en la última década se la lleva la compra de automóviles ya que de 2005 a 2016, se incrementa el parque vehicular automotor registrado en un 312%, lo que ha llevado a la ZMVM, a ser la ciudad más automovilizada del país ya que posee el 23.5% de todo el parque vehicular automotor registrado, a pesar de que su territorio, solo representa el 1% del territorio nacional, lo que provocó que las contingencias ambientales aumentaran. El mayor consumo energético actualmente, lo registra el sector transporte que consume el 58.8% de la energía en la ZMVM, muy por encima a la del sector industrial que solo consume el 25.2% ⁽²⁾. En cuanto al consumo del espacio público, el que lo agota más rápidamente es el

² Secretaría de Medio Ambiente. 2012. "Inventario de Emisiones Contaminantes y de efecto Invernadero". Zona Metropolitana del Valle de México. Gobierno del Distrito Federal. pp. 16 y 18. Disponible en: http://www.sedema.df.gob.mx/flippingbook/inventario-emisioneszmvm2012/files/ie_zmvm2012.pdf. Consultado el 27 de febrero de 2015

automóvil ya que posee el 86.5% del parque vehicular registrado y solo transporta a 1.5 personas promedio por vehículo. Por lo que promover que la mayoría de los viajes se hicieran a través del automóvil, es la política de transporte más irracional que existe. También se analizarán los costos de los desplazamientos de todos los modos de transporte que existen en la ZMVM, desde los transportes privados, a los transportes públicos, para saber cuáles son las tarifas que existen en la ZMVM y más en específico en la Ciudad de México y en el Estado de México. En cuanto al consumo del tiempo en los traslados en los transportes, este ha descendido a 10 km/h, lo que ubica a la ZMVM, como una de las ciudades con la velocidad más baja en el mundo ya que actualmente la Ciudad de México, es la ciudad más congestionada del mundo ⁽³⁾.

En cuanto a la oferta de transporte que se ofrece en la ZMVM, esta es muy limitada, a pesar de que se ofrece 457 km de transporte masivo que se dividen en 266.5 km de Trenes Urbanos y 196.6 km de Autobuses BRT ya que, según la EOD de 2017, tanto el Metro, los transportes eléctricos y los autobuses BRT, mueven al 39.3% de los viajes, mientras que el transporte colectivo de baja capacidad, mejor conocidos como microbuses y combis, mueven al 74.1% de los viajes que se hacen en transporte público en la ZMVM, y este mismo grupo de transporte en el Estado de México, su número de viajes aumentó al 82.1% de los viajes ⁽⁴⁾. En cuanto a la oferta de infraestructura y equipo de transporte de las empresas constructoras, para satisfacer la demanda de transporte en la ZMVM, en la parte de equipo de infraestructura ferroviaria, ha disminuido su ritmo de crecimiento, mientras que la oferta de automóviles de empresas armadoras en México sigue al alza ya que la producción de automóviles se destina para los países integrantes del TLC de Norte América que son: Estados Unidos y Canadá, éste intercambio de la venta de autos en la región inició a partir de 2004, con la eliminación de las barreras aduaneras, para la entrada de autos de EU y Canadá. Actualmente la ZMVM es la ciudad que compra más autos en la región latinoamericana, lo que ha generado grandes problemas de movilidad.

En el capítulo 5 se realizará una parametrización de los beneficios y de las externalidades negativas de todos los modos de transporte que existen en la ZMVM, desde una perspectiva de la movilidad urbana sostenible, donde se manejarán, las variables ecológicas (baja cantidad de emisiones contaminantes GEI y velocidad en los transportes), económicas (transportes durables, transportes a bajo precio a largo plazo y transportes de alta capacidad), sociales (subsidio en la tarifa dirigida a personas de bajos recursos, transporte incluyente a todos los sectores y accesibilidad a grupos con

³Zamudio, Daniel, Alvarado, Víctor. 2014. "Velocidad promedio de autos en DF, transporte público". Hacia el colapso vial, ZMVM. pp. 12. El Poder del Consumidor. México DF. Disponible en: <http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/ColapsoVial_final.pdf>. Consultado el 27 de febrero de 2016

⁴ INEGI 2018. "EOD 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 12. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

discapacidad o con alguna limitación) y tecnológicas (sostenible e inteligente), donde se argumentará el por qué los Trenes Urbanos son el modo de transporte que han traído más beneficios a la movilidad de la ZMVM, en todos los aspectos tanto ecológicos, económicos, sociales y tecnológicos. Además, también se explicará por qué los automóviles junto con la infraestructura vial, es el grupo con más baja calificación en la parametrización y porque su uso intensivo es profundamente costoso para la ZMVM.

En cuanto al último capítulo que es el número 6 que es el de la Propuesta de una Multi Red de Trenes Urbanos que servirá para contrarrestar los efectos negativos del uso excesivo del automóvil en la ZMVM. Dónde se analizará, cuáles han sido los factores por los cuales, no se ha construido una Multi Red de Trenes Urbanos para la ZMVM. Ya que las principales variables en contra, son los factores políticos, económicos y administrativos. En cuanto al factor político, no existen las condiciones para que se instituya un organismo metropolitano que planee y diseñe un Plan Maestro General que tome en cuenta a los Planes Maestros de los Trenes Urbanos y los diversos Planes Maestros de los Autobuses de Tránsito Rápido de la ZMVM, ya que en la actualidad no existe una coherencia entre estos, ya que quien diseña los múltiples Planes Maestros de los Trenes Urbanos, los han diseñado de una manera individual y aislada, esto ha provocado de que no exista una planeación a largo plazo ya que la conclusión de un Plan Maestro de Trenes Urbanos, es más tardada en comparación con los Planes Maestros de los Autobuses BRT. Lo que genera que sobrepasen las administraciones sexenales (proyectadas a 30 años), lo que pone en peligro su conclusión. Además de que tampoco existe una coordinación metropolitana ya que los distintos Gobiernos Federales, Estatales y Municipales que pertenecen a diferentes partidos políticos, trabajan de una manera aislada ya que se carece de un pacto político compartido capaz de comprometer la participación de los Gobiernos y partidos políticos junto con una sociedad organizada, las organizaciones empresariales y de los trabajadores que lleve a un esfuerzo de coordinación y uso eficiente de los recursos y esto sucede porque se compiten por estos, ya que son provenientes de la recaudación fiscal.

En cuanto al factor económico, uno de los grandes problemas que han tenido los transportes públicos, son los subsidios y la insostenibilidad financiera. En el caso del costo del boleto del Metro, según Jorge Gaviño director del STC Metro, su tarifa real es de \$14 pesos, el cual representa un 64% de subsidio que son nueve pesos ⁽⁵⁾. Los transportes que más reciben subsidio, es el sistema de transporte eléctrico de la Ciudad de México y la Red de Transportes de Pasajeros de la Ciudad de

⁵ Hernández Lilian 2017. "El costo real del boleto de Metro en la CDMX es de 14 pesos". Periódico electrónico Excelsiór Disponible en: <<http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2017/10/27/1197605>>. Consultado el 31 de mayo de 2018

México ⁽⁶⁾ y pasándonos a la cuestión administrativa, explicaré que el alto subsidio en las tarifas, ha generado una mala calidad en el servicio, donde no es problema de las personas que menos recursos tienen, si no la culpa es, de una política gubernamental federal que mantiene bajos los salarios. Otra de las razones por las cuales también existen fallas en el servicio del Metro, son las pugnas que existen entre las autoridades del STC Metro y su sindicato ya que unos reclaman que no hay refacciones para los trenes del Metro, mientras que las autoridades, dicen lo contrario, donde es el usuario el que se queda en medio de esta pugna.

Para solucionar estos tres problemas, se propondrá un Organismo Operador Metropolitano Autónomo de carácter público que administre a la Multi Red de Trenes Urbanos de pasajeros de la ZMVM, aunque la autonomía sería de carácter técnica, porque la movilidad masiva de carácter público es un servicio prestado por el Gobierno, por lo que este tiene que ser creado por el Ejecutivo Federal, mediante una ley o decreto, donde a diferencia de los organismos constitucionales autónomos que tienen una paridad reciproca con los otros poderes, ya que este organismo debe ser tutelado por la Administración central que es parte del Ejecutivo Federal y que al igual que los Organismos Constitucionales Autónomos, estos también tienen personalidad jurídica y cuentan con patrimonio propio. Esta autonomía técnica es como la de la UNAM y de las demás universidades autónomas, con base en el artículo 3 constitucional en su fracción VII, donde se les da la facultad y la responsabilidad de autogobernarse a sí mismas y se tiene la libertad de nombrar a sus autoridades, elaborar sus planes y programas dentro de los principios de libertad de cátedra e investigación, así como administrar su patrimonio sin la injerencia del Estado.

En el último subcapítulo que es el 6.3, se encuentra la propuesta de una Multi Red de Trenes Urbanos de pasajeros, para contrarrestar los efectos negativos del uso excesivo del automóvil, donde se analizaron a detalle, diversos indicadores de transporte y movilidad de toda la ZMVM, como son los datos cuantitativos de los 58 Centros de Transferencia Modal, así como de los alimentadores de todas las líneas de transporte masivo (Trenes Urbanos, Autobuses BRT, Autobuses Foráneos y las dos terminales del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México) y el número de pasajeros que se mueven en éstas, así como de la capacidad y demanda de pasajeros de los Trenes Urbanos, las frecuencias de paso de los Trenes, las velocidades de las Líneas de Transporte Masivo en Km/h y la capacidad real de los Trenes Urbanos y de los Autobuses BRT. Estos indicadores al cruzarlos o unirlos arrojaron los resultados, hacia donde se tiene que mover el transporte masivo dentro del Valle de México ya que las propuestas de nuevas líneas de Trenes Urbanos de Pasajeros se deberán de trazar a partir de lo que ya existe.

⁶ Gaceta Oficial del Distrito Federal 2015. "Presupuesto de egresos del Distrito Federal para el ejercicio fiscal de 2016". Disponible en: <<http://cgsservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/5639.pdf>>. Consultado el 7 de enero de 2017.

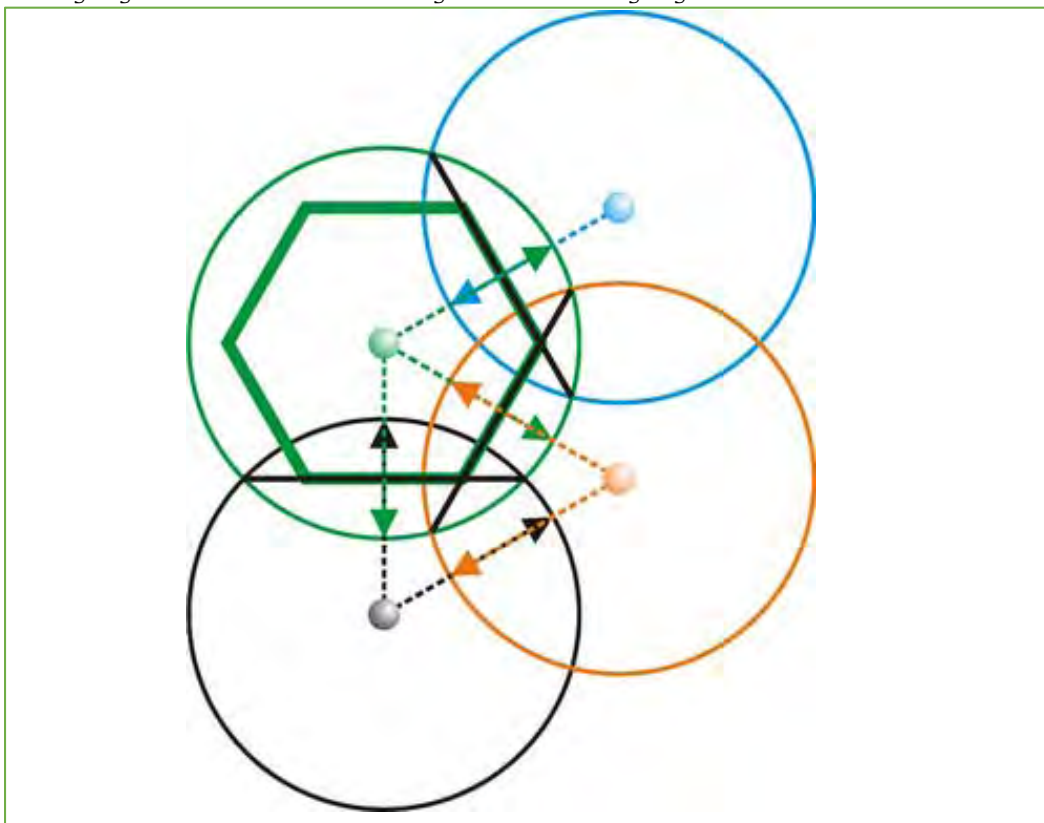
Pero los nuevos trazos de las nuevas líneas, se realizarán a partir de la interpretación de la nueva Encuesta Origen Destino de 2017 y se hará siguiendo los distritos con más viajes y las parejas de distritos con mayor número de viajes entre sí. Aunque los diferentes tipos de Trenes Urbanos de pasajeros, se deberán de mover por diferentes tipos de terreno o por corredores dependiendo su capacidad dentro de la ZMVM y de la Corona Regional del Centro de México (CRCM), entre ellos tenemos a los Tranvías que se mueven por la ciudad central, los Trenes Ligeros que son ideales como alimentadores del Metro en áreas urbanas, mientras que el Metro es idóneo para correr por las vías subterráneas, debido al mayor costo del suelo del centro de la ciudad, mientras que los Trenes Suburbanos, su distancia ideal para correr es de entre los 15 y 50 km de la ZMVM y los Trenes Interurbanos de Alta Velocidad que se diseñaron para conectar a la zona urbana de la ZMVM con las zonas metropolitanas de la CRCM.

CAPÍTULO I

Marco Teórico y Metodológico del Transporte y la movilidad urbana de pasajeros

Teoría geográfica deductiva de los lugares centrales (geógrafo alemán Walter Christaller)

Isótopo del análisis del mercado



Distribución homogénea de la población y del poder adquisitivo, el coste del producto se incrementará en función de los factores distancia y precio del transporte. Se deduce que existirá un límite a partir del cual ya no es rentable adquirir un producto o servicio al existir otro lugar más próximo.

1.1 Análisis teórico del Transporte y la movilidad urbana de pasajeros en las zonas metropolitanas

1.1.1. Los Modelos de Ciudades

Evolución de las ciudades en la historia

La historia de las ciudades en el mundo es muy larga ya que éstas surgieron entre quince a cinco mil años atrás. Éstas originalmente eran asentamientos permanentes poco complejos y a estas sociedades sedentarias que vivían en ciudades, se les conoció como civilizaciones, en ellas se asentó el comercio, la provisión de alimentos y el poder fueron centralizados. Las primeras ciudades que aparecieron fueron: Ur en Mesopotamia, Jericó en Palestina y las más populosas en la antigüedad fueron Harappa y Mohenjo-Daro, ambas ciudades del valle del Indo con una población conjunta estimada entre 100 y 150 mil habitantes (7).

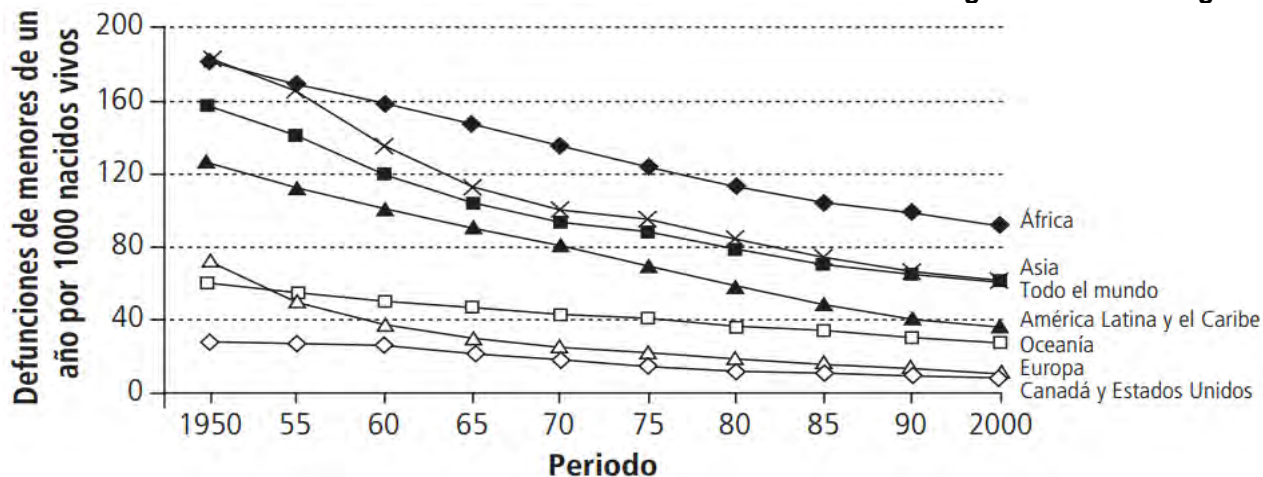
El crecimiento de los imperios antiguos y medievales coadyuvó en la aparición de grandes ciudades capitales y sedes de la administración provincial, como Babilonia, Roma, Antioquía, Alejandría, Cartago, Seleucia del Tigris, Pataliputra (localizada en la actual India), Chang'an (localizada en la actual República Popular de China), Constantinopla (actual Estambul) y, posterior y sucesivamente, diversas ciudades chinas e indias. Roma contaba con más de un millón de habitantes en el siglo I a. C, siendo considerada por muchos como la única ciudad que pudo superar esta marca, hasta el inicio de la Revolución industrial. En la antigua Roma se denominaba ciudad (cívitas) a la zona habitada por ciudadanos (cívís), los cuales eran aquellos que poseían derechos ciudadanos, independientemente de su actividad (fueron la industria, la agricultura o los servicios). Otros grandes centros administrativos, comerciales, industriales y ceremoniales emergieron en otras áreas, siendo considerada Bagdad como la primera ciudad en batir la marca del millón de habitantes que ostentaba Roma.

A medida que las ciudades-estados situadas en los litorales del Mediterráneo y del mar Báltico comenzaban a desaparecer a partir del siglo XVI, las grandes capitales europeas se beneficiaron del incremento del comercio que surgió como fruto de la colonización de América y el establecimiento de una economía transatlántica. Hacia finales del siglo XVIII, Londres se había convertido en la mayor ciudad del mundo, con una población que se aproximaba al millón de habitantes, como el caso de París, Bagdad, Pekín, Estambul y Kioto como otras grandes ciudades. Pero fue el inicio de la Revolución Industrial y el crecimiento de la industria moderna, a fines del siglo XVIII, lo que permitió la urbanización masiva y el surgimiento de nuevas grandes ciudades, primeramente, en Europa y luego en otras regiones del mundo, a medida que las nuevas oportunidades generadas en las ciudades hicieran que un gran número de emigrantes provenientes de comunidades rurales se instalasen en áreas urbanas.

⁷ Díaz del Castillo, Bernal, "Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España, México", Editorial Porrúa, 5ª ed. 1960.

La zona metropolitana, es la realidad urbana que nació en el siglo XX, pero que tiene sus antecedentes con la revolución industrial ya que durante ésta se vivió una revolución demográfica, como nunca se había visto en la historia, por lo que se cayó la tasa de mortalidad catastrófica, producto de la mejora en las condiciones sanitarias, en la higiene y alimenticias. En este periodo aparecieron las primeras vacunas (viruela, rabia, cólera, carbunco, la tuberculosis y la peste) ⁽⁸⁾ se renuevan los sistemas de drenaje, lo que mejora notablemente la depuración de las aguas residuales. Fue a partir de aquí también que se cuenta con la máxima técnica de producción de alimentos, más abundante y regular y ya no sometida a las fluctuaciones de las cosechas (sequías, plagas, erosión). La llamada revolución agrícola, permitió un incremento muy alto de la productividad agrícola, del rendimiento y de la producción total. Todo esto permitió reducir considerablemente la mortalidad catastrófica, sobre todo la infantil. Lo cual a su vez provocaron un aumento de población sin precedentes.

Gráfico 1. Tendencias de las tasas de mortalidad infantil en el mundo en la segunda mitad del siglo XX⁹



Fuente: pp. 32 Disponible en: <http://publications.paho.org/spanish/PC+629+Cap_2.pdf>. Consultado el 14 de diciembre de 2016

Con los adelantos en la medicina, las telecomunicaciones y el desarrollo tecnológico de la posguerra, permitió que la tasa de mortalidad infantil disminuyera considerablemente, como lo ilustra el gráfico 1, la tasa de mortalidad infantil comenzó a disminuir radicalmente a partir de la década de los años cincuenta en todos los continentes, aunque hay grandes diferencias entre regiones y países. Europa y Norteamérica que fueron los países donde se llevó a cabo la revolución industrial, la tasa de mortalidad infantil bajo desde inicio desde el siglo XIX, por eso su tasa de mortalidad infantil ya era baja después de la posguerra en comparación con otras regiones del mundo, mientras que la tasa de mortalidad infantil en México y Latinoamérica, antes de la posguerra, era de más de 120 mil al año, cuatro veces más que en Estados Unidos y Canadá. Es por eso que México y en especial la Ciudad

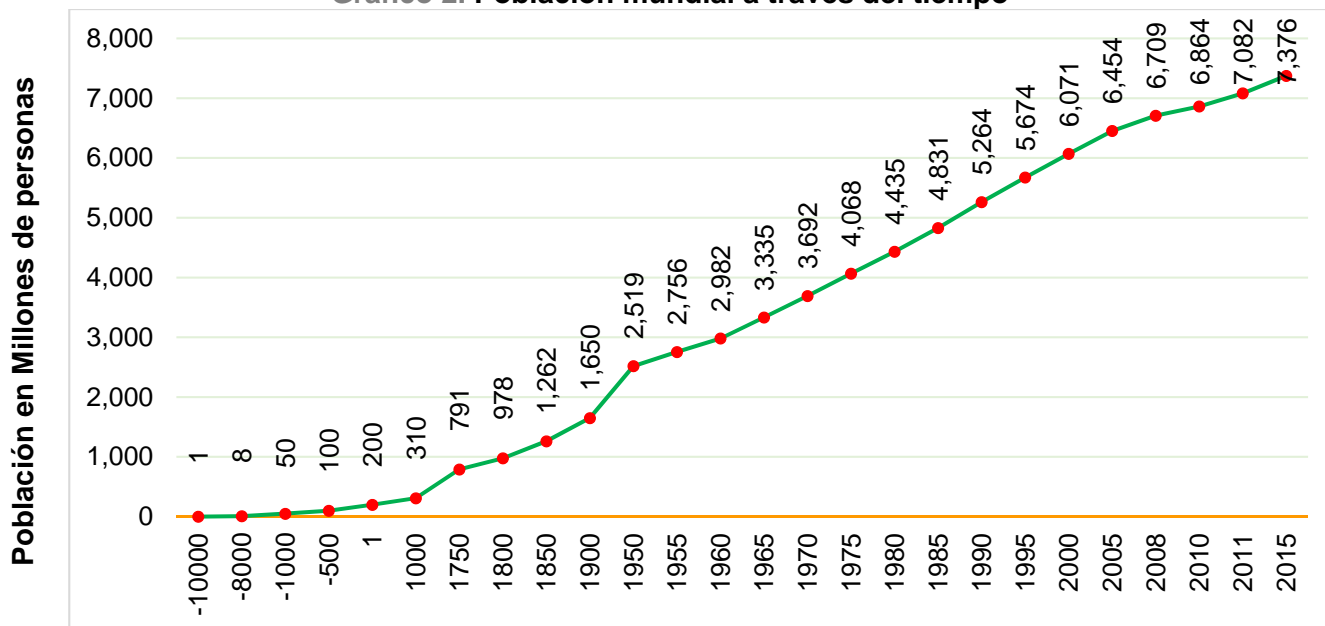
⁸Neyoy Siari, Christian.2015. "Apuntes de Biotecnología". Disponible en <<http://apuntesbiotecnologiageneral.blogspot.mx/2015/04/las-primeras-vacunas.html>>. Consultado el 19 de diciembre de 2016.

⁹ Mortalidad infantil. La tasa de mortalidad infantil se utiliza habitualmente como indicador del nivel de salud de la comunidad. La tasa de mortalidad infantil mide la frecuencia de muerte durante el primer año de vida, siendo su denominador el número de nacidos vivos en el mismo año.

de México a partir de los años 50 del siglo XX, la población comenzó a crecer considerablemente, producto de la caída de la tasa de mortalidad infantil.

La población mundial se mueve en menos del 17% de la superficie terrestre, pero solo el 4% se dedica a la siembra de cultivos. El ambiente de nuestro planeta está formado por un sistema de seres vivos, pero al ritmo al que crece la población, la capacidad del planeta para generar espacio, alimentos y energías es limitada (los cuales son los puntos centrales de nuestros problemas ambientales), de los cuales dependemos para nuestra supervivencia, pero si la población sigue aumentando como si los recursos fueran inagotables, éstos se agotarán en el corto plazo. Pero para revertir la sobreexplotación de recursos que produce nuestro planeta y para poderlos preservar de una manera sustentable para futuras generaciones, es prescindible desacelerar el crecimiento poblacional y el consumo de recursos naturales de una manera insostenible ⁽¹⁰⁾.

Gráfico 2. Población mundial a través del tiempo



Fuente. Elaboración propia con base en: La enciclopedia libre, 2016. "Población mundial". Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Poblaci%C3%B3n_mundial&oldid=95609305. Fecha de consulta: 18:17, diciembre 14, 2016

El fenómeno de las Zonas Metropolitanas es un fenómeno global, donde México tampoco está exento. Este término de Zona Metropolitana fue desarrollado en 1920 en Estados Unidos, hasta que, en 1950, a la Zona Metropolitana se le define como:

¹⁰World Population Spanish "Evolución de la población mundial a través del tiempo". Disponible en: <https://vimeo.com/131151641>. Consultado el 14 de diciembre de 2016.

“Uno o más municipios contiguos con, por lo menos una ciudad de 50 mil habitantes, se consideraron también los municipios integrados en su desarrollo económico y social con la ciudad central. Posteriormente se han incorporado diferentes variables y algunos criterios como, su extensión territorial, actividades económicas, densidad poblacional, integración de los municipios hacia la ciudad central, así como la distancia física entre los centros de población” (11).

Como se observa en el gráfico 2 en 2015 la población a nivel mundial es de 7,376 millones de personas (12). Población que cubre todo el globo terráqueo, aunque no siempre fue así, ya que antes de Cristo, la población solo llegaba a los 100 millones de habitantes y había muchas zonas del planeta completamente deshabitadas. En el año 1 después de Cristo la población era de 200 millones de habitantes, pero al llegar el año 1000 la población tan solo llegó a los 310 millones y para el año de 1750 la población solo llegaba a 791 millones, 2.5 veces más de población. El escaso crecimiento de la población se debía a que a nivel mundial la ciencia médica aún no se había desarrollado. Por lo que el boom poblacional comienza después de la segunda guerra mundial, cuando ya la ciencia médica tuvo un desarrollo muy importante, en el descubrimiento de la cura de muchas enfermedades, además de la higiene como uno de esos elementos que ayudo a combatir muchas enfermedades mortales, así como la alimentación y la sanidad. Todo esto permitió que para 1950 la población mundial llegara a los 2,518 millones de personas y para el año 2000, en tan solo 50 años, la población creció como nunca, al llegar a los 6,070 millones de habitantes. Donde la ONU proyecta que, para el fin de este siglo en el año 2100, la población llegará a los 10 mil millones de habitantes (13), lo que generará una gran cantidad de Mega Regiones a lo largo de los cinco continentes.

1.1.1.1 Ciudad Dispersa (ciudades estadounidenses)

Tiene algunos otros conceptos semejantes, como son la ciudad difusa y espacio periurbano. Maritza Santana Sandoval (14). Las características de la Ciudad Dispersa, es que en ésta existe un menor protagonismo del centro de la ciudad, producto de su descentralización, lo que ha provocado que exista una baja densidad poblacional por toda la ciudad. También existe un mayor uso de extensiones de suelo tanto de la zona de viviendas, y de industrial de servicios, lo que ha provocado una alteración del paisaje y de una pérdida de tierra fértil. La dispersión de las zonas dormitorio, de empleo y centros recreativos y de servicios, ha provocado que la población que usa el transporte público tenga que hacer trayectos cada vez más largos, lo que se ha traducido como un mayor gasto

¹¹ Salgado García Lorenzo, Jiménez José Alejandro, Vázquez Sánchez Jorge 2016. “El fondo metropolitano y desarrollo regional en la Zona Metropolitana Puebla – Tlaxcala”. Disponible en: <<http://ru.iiec.unam.mx/3455/1/180-Salgado-Jimenez-Vazquez.pdf>>. Consultado el 11 de junio de 2017

¹² United States Census Bureau 2016. “U.S. and World Population Clock”. Disponible en: <<http://www.census.gov/popclock/>>. Consultado el 29 de diciembre de 2016.

¹³ Nogueira Charo. 2011. “El ciudadano 7.000 millones”. Periódico electrónico el País. <http://elpais.com/diario/2011/09/26/sociedad/1316988001_850215.html>. Consultado el 29 de diciembre de 2016.

¹⁴ Santana Sandoval, Maritza. 2014. “Teorías y políticas de desarrollo urbano regional”, Disponible en: <<http://es.slideshare.net/axtiram/modelos-de-crecimiento-urbano>>. Consultado el 18 de julio de 2016

de energía (recursos no renovables fósiles). Que, aunque esto ha traído el beneficio de descontaminación del centro urbano, pero la contaminación atmosférica se ha dispersado por toda la ciudad. Otra de las ventajas de este modelo de dispersión es que existe una descongestión del centro urbano, aunque hay una dependencia del vehículo privado producto de la escasez de transporte público y de los largos trayectos, lo que ha provocado una escasa accesibilidad.

Los mayores ejemplos de la ciudad dispersa, son las ciudades norteamericanas, como ejemplo tenemos a las ciudades, de Las Vegas Nevada que es una ciudad de 2.2 millones de habitantes y que tiene una baja densidad de 1700 habitantes por cada km². Jean Nevada tiene una población de 1.37 millones de habitantes y Atlanta Georgia que tiene 5.12 millones de habitantes y Manchester en Reino Unido con una población de 2.6 millones habitantes, en estas ciudades existe la mayor adquisición de automóviles, la ciudad está integrada por una pequeña área central de rascacielos, casi siempre especializada en servicios y el resto es una inmensa periferia de casas con jardín, donde la población se encuentra dispersa en sus enormes suburbios (15).

Imagen 1. La Ciudad Dispersa

Las Vegas, Nevada 2,255,000 hab.

Manchester 2,240,230 hab.



Jean Nevada 1,375,765 hab.

Atlanta Georgia 5,120,000 hab.

Fuente. Buscador Google Imágenes al introducir la palabra "Ciudad Dispersa".

¹⁵ Chavoya Gama. José Ignacio. 2009. "una reflexión sobre el modelo urbano: ciudad dispersa-ciudad compacta". Centro Universitario de la Costa. Puerto Vallarta, Jalisco. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/11342/01_PROCEEDINGS_M1_03_0006.pdf>. Consultado el 13 de febrero de 2017.

El siglo XXI que ha sido definido como el siglo de las metrópolis, para hacer referencia a las nuevas regiones urbanas altamente complejas e inmersas en un sistema global de redes. En las metrópolis suceden hechos importantes de las nuevas economías y culturas; se concentran hospitales de especialidades, aeropuertos, centros culturales, museos, teatros y universidades. En las últimas décadas se ha experimentado una fuerte aceleración económica causada por la rápida transferencia de capitales y de información, así como por la acumulación de capital y la concentración de decisiones en los centros globales. Las metrópolis se han afianzado como centros de control y manejo interregional, presentando nuevas formas urbanas.

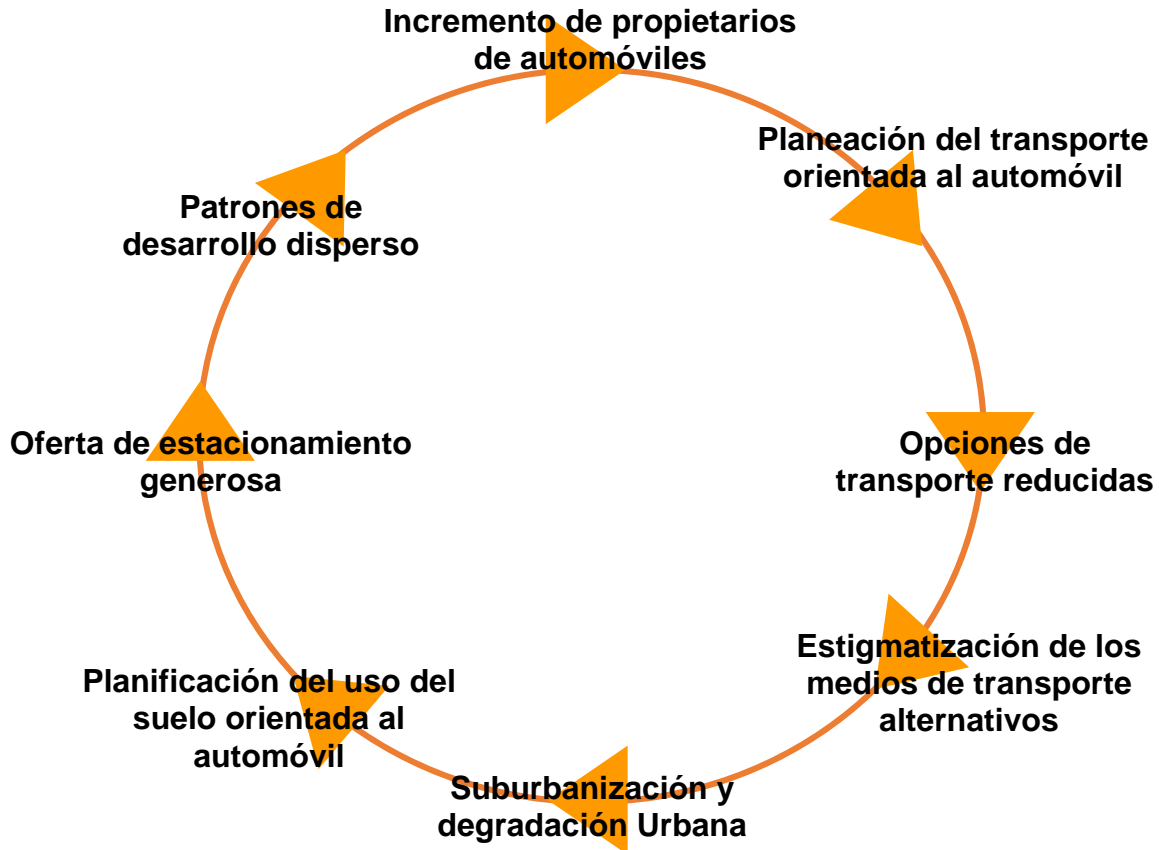
Por ello, el análisis y la gestión de las grandes metrópolis debe ser multidimensional (socioeconómico, político y territorial); multiterritorial (comunidad, barrio, metrópoli y región); multiinstitucional (diferentes sectores y ámbitos de Gobierno) así como social y culturalmente plural (organizaciones sociales, organizaciones no gubernamentales. Los avances tecnológicos en materia de transporte, particularmente del automóvil, han promovido una expansión urbana dispersa en el territorio. Uno de los mayores problemas de las políticas que promueven la dispersión urbana es que la vida centrada en torno al automóvil impone grandes costos ambientales. El crecimiento poblacional y la expansión territorial de las metrópolis aumentan los problemas, tienden a romper los equilibrios ambientales y sociales en su contexto inmediato y afectan a zonas más lejanas debido a la complejidad y extensión de sus redes de infraestructura, como es el caso del transvase de importantes caudales de agua potable o de aguas residuales entre el Valle de México y otras cuencas.

El esquema 1 fue elaborado por Todd Litman, e ilustra un el círculo vicioso de la dependencia del automóvil que estimula a la dispersión de las ciudades. Esta dependencia aumenta los costos y el gasto del Gobierno, para proveer de más calles y estacionamientos, sumado a los costos de los ciudadanos para poseer y operar un automóvil, además de la congestión vial, altas tasas de accidentes de tránsito y de consumo de combustible y altas emisiones contaminantes de GEI. En el caso de México, la escasa planeación y la mala coordinación entre los diferentes órdenes de Gobiernos de las zonas metropolitanas han tenido como resultado ciudades dispersas, como es el caso de la ZMVM, donde el 60.5% de su territorio es una zona semi urbana dispersa ⁽¹⁶⁾, lo que afecta su productividad, así como la salud y calidad de vida de sus habitantes, quienes tienen que realizar traslados largos, agotadores, inseguros y costosos; por lo que el congestionamiento vial de la Cd. México provoca una pérdida de 3.3 millones de horas/hombre al día. ⁽¹⁷⁾

¹⁶ De las 76 unidades jurisdiccionales de la ZMVM (16 delegaciones, 59 municipios del Estado de México y uno del Estado de Hidalgo) Según el programa Hoy No Circula 16 delegaciones y 18 municipios son considerados urbanos y 42 municipios son considerados semi urbanos

¹⁷ ONU Hábitat. "Reporte Nacional de Movilidad Urbana en México 2014-2015". Grupo Mexicano de parlamentarios para el hábitat. Disponible en: <<http://www.onuhabitat.org/Reporte%20Nacional%20de%20Movilidad%20Urbana%20en%20Mexico%202014-2015%20-%20Final.pdf>>. Consultado el 13 de septiembre de 2016

Esquema 1. Ciclo de dependencia del automóvil y dispersión de las ciudades



Fuente. Litman Todd. 2012. "Gestión de la movilidad para México". Beneficios para su desarrollo económico. Victoria Transport Policy Institute. ITDP. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Gestion-de-la-movilidad-Todd-Litman.pdf>>. Consultado el 3 de enero de 2017.

Es Estados Unidos el pionero en la dispersión del territorio urbano en las ciudades, pero también es aquí donde aparecen las primeras voces en contra, como es el caso del American Institute of Architects se manifiesta en contra de la expansión de este tipo de urbanismo y en su lugar apoya el crecimiento inteligente, el desarrollo de barrios con usos diversificados y que desalienten el uso del automóvil. Según Todd Litman los factores que han contribuido en la dependencia del automóvil son: distorsiones del mercado y de la planeación, como lo es la infravaloración del precio de las vías, los estacionamientos, los combustibles, el riesgo de accidentes y las emisiones contaminantes. Como afirma ONU Hábitat, una ciudad extensa como es el caso de la Zona Metropolitana del Valle de México que tiene una amplia extensión territorial de 7,822 km², donde 3,193 km corresponden a su ciudad urbana y el área suburbana equivalente al 39.5% del territorio, si el crecimiento urbano de la ZMVM, crece hacia la parte periurbana, se incrementará el número y la distancia en los desplazamientos, lo que se traduce en demandas crecientes de traslados. La Movilidad en la periferia de la ZMVM muestra limitaciones para atender las necesidades de esta ciudad extensa y dispersa y fragmentada, el rasgo más visible es la congestión vial que se ha convertido en característica de nuestras ciudades y a pesar de las obras de infraestructura para aligerar el tráfico.

1.1.1.2 Ciudad Compacta (ciudades europeas)

El propósito de este modelo de ciudad, es el de crear proximidad, donde se puedan establecer las condiciones urbanísticas que permitan la satisfacción de las necesidades básicas sin tener que recurrir al transporte motorizado a gasolina. Estas son ciudades con alta densidad poblacional que permiten un uso intensivo del espacio de la ciudad. Aquí el crecimiento se realiza dentro de los límites de la ciudad, promoviendo un crecimiento horizontal, donde la vivienda se localiza en enormes agrupamientos de fraccionamientos y de altos edificios de oficinas, lo que ha generalizado una actividad centralizada, creando un territorio con cercanía a los servicios. Las ventajas de tener un territorio compacto en la ciudad, es que la población tiene un mejor acceso a equipamientos y servicios, por lo que se reduce el uso del vehículo privado que trae como consecuencia la disminución de las emisiones contaminantes y se acompaña de una eficiencia del transporte público. Aunque algunas de las desventajas de este modelo es que se genera congestión en algunas áreas (18). La expansión urbana es un incentivo al uso del auto. Se estima que genera externalidades negativas equivalentes al 4.6% de PIB de la ZMVM.

Imagen 2. Ciudad Compacta

Cádiz España 120,468 hab.

Málaga España 720,000 hab.



Roma, Italia 3,930,000 hab.

Nezhualcóyotl, México 1,208,212 (18,967km²)

Fuente. Buscador Google Imágenes al introducir la palabra "Ciudad Compacta".

¹⁸ Sanz Alduán, Alfonso. 2012. "Urbanismo y movilidad sostenible", Guía para la construcción de ciudades, siguiendo criterios de movilidad sostenible. pp. 6 Disponible en: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0538399.pdf>. Consultado el 23 de noviembre de 2015.

Ciudad Nezahualcóyotl, con sus 18,967 habitantes por km² (CONAPO 2018), es la más densamente poblada del país, y una de las ciudades más densamente pobladas del mundo, solo por debajo de Mónaco en Europa (19,200 hab. por km²) y de Macao en China (22,334 hab. por km²), es una ciudad dormitorio, donde una gran cantidad de su población, trabaja, asiste a alguna escuela o acude a los múltiples servicios que se otorgan en la Ciudad de México, pero sí se le otorgan estos mismos servicios, se convertirá en un ciudad compacta, ya que ésta tiene el propósito de reducir los viajes largos y con ellos la contaminación, aumentando la calidad de vida de sus habitantes.

1.1.1.3 Ciudad Policéntrica (ciudades grandes europeas)

En ésta existe un declive del centro de la ciudad, esto sucede por el establecimiento de sus múltiples centros a lo largo de su historia, esto genera un crecimiento económico y de cohesión socio-espacial. Sus grandes ventajas es que alivia la polarización y evita la dispersión urbana, mejorando las funciones de los centros de las ciudades medianas, lo que se ha convertido en una solución al exceso de dependencia del vehículo privado. Aunque sus desventajas, es que es un modelo en desarrollo y periodo de pruebas y debido al atractivo desarrollo que presenta el centro urbano y su elevado nivel de vida puede aumentar su población considerablemente.

Imagen 3. Ciudad Policéntrica

Tokio, Japón. 37,750,000 hab.

París, Francia. 10,870,000 hab.



Madrid España 6,240,000 hab.

Barcelona España 4,740,000 hab.

Fuente. Buscador Google Imágenes al introducir la palabra "Ciudad Policéntrica".

1.1.1.4. **Ciudades Inteligentes** (Smart City)

También llamada ciudad eficiente o ciudad súper eficiente. Se refiere a un tipo de desarrollo urbano basado en la sostenibilidad, son una evolución de las llamadas ciudades digitales que en el 2004 nacen en España. Una ciudad que se considere inteligente se distingue fundamentalmente por su carácter multidimensional y multifacético, en términos de actores, en cuanto a dominios clave, como son transporte, energía, educación, salud, residuos, vigilancia, economía y sobre todo en desarrollo y utilización de tecnologías.

El concepto de ciudad inteligente es introducido como una herramienta que maneja y engloba factores característicos de ciudad urbana moderna que tenga un valor e importancia creciente de las tecnologías de la información y de la comunicación, así como el capital social (redes sociales) y el capital medioambiental que se utiliza para cuantificar todos los recursos de la tierra que incluye combustibles fósiles, agua, suelo, minerales y una serie de potencialidades o capacidades (agricultura, pesca, explotación forestal y energía renovable) y también incorpora valores negativos como contaminación, población y desertificación.

Por lo que una **Ciudad Inteligente** se define como:

“Las inversiones en capital humano y social y las infraestructuras tradicionales (movilidad y transporte) y modernas (TIC) alimentan el desarrollo económico sostenible y una alta calidad de vida, con la gestión sabia de los recursos naturales, a través de un método de gobernanza participativa ⁽¹⁹⁾.”

Si se maneja de forma inteligente, en actividades económicas, movilidad, recursos ambientales, relaciones entre personas, políticas de vivienda y su propio modelo de administración. Las ciudades inteligentes son aquellas que responden a los grandes retos actuales de crecimiento de la población urbana, eficiencia energética, participación ciudadana, sostenibilidad, apoyándose en la potencialidad que ofrecen las tecnologías de la información y otras tecnologías emergentes. Es impensable que la Zona Metropolitana del Valle de México que es una de las ciudades emergentes más importantes del mundo, no aproveche al máximo el potencial que le aportan las Tecnologías de la Información y la Comunicación para optimizar su gestión y hacer una ciudad más amigable para las tres entidades que la conforman que son la Ciudad de México, el Estado de México e Hidalgo, de una manera más equitativa ya que hay parte de la ciudadanía que se puede quedar excluida por un conjunto de soluciones, apps y herramientas tecnológicas para su Smartphone ya sea por su condición social, lugares alejados del centro de la ciudad, donde no llega la señal wifi, por edad o simplemente por falta de interés en el uso aplicado de las TICs y redes sociales. En pocas palabras es la ciudadanía la

¹⁹ Salentino 2016. “¿Qué es una ciudad inteligente? Una ciudad inteligente, digital e inclusiva. He aquí cómo reconocerlo”. Disponible en: <<http://www.marcodemitri.it/smart-city-citta-intelligenti/>>. Consultado el 12 de febrero de 2018

que se apropia de la tecnología que las ciudades ponen a su disposición, son los verdaderos promotores de las “Smart City” ya que una ciudad inteligente sin personas que interactúan, participan y aprenden, es un fracaso.

Imagen 4. Ciudad Inteligente



Fuente. Prieto, Francisco 2011. “En las Smart Cities, People First”. La servilleta de Paco Prieto. Disponible en: <<http://www.pacoprieto.com/en-las-smart-cities-people-first.html>>. Consultado el 12 de febrero de 2018

Como lo ilustra la imagen 4, las ciudades inteligentes son aquellas donde se impulsa el sector tecnológico, porque su mercado adopta constantemente tecnologías que ayudan a mejorar la gestión urbana, y su desarrollo creciente nos irá sorprendiendo en sus aplicaciones prácticas, como es el caso del internet de las cosas.

En la ZMVM que hay problemas de tráfico, congestión, seguridad y respuesta de emergencias, pero también hay mucha preocupación por la energía y el medio ambiente, la conservación de la energía y el control de la contaminación, donde se requiere de usar la tecnología para resolverlos. Pero actualmente hay demasiada información para los ciudadanos ya que hay muchas aplicaciones app para cada transporte, pero ya han comenzado a llegar las tecnologías que lo han solucionado y éstas son las aplicaciones combinadas, en lugar de una aplicación para cada transporte, hay una aplicación que engloba a todas. Las ciudades inteligentes nacieron motivadas por los fabricantes que son rápidos creando nuevas tecnologías, para intentar venderlas, pero los Gobiernos de las ciudades se han dado cuenta de que tienen que tener control sobre este proceso.

En una ciudad inteligente la tecnología sirve de enlace entre los ciudadanos y el Gobierno, facilitando la vida de ambos y mejorando la toma de decisiones, para la solución de los problemas urbanos del tráfico, inseguridad, manejo de residuos y contaminación. Hoy existen más personas con teléfonos inteligentes (7 de cada 10 tienen uno), lo cual facilita su implementación.

1.1.2 Paradigmas del Transporte

El automóvil se remonta hace 141 años, donde el primero que usaba gasolina comenzó a circular en Viena Europa en 1875 y después se comenzó a propagar gradualmente a través del mundo. Pero es hasta 1898 cuando el automóvil llega a México, proveniente de Francia, pero en esos momentos solo unas pocas personas con altos ingresos, poseían un automóvil en el Mundo y éstos eran fabricados a mano en un proceso totalmente artesanal que requería de mucho tiempo. En 1908 Henry Ford empezó a producir automóviles en cadena, el cual fue llamado Ford modelo T. serie. Lo que permitió producir millones de unidades para que más ciudadanos comunes pudieran adquirir un automóvil (20).

La creación de automóviles en serie, es el símbolo del capitalismo porque aumentó la división del trabajo y se redujeron sus costos aumentando la circulación de la mercancía, en este caso los automóviles. Así con Henry Ford: inicio el fenómeno que se llamó "Fordismo". Este nuevo producto fue promovido ampliamente por la economía de mercado que imperaba en el mundo occidental. Con un consumo intensivo del automóvil, existe un jugoso negocio en las armadoras de automóviles, las aseguradoras y los mercados se han encargado de explotar a través de la publicidad, donde se promueve que cada ciudadano debe tener un automóvil, por lo que los ciudadanos han perdido sus características de ser personas humanas individuales para pasar a ser considerados, como una masa de consumidores a quienes se puede influir a través de técnicas de marketing, incluso llegando a la creación de "falsas" necesidades entre ellos. Los paradigmas de transporte que han existido a nivel mundial en las últimas décadas, son los paradigmas de capacidad, movilidad y accesibilidad.

1.1.2.1. El paradigma de la Capacidad

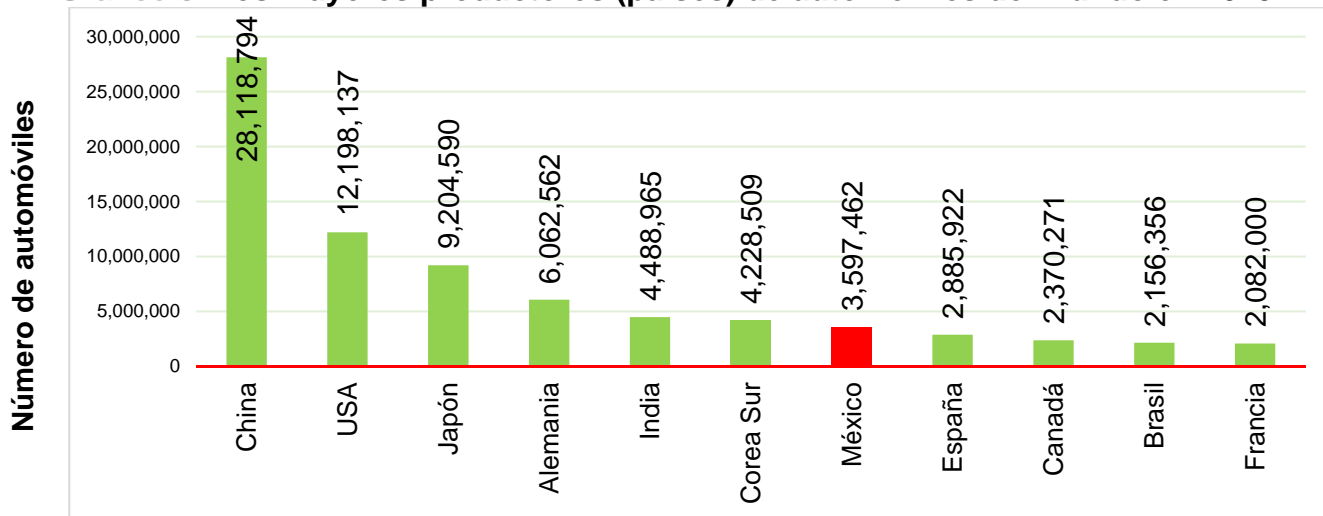
Es el viejo paradigma del Transporte que prevalece principalmente en muchas ciudades de Estados Unidos, donde el automóvil es el único medio de movilidad. Política de transporte que fue mal copiada por muchos países en vías de desarrollo, como es el caso de México, América Latina, Medio Oriente, ya que como lo indican los gráficos 4 y 5, los países desarrollados, combinan las Multi Redes de Trenes Urbanos con la movilidad a través de carreteras, ésta es la razón por la cual estos países tienen una menor densidad de automóviles por cada km de carretera, como ejemplo tenemos a Estados Unidos, que tiene una densidad de 71.9 automóviles por cada km de carretera pavimentada, China tiene un promedio de 42.2 automóviles por cada kilómetro, Rusia con 28.7 automóviles por cada kilómetro y Japón tiene 79.4 automóviles por cada kilómetro. Mientras que los países en vías de desarrollo, no pasa eso, ya que la movilidad es predominantemente a través de vehículos automotores, como es el caso de México que es el sexto país con más número de automóviles (25.5 millones), mientras que en la longitud de sus carreteras se encuentra muy rezagado, ya que, según el gráfico 4 se encuentra en el lugar veinte (137 mil km de

²⁰ Cal, Rafael, Reyes Spíndola, Mayor, Cárdenas Grisales, James. 2007. "Ingeniería de Tránsito", Fundamentos y Aplicaciones. 8ª. Edición, Edit. Alfa omega México D.F. 597.

carreteras pavimentadas), y tiene una alta densidad de vehículos por cada km de carretera pavimentada, los cuales son 185.3 automóviles, mientras que la India tiene una densidad de 491,7 automóviles por cada km de carretera pavimentada, es por eso que los países en vías de desarrollo, la congestión vehicular se ha buscado resolver mayormente mediante el incremento de oferta vial, como lo es la construcción de más autopistas, segundos y terceros pisos, supervías, distribuidores viales, pasos a desnivel, etc. Las ciudades de estas regiones han sido diseñadas en torno al automóvil, lo que ha generado que éstas, sean profundamente costosas ⁽²¹⁾, debido al consumo irracional de los recursos de la ciudad y de la nación como son los recursos energéticos, de suelo, de espacio público y de tiempo en los traslados etc, por lo que pensar que las ciudades se modernizan, usando intensivamente el automóvil y adaptando la ciudad a esté, ésta se vuelve en una ciudad insostenible ⁽²²⁾

El consumismo intenso del automóvil a nivel mundial es promovido por Estados Unidos que es su principal exponente: donde este es puesto como un símbolo de la libertad y de libre mercado. La ZMVM ha sido la principal ciudad en México, que ha sido influenciada por este modelo, la cual ha sido implantada gradualmente desde 1982 a la fecha.

Gráfico 3. Los mayores productores (países) de automóviles del Mundo en 2015.



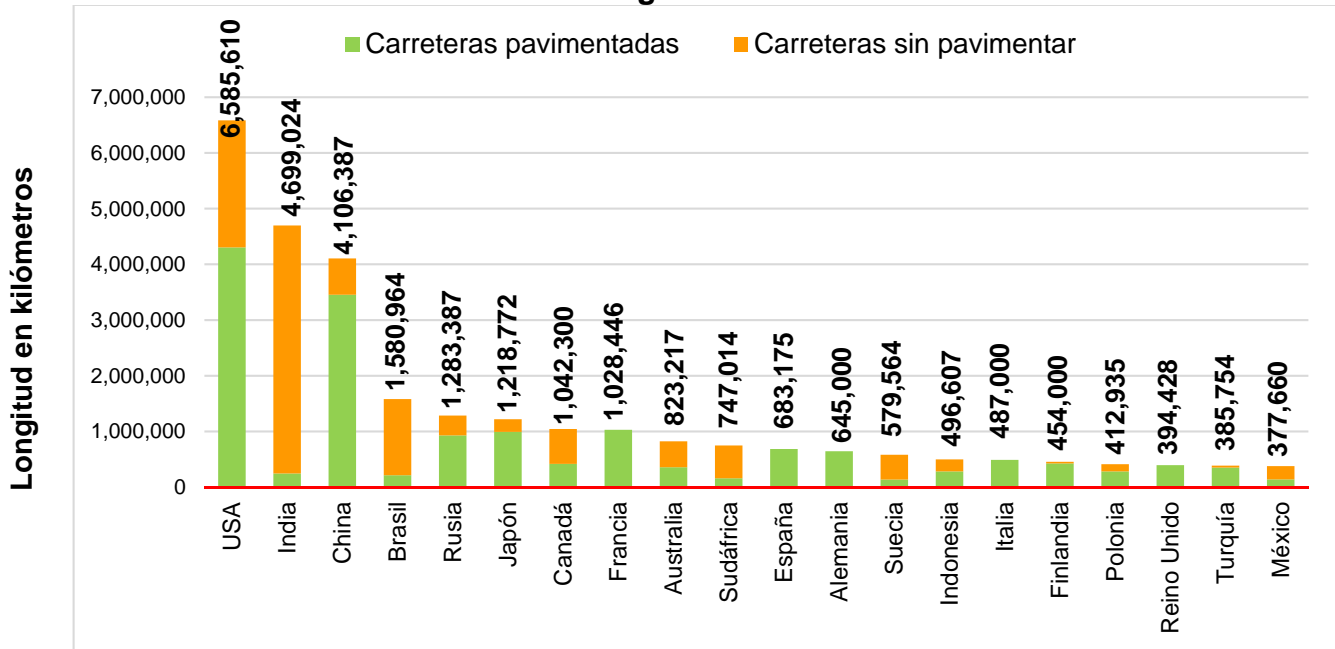
Fuente. Elaboración propia con base en: Morales Roberto 2014 y OICA 2016

Como lo indica el gráfico 3, en China se producen 24.5 millones de autos al año, colocándola como la mayor productora de autos a nivel mundial, dejando en segundo lugar a los EUA con 12.1 millones de autos, mientras que México produjo 3.5 millones de autos, superando a Brasil y colocándose como el primer productor de Automóviles de América Latina y el séptimo a nivel mundial. Donde México se posicionó como el único país emergente que exporta autos a China, el mayor mercado automotriz y la primera base manufacturera del mundo.

²¹ Centro de Transporte Sostenible, EMBARQ. 2011. "10 Estrategias de Movilidad para un Estado de México Competitivo, Seguro y Sustentable: Hacia una Red Integrada de Transporte en la Zona Metropolitana del Valle de México", México D.F. pp. 31. Disponible en: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/EDOMEX_VF.pdf>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

²² Gustavo Petro. Lo Más Trinado [Canal Congreso]. 2015. "Alcalde Gustavo Petro en debate de control político - Plenaria Cámara de Representantes". [Archivo de video]. Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=6M566ZymteM>>. Consultado el 13 de septiembre de 2016

Gráfico 4. Países con más longitud de carreteras a nivel mundial



Fuente. Fuente. Elaboración propia con base en: CIA 2016 y Minutouno.com. 2015.

En cuanto a la venta global de los automóviles, el 75% de los consumidores en América Latina planean comprar un auto nuevo (47%) o usado (28%) dentro de los próximos 24 meses. Más de la mitad de los consumidores en línea de Norteamérica (56%) y la mitad en Europa planean comprar un auto nuevo o usado dentro de los próximos dos años. Como lo indica el gráfico 4, actualmente EUA es el país que tiene la mayor longitud de carreteras y autopistas a nivel mundial, con 6.5 millones de kilómetros, mientras que China se posiciona en tercer lugar con 4.1 millones de kilómetros, aunque es este país, es el que posee la autopista más ancha del mundo, llamada la G4.

Imagen 5. Autopista G4 que comunica Macao y Pekín. 2015

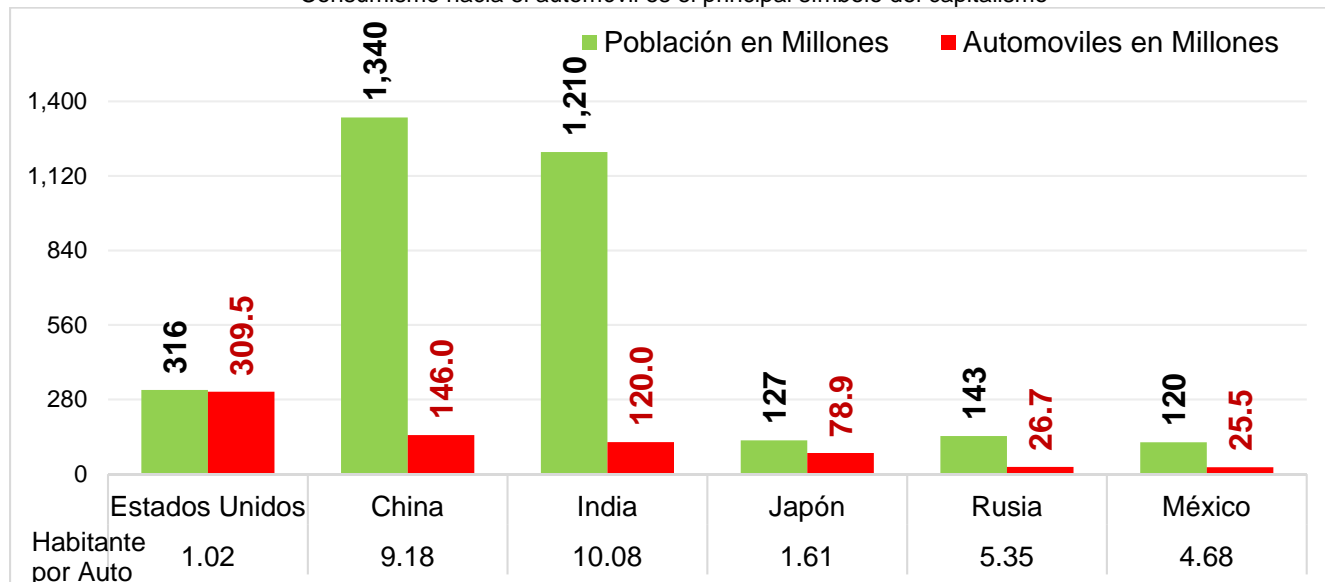


Fuente. RT Noticias 2015. "¿Vio algo así alguna vez? China vive uno de los peores atascos de tráfico de la historia (Video)" Disponible en: <<https://actualidad.rt.com/actualidad/187983-video-china-peor-atasco>>. Consultado el 27 de mayo de 2018

Actualmente China es el país más poblado del mundo con más de 1,300 millones de habitantes, mientras que Macao, es la entidad subnacional más densamente poblada del mundo con más de 21 mil habitantes por kilómetro cuadrado, ésta es una pequeña región administrativa, en la costa sur de la República Popular China. Entre la unión del país más poblado con su entidad subnacional más densamente poblada se encuentra la autopista más ancha del mundo, llamada autopista G4 que comunica Macao con Pekín, donde en 2015 se produjo un colapso en ella a pesar de tener 50 carriles.

Gráfico 5. Los países con más automóviles circulando en el mundo

Consumismo hacia el automóvil es el principal símbolo del capitalismo



Fuente. Elaboración propia con base en: Industria Automotriz. 2011, Nation Master 2009 y Redacción el Universal 2015.

Dentro de la producción de automóviles se ha creado una gran gama de éstos, para cada una de las necesidades, de cada ciudadano, lo que ha llevado a un gran afán por poseer un automóvil, convirtiéndolo en el modo exclusivo de movilidad para ciertas capas de la sociedad. Pero como lo dijo alguna vez el urbanista **Emilio Duhau**, la “Población automovilizada”, es aquella que: no es la que únicamente la que puede poseer un automóvil, sino es aquel sector de la población que ha incorporado al automóvil a todas sus actividades y ha abandonado por completo cualquier otro medio de transporte ⁽²³⁾. Como lo ha dicho **Constantinos Doxiadis** uno de los urbanistas más importantes del mundo en la década de los 70s. Hemos visto el nacimiento de un nuevo centauro, mitad hombre y mitad coche y nos estamos convirtiendo gradualmente, en una especie sin piernas. Esto ha llevado a que los habitantes de las ciudades se vuelvan cada vez más sedentarios, lo que ha propiciado a que muchos ciudadanos padezcan de enfermedades cardiovasculares y de obesidad. En el Mundo circulan mil 15 millones de autos que equivale a una sexta parte de la población global. La sociedad del consumo invita a que cada ciudadano tenga un auto y estimula a que cada ciudadano satisfaga su

²³ Duhau, Emilio y Giglia, Ángela, 2008. “Las Reglas del Desorden: Habitar la Metrópoli”, Editorial Siglo Veintiuno Editores, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco pp. 136.

necesidad de movilidad a través de la compra de un automóvil. El fenómeno consumista por el automóvil es insostenible debido a que implica una sobre explotación en los hidrocarburos y del espacio público de las ciudades, lo que ha llevado a que éstas se vuelvan costosas e insostenibles. Como lo indica el gráfico 5, Estados Unidos es el único país donde existe en promedio un automóvil por cada ciudadano, un auto por cada 1.3 personas, en México un auto por cada 4.6 personas, mientras que en China existe un auto por cada 17 personas, muy lejos aún está la India con un auto por cada 56.3 personas. Esto ha llevado que las ciudades de estos países, sean profundamente costosas (en especial las estadounidenses), ya que, para proporcionar los recursos necesarios para cada ciudadano en la movilidad, implica un gran consumo de hidrocarburos.

Estados Unidos es el mayor consumidor de petróleo en el mundo, ya que consume el 20% del petróleo a nivel mundial (18.5 millones de barriles por día (mbd) en 2012)²⁴ a pesar de que sólo tiene el 4.3 de la población a nivel mundial, que son 324 millones de los 7.4 mil millones, que existe a nivel mundial según United States Census Bureau 2016 (²⁵). Esto ha llevado a las guerras por el petróleo que se han librado en las últimas décadas. En las sociedades modernas urbanas ya no se puede seguir pensando que para modernizar las ciudades se debe usar intensivamente el automóvil, adaptando la ciudad a éste, lo que ha provocado que las ciudades se vuelvan insostenibles ya que existe un consumismo brutal de recursos naturales para satisfacer las necesidades individuales de esa pequeña minoría de población que posee un automóvil. Actualmente las ciudades consumen tres cuartas partes de la energía a nivel mundial y provocan al menos tres cuartas partes de la contaminación total (²⁶).

En las ciudades de México y América Latina ha existido una carencia de transporte público masivo eficiente y de calidad, situación que ha sido muy bien aprovechada por la industria que gira en torno al Automóvil, para poner a éste vehículo individual como un “*símbolo de la libertad*” ya que éste puede ser usado en cualquier momento, en cualquier lugar y sin límite de tiempo. Todas estas premisas que giran en torno a la posesión de un auto, lo ha convertido en el “*sueño*” de muchos ciudadanos. Donde el automóvil en este mundo de libre mercado es visto como el “*mejor amigo del hombre*”, como un amigo inseparable que acompaña al hombre en sus actividades más importantes en su vida.

Las externalidades negativas del uso indiscriminado del automóvil, son tan evidentes que actualmente a nivel mundial ya no hay autores ni teóricos en el mundo que defiendan el consumismo

²⁴ Rodríguez, Eugenio 2014. “Los 10 mayores países consumidores de petróleo del mundo”. Fieras de la Ingeniería. Disponible en: <<http://www.fierasdelaingenieria.com/los-10-mayores-paises-consumidores-de-petroleo-del-mundo/>>. Consultado el de septiembre de 2016

²⁵ United States Census Bureau 2016. “U.S. and World Population Clock”. Disponible en: <<http://www.census.gov/popclock/>>. Consultado el de septiembre de 2016

²⁶ Rogers, R. Gumuchdjian P. 2001. “Ciudades para un pequeña planeta”. Barcelona: G. Gilli.

intenso del automóvil (27). Sino el que lo promueve actualmente es el mercado, beneficiado por los Gobiernos que no invierten en transporte público masivo, y que estimulan la compra de más vehículos automotores, a través de la ampliación de la infraestructura vial en las ciudades. Como dice **Todd Litman**, el aumento de la capacidad vial no aporta beneficios para la ciudad, sino que perjudica la vida dentro de las ciudades al provocar la llegada de nuevos vehículos de otras rutas a la nueva infraestructura vial, lo que estimula más viajes en automóvil. Esto nos lleva a la conclusión de que el tráfico se comporta como los gases en la física y se adapta al espacio que lo contiene. Es decir, por más infraestructura vial que se construya, tarde o temprano se convertirá en infraestructura vial saturada y como ejemplo tenemos el colapso de la autopista china de 50 carriles que se vio anteriormente. Por lo que ya se ha demostrado que, al aumentar la oferta vial, sólo se induce a un mayor uso de ésta, resultando en una mayor congestión futura (28). La ampliación de la nueva infraestructura vial, provoca un Tráfico Inducido, es decir las mejoras viales en vez de reducir los costos de viaje, generan más viajes de vehículos automotores adicionales que son atraídos de otras rutas y de otros modos y estimulan que los viajes sean más largos y frecuentes. (29)

Cuando algo es tan fácil de adquirir y su costo tan bajo, la demanda crece rápidamente, hasta que la demanda es demasiada por lo que las cosas se complican. Cuando el transporte público es escaso y de mala calidad y los Gobiernos locales de la ZMVM invierten en infraestructura vial que va destinada a los automóviles, como son más autopistas, segundos pisos y lugares de estacionamientos gratis en las calles, lo que obtenemos son más automovilistas ocultos (usan el automóvil cuando es la forma más conveniente), que optan por el uso diario del automóvil. Estas supuestas soluciones solo complican las emisiones del CO² y van acaparando el espacio público de las ciudades para darle paso al automóvil. La implantación de este modelo de preferencia del transporte privado sobre el público, se ha convertido en el origen de muchos males endémicos que hoy sufre nuestra ciudad y este modelo de movilidad instaurado es fuente de conflictos y desigualdades sociales (30). Para revertir el cambio climático es necesario desconectarnos del uso del petróleo y pasar a energías sostenibles, por eso es necesario el desestimulo del uso del automóvil.

El 41.8% de la población usa el automóvil mientras que el 58.2% de la población usa otros medios de transporte. Pero el 100% de la población está pagando el subsidio a la gasolina y al diésel que sólo usa el 41.8%. Por lo que hay que cambiar el subsidio de la gasolina al presupuesto para

²⁷ Gustavo Petro. Lo Más Trinado [Canal Congreso]. 2015. "Alcalde Gustavo Petro en debate de control político. Plenaria Cámara de Representantes". [Archivo de video]. Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=6M566ZymteM>>. Consultado el 13 de septiembre de 2016

²⁸Medina, Salvador. 2012. "La importancia de la reducción del uso del automóvil en México" Tendencias de motorización, del uso del automóvil y de sus impactos. México: ITDP. pp. 29. Disponible en: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Importancia-de-reduccion-de-uso-del-auto.pdf>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

²⁹ Litman, Tod. 2015. "Generated Traffic and Induced Travel". Implications for Transport Planning. (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 2 y 3. Disponible en: <http://www.vtpi.org/gentraf.pdf>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

³⁰ Alcántara Vasconcelos, Eduardo. 2010. "Análisis de movilidad urbana, medio ambiente y equidad", Editor CAF. Bogotá Colombia. Disponible en: <http://www.caf.com/media/3155/An%C3%A1lisis_movilidad_urbana.pdf>. Consultado el: 26 de febrero de 2016.

infraestructura de transporte público masivo, ciclista y peatonal y ponerle un precio justo al uso de espacio público, destinado al estacionamiento. Si se pagan los costos reales por el uso del automóvil, muchos automovilistas guardarán el suyo y disminuirá el uso del automóvil dentro de las ciudades, para que esto se pueda lograr, se tendrá que construir primero, una Multi Red de Trenes Urbanos de Pasajeros, para que posteriormente se pueda construir una red peatonal y ciclista. Entre más real sea el uso del costo del automóvil, su uso será menor, y esto hará que la población use más el (nuevo) transporte masivo a través de Trenes de Pasajeros y así abra menos contaminación, menos tráfico, menos accidentes, menos estrés, más felicidad y calidad de vida ⁽³¹⁾.

El paradigma de la capacidad resuelve la congestión vehicular mediante un incremento de oferta vial y se introducen sistemas inteligentes de transporte que tienen por objeto aumentar la eficiencia de la infraestructura de transporte instalada mediante soluciones tecnológicas. Estas soluciones son de corto plazo y benefician en mayor medida a los automovilistas. Por lo tanto, son soluciones inequitativas y poco efectivas en el mediano y largo plazo. El viejo modelo de Transporte tuvo vigencia durante un siglo, donde el automóvil fue el “*Rey de la movilidad*”, por lo que el transporte automotor es el centro de las políticas públicas del transporte y la ciudad fue diseñada en torno al automóvil que ha permitido que se construyan avenidas más largas, más anchas, donde los vehículos corren a mayor velocidad, lo que ha provocado que las ciudades se vuelvan intransitables para las personas a pie y sobre todo hacia las personas que tienen alguna discapacidad física o limitación. Este viejo paradigma de transporte está sufriendo serios problemas éticos ya que pone por encima a los intereses individualistas de unos pocos que poseen un automóvil por encima de la colectividad.

En la presente década, el automóvil se ha dejado de ver como el centro de la movilidad y de las políticas públicas de transporte, para poner nuevamente en el centro de la movilidad al ciudadano que se mueve a pie dentro de la ciudad. Ya que, en términos históricos de las ciudades, el automóvil es el nuevo invasor, mientras que las personas llevan caminando sobre el haz de la tierra entre 3.4 y 2.9 millones de años ⁽³²⁾. El peatón debe ser el centro en el nuevo paradigma de la movilidad, y las nuevas políticas públicas urbanas deben girar en torno a éste, donde el moverse a pie ya es reconocido a nivel mundial como un derecho a la ciudad.

La industria automovilística que promueve al “*automóvil*”, lo pone como un símbolo de estatus económico y social que representa la libertad de ir a cualquier lado y en cualquier momento, por lo que cada ciudadano debe tener uno. Pero llegamos a la conclusión de que aumentar la capacidad de las carreteras no aporta beneficios, sino que afecta la naturaleza de éstos beneficios provocando un

³¹ Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo [ITDPmx]. 2012. “El coche nos cuesta”. [Archivo de video]. Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=6TI2cMMnVd0>>. Consultado el 27 de agosto de 2016

³² Suárez Lastra, Manuel. Delgado Campos, Genaro Javier. 2015. “Entre mi casa y mi destino. Movilidad y transporte en México”. Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte. Colección Los mexicanos vistos por sí mismos. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.

Tráfico Inducido, donde el automóvil y el transporte público de baja capacidad son los grandes consumidores de hidrocarburos y combustibles fósiles. El Paradigma del automóvil se ha convertido en un símbolo del individualismo y del egoísmo, como lo dice Ramón Pendones de Pedro, “Los automóviles particulares con su rudimentario motor de combustión (produce más energía calórica que cinética), son un monumento rodante a la ineficiencia y a la individualidad. En términos antropológicos son verdaderas ¡*cápsulas de egoísmo!*”, por lo que el tráfico vehicular es el fenómeno más capitalista del mundo y la tesis de desestimular el automóvil es una tesis antimercado.

1.1.2.2. Paradigma de la Movilidad

La Movilidad Urbana, se entiende como el deseo de los ciudadanos de moverse dentro de la ciudad, por lo tanto, es un derecho social de todos los ciudadanos, que el Estado debe garantizar de una forma igualitaria. Todd Litman define “Movilidad” como: “*El movimiento físico, incluyendo el viaje realizado a pie, en bicicleta, transporte público, taxi, automóvil particular o cualquier otro modo motorizado y ésta se evalúa en términos de distancia recorrida y velocidad; mientras más viajes se hagan, se puede llegar a más destinos*” (33). Mientras que la española Carmen Metaix González en su libro de “*Movilidad Urbana Sostenible. Un Reto energético ambiental*” (34). Define el término movilidad como: “Una estrategia que utilizan las personas para organizar su actividad diaria y tiene como objeto principal conseguir la mayor eficiencia en el uso de las distintas infraestructuras del transporte”.

En el libro de “*Análisis de los Sistemas de Transporte*”, de Víctor Islas, hace un listado de los conceptos de transporte de diversos autores entre las que tenemos a la de Fuentes (1960), que se define como: “*Todas las operaciones que efectúa el ser humano, una de las más necesarias y la más multiforme a la vez. No hay uno sólo de nuestros actos, que no implique en su elaboración, en su realización, el desplazamiento de personas, de cosas, de pensamiento.*” Mientras que Lane define “Transporte”, como: “*Existen dos clases de transporte: primero, el de productos manufacturados o materias primas a, o desde el lugar de venta o de producción. Segundo, el de las personas que necesitan recorrer la distancia que separa físicamente los lugares donde deben desarrollar las actividades que realizan durante el día.*”

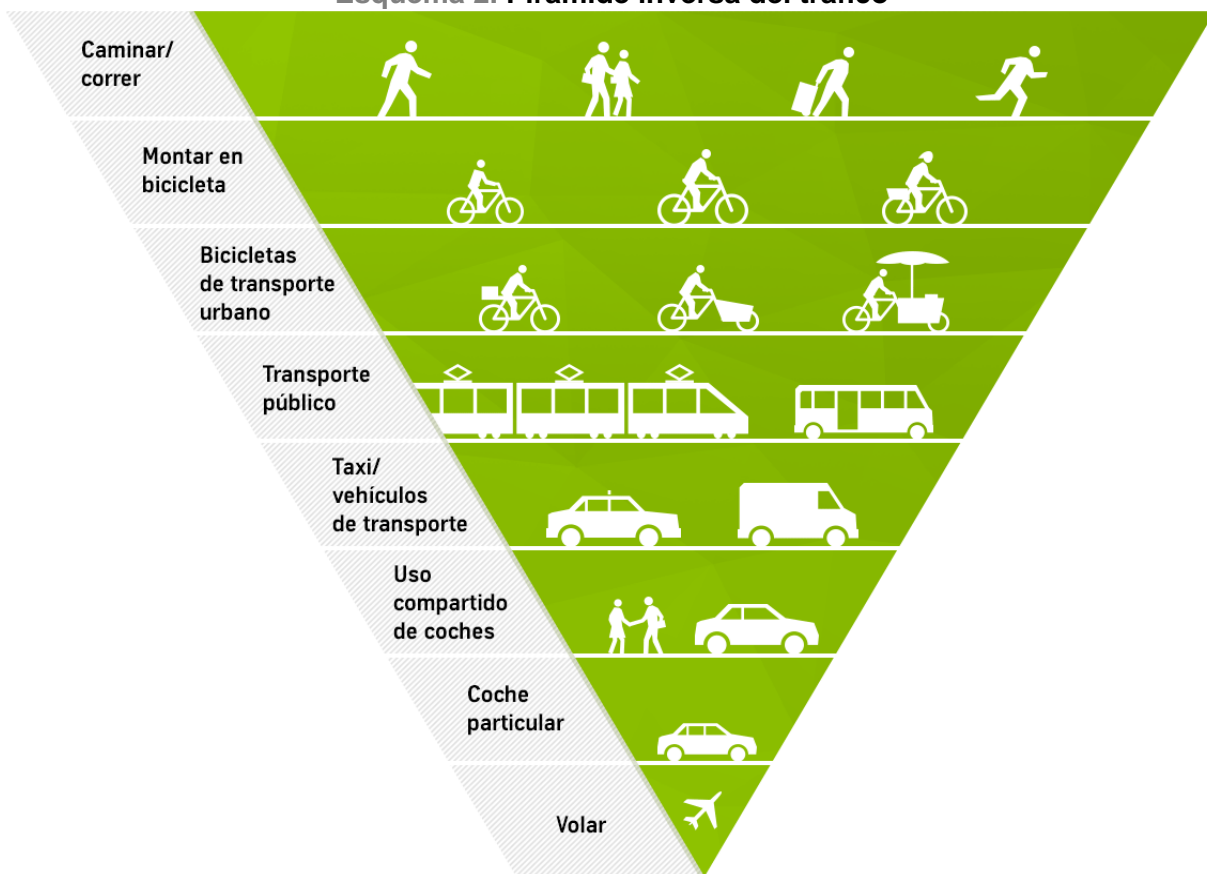
La pirámide inversa, representada en el esquema 2, fue elaborada por Bicycle Innovation Lab, que es un organismo europeo que pone a los viajes en avión en último lugar, aún por debajo del automóvil particular, a pesar de que los aviones que ya habían ganado un prestigio en la población, por ser rápidos, cómodos y que han reducido los tiempos de los viajes a grandes distancias, por lo que su demanda, se ha incrementado, y esto ha provocado que existan más retrasos en tierra y el cielo se está convirtiendo en una red saturada ya que cada año hay más aviones y aeropuertos y los nuevos que

³³ Litman, Todd. 2003. Measuring Transportation: Traffic, Mobility, and Accessibility. ITE Journal, 73 (10), 28-32.

³⁴ Metaix González, Carmen. 2010. Movilidad Urbana Sostenible, “Un Reto energético y ambiental”, Editorial la Suma de Todos, Madrid España. Disponible en: <<http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0536159.pdf>>. Consultado el: 25 de febrero de 2016.

se construyen cada vez también son más grandes, como es el caso del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, que moverá cuatro veces más pasajeros que el anterior y se ubicará entre los tres más grandes del mundo. También existe otro gran problema que se enfrenta el transporte aéreo que es el alza de precios en el combustible. Esto se debe a que las turbinas de un avión comercial, consumen grandes cantidades de combustible y como ejemplo tenemos al avión Boeing 747 (apodado como jumbo), que consume 4 litros de combustible por segundo y en un vuelo de diez horas puede quemar hasta 150 mil litros ⁽³⁵⁾, combustible que sólo usa para mantenerse en el aire, por lo que éstos son tanques de combustible voladores y esto les causará problemas y a medida que se incremente el precio de los hidrocarburos, el costo de los viajes aéreos se incrementará, y la población buscara un transporte viable que sustituya al transporte aéreo, por lo que la recomendación es que se deben hacer menos viajes en avión comercial.

Esquema 2. Pirámide inversa del tráfico



Fuente. Bicycle Innovation Lab, Copenhagen, DK. Disponible en: <<http://www.urban-hub.com/es/ideas/la-reinvencion-de-la-rueda-el-futuro-del-desplazamiento-en-bicicleta-por-la-ciudad/>>. Consultado el 16 de marzo de 2018

El talón de Aquiles de la industria aérea son los vuelos cortos de menos de 700 km, en el caso de Estados Unidos constituyen el 50% del mercado y éstos son costosos, ineficientes y saturan el cielo

³⁵ Sadi 2013. ¿Cuánto combustible gasta un avión comercial? Disponible en: <<http://www.sadi.mx/blog/item/32-cuanto-combustible-gasta-un-avion-comercial>>. Consultado el 3 de junio de 2018

de aviones, donde la solución a estos, son los Trenes de Levitación Magnética que compiten en velocidad con la industria aérea en rutas cortas y sustituirlas en tramos cortos de menos de 700 km, es una solución rápida, económica y ecológica y China fue el primero en comprar esta tecnología alemana a la empresa Transrapid. Pero con respecto a la investigación, en trenes de alta velocidad a partir de 2013, Estados Unidos busca romper el récord mundial, perfeccionando la tecnología de imanes, mejorando la tecnología de los Trenes de Levitación Magnética, agregándoles un tubo al vacío, por lo que la resistencia al aire sería mucho menor que el de las formas tradicionales ya que el tren no iría sobre los rieles, sino iría literalmente flotando, este nuevo Tren se llama “Hyperloop”, el nombre comercial fue registrado por la empresa de transporte aeroespacial SpaceX, para el transporte de pasajeros en tubos al vacío de alta velocidad, los cuales superarán la velocidad de los aviones comerciales (que viajan a 1,040 km/h), ya que alcanzará una velocidad de 1,200 km/h. Esta velocidad puede alcanzarse ya que se ha mejorado la tecnología Maglev de una manera abismal.

Imagen 6. Hyperloop. Transporte de pasajeros en tubos al vacío a alta velocidad



Fuente. Buscador Google Imágenes

El automóvil particular es el que consume más combustible y espacio público, ya que, según la EOD 2017, 68.3% de los automóviles transportan a una sola persona, esto equivalen a 2.08 millones de automóviles en circulación (de los 3.05 millones de automóviles en circulación total en la ZMVM), mientras que los que usan el auto compartido, son los que transportan a 3.6 pasajeros por vehículo (transportan por automóvil dos personas, tres personas, cuatro personas o más), representan al 31.7%, con 966 mil automóviles en circulación, donde esta forma de usar el auto se tiene que promover más. En el caso de la movilidad en bicicleta, no puede estar ubicada en el segundo lugar de la pirámide de la movilidad, ya que, según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes son largos (58.1%), ya que duran entre media hora y dos horas, mientras que la mayoría de los viajes que se realizan en bicicleta son menores a los 15 minutos ⁽³⁶⁾, además de que éstas, no se deben de usar en las contingencias ambientales. En cuanto a los triciclos o bicicletas que trasladan cargas de

³⁶ Instituto de Ingeniería de la UNAM. 2018. “Estudio Origen-Destino de la ZMVM 2017”. UNAM. IIUNAM, INEGI, Gobiernos del Edo. Méx. Y de la Cd. México. Disponible en: <<http://giitral.iingen.unam.mx/Estudios/EOD-Hogares-02.html>>. Consultado el 3 de junio de 2018

mercancías, son inviables, ya que los envíos son muy pequeños, lo que los vuelve muy costosos, ya que encarecen los productos, porque para sustituir la carga de un tractocamión de cinco toneladas, se necesitaría aproximadamente 50 triciclos que transportarían 100 kilos cada uno.

Para poder contrarrestar las externalidades negativas que han generado las políticas públicas del transporte capitalista de mercado, se necesita invertir el viejo modelo de transporte que ya está totalmente rebasado, por un nuevo modelo de movilidad que apoye una amplia expansión de las Redes de Trenes Urbanos de pasajeros para toda la ZMVM y esto es porque el transporte público masivo es el mejor aliado de los peatones y porque es la única manera de ganarles las calles a los millones de vehículos automotores, para las personas que se mueven a través de una movilidad no motorizada como son los peatones y los ciclistas.

En México en el periodo de 1982 al 2018, se estableció el modelo económico neoliberal y las ciudades del país se diseñaron en torno a los vehículos automotores ya que las avenidas fueron diseñadas para las altas velocidades, esto ha generado una gran cantidad de accidentes, donde los peatones son los que han pagado con la mayoría de las muertes. En accidentes de tránsito tanto en la Ciudad de México como en el Estado de México, la peligrosidad ha aumentado considerablemente, por lo que es necesario que, en las nuevas leyes de transporte, los peatones estén al frente de las políticas públicas de movilidad. Como lo ilustra el esquema 2, los modos de movilidad como el caminar y el andar en bicicleta deben ser reconocidos como derechos a la movilidad, porque éstas son las formas de moverse más elementales dentro de la ciudad. Según la Encuesta Origen Destino de 2017, el 65.9% de los viajes que se realizan en la ZMVM son a pie, los cuales están muy por encima de los viajes que se realizan en automóvil ya que éstos únicamente representan el 20.1%, por lo que la Ciudad de México junto con su zona Metropolitana, deben ser rediseñadas gradualmente, en torno a las personas y no a los vehículos.

El crecimiento de vehículos automotores a partir de 2004, fue muy superior al crecimiento de las calles y arterias de la ZMVM, lo que generó una invasión de automóviles en todo el espacio público existente, por lo que esto se debe de revertir y la única manera, es la de incrementar la extensión de la red de Trenes Urbanos de Pasajeros actual. Las políticas públicas de movilidad deben estar orientadas totalmente hacia el transporte público anticontaminante y de alta capacidad, para que éste, le pueda ganar paulatinamente las calles y avenidas a los autos. Se debe de invertir la pirámide del transporte donde actualmente se tiene al automóvil en la cúspide, a pesar de que es el medio en el que se trasladan menos pasajeros por unidad, además que es el transporte más contaminante. Se tiene al peatón hasta la base de la pirámide, a pesar de ser la forma de movilidad más básica e

importante que los seres humanos utilizamos para movernos, la cual apareció desde los principios de la humanidad.

Actualmente para saber quién manda en las calles de las ciudades Latinoamericanas, solo se necesita de un corto paseo. En 2010 de los más de 500 millones de habitantes que existían en la región Latinoamericana, existían cerca de cien millones de automóviles (uno por cada cinco personas), donde los peatones han sido relegados a pequeños andadores y sendas peatonales que representan el 4% de espacio para uso exclusivo, en contraste con el 96% para el transporte motorizado a gasolina. En el caso de Bogotá cuenta con el 3.9% para los peatones, Río de Janeiro con el 2.2% para peatones, Buenos Aires, ésta solo le destina el 0.31% del espacio para la gente a pie, mientras que la Ciudad de México, solo se tiene el 0.15% de espacio dedicado exclusivamente al uso para el peatón. En 2010 el 80% de los latinoamericanos vive en ciudades y para 2050 serán el 90%, esto habla de un problema de gran magnitud, por lo que para revertir el paradigma de capacidad e implantar un paradigma de movilidad se necesita terminar la hegemonía del automóvil a favor del peatón ⁽³⁷⁾. Una de las finalidades que se busca con este nuevo paradigma, es la felicidad para los habitantes de las zonas urbanas, a través de políticas públicas de movilidad masiva que permitan devolver a las personas el espacio público que les rodea y convertir a las ciudades en lugares más habitables, que sean agradables lugares de encuentro, interacción y socialización con la finalidad de contribuir al bienestar de la sociedad ⁽³⁸⁾.

Según el esquema 3, para tener una movilidad urbana sostenible y equitativa para todas las clases sociales, se necesita establecer sistemas de desplazamientos urbanos, los cuales tienen que ser “seguros”, es decir con menores índices de siniestralidad vial y riesgo de robos y hurtos, también tienen que ser, “económicos”, en términos de tiempo, energía y dinero, también, “equitativos”, es decir que tienden a la cohesión social y por último favorables para el medio ambiente. La modalidad de transporte que mejor cumple con estas expectativas son las redes de Trenes Urbanos de alta capacidad, las cuales son las principales herramientas para desplazarnos por la ciudad ya que todos los días necesitamos ingresar a ella para trabajar, estudiar, comprar o pasear. Nadie puede vivir en la inmovilidad, es por eso que la “Movilidad”, es una necesidad básica y un derecho fundamental: y según el Artículo 13 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, dice: “*Toda persona tiene derecho a circular libremente y elegir su residencia en el territorio de un Estado*”. Entonces en toda la ZMVM, por lo que no solo en la Cd. México, sino también en el Edo. Méx. se debe de garantizar un espacio público que permita a las personas desplazarse en forma libre, segura y eficiente, sin depender de su poder económico, aptitudes físicas ni psíquicas, edad o lugar de residencia.

³⁷ CISA 2010. “El transporte público, herramienta para reducir la pobreza en Latinoamérica”. <<http://www.ci-sa.com.mx/el-transporte-publico-herramienta-para-reducir-la-pobreza-en-latinoamerica-el-pais/>>. 13 de febrero de 2017.

³⁸ Valls, Robert. 2010. “El transporte público, herramienta para reducir la pobreza en Latinoamérica”. CISA. Disponible en: <<http://www.ci-sa.com.mx/el-transporte-publico-herramienta-para-reducir-la-pobreza-en-latinoamerica-el-pais/>>. Consultado el 23 de diciembre de 2016.

Esquema 3. Teoría de la Movilidad urbana sostenible



Fuente. Orihuela Mijal. 2014. “¿Tránsito y Transporte o Movilidad Urbana?”. Infobae #Pensar la ciudad. Disponible en: <<https://blogs.infobae.com/pensar-la-ciudad/2014/08/14/Tránsito-y-transporte-o-movilidad-urbana/index.html>>. Consultado el 28 de enero de 2018

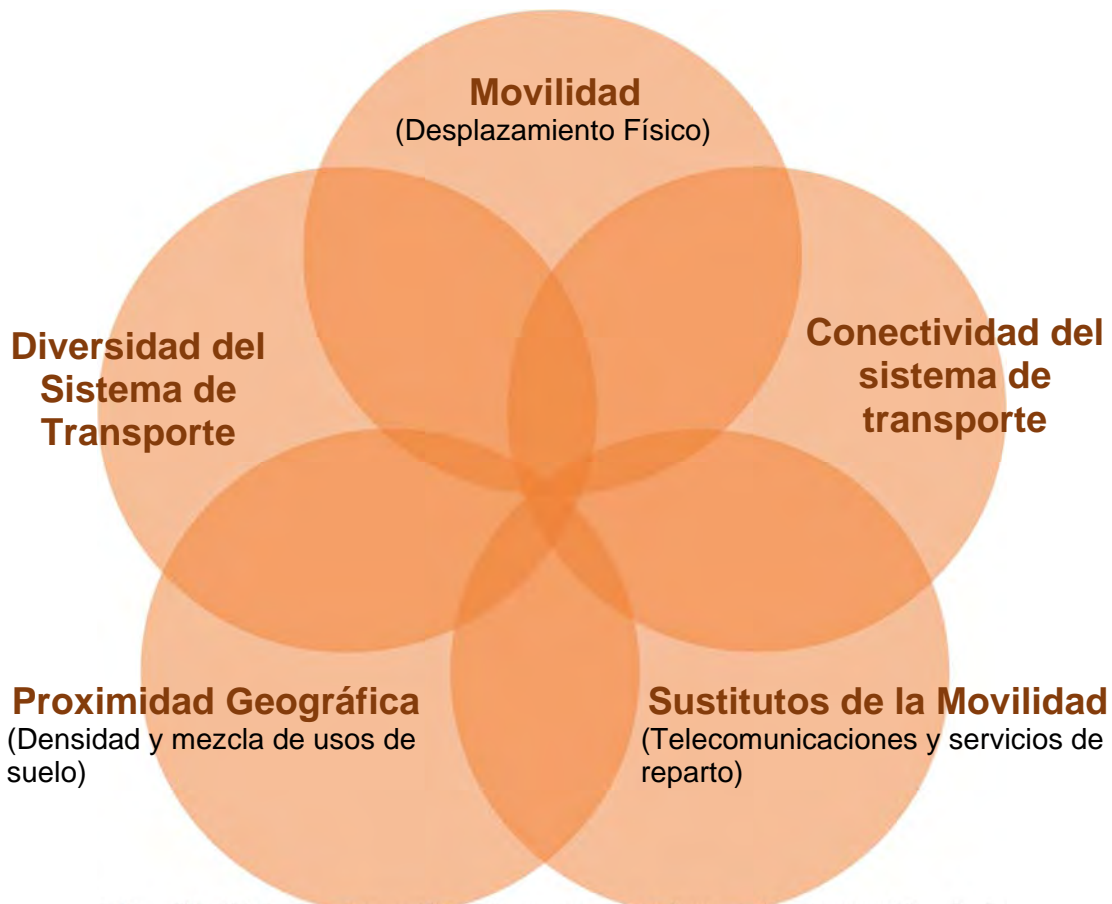
1.1.2.3 Paradigma de la Accesibilidad (salvar las largas distancias entre dos lugares)

Promover los desplazamientos en transportes motorizados de baja capacidad, es expandir en superficie a las zonas metropolitanas, alejando entre sí, las zonas de residencia, trabajo, educación y ocio. Entendemos como “Accesibilidad”, a la proximidad que potencia los desplazamientos autónomos de los individuos, por ejemplo, caminando o en bicicleta y fomentamos como resultado la actividad física en el día a día, creando ciudades más saludables. La accesibilidad valora el servicio multimodal y su objetivo es reducir los viajes motorizados a gasolina/diésel en número y longitud, por lo que se buscan ciudades “compactas” y usos de suelo mixtos, donde se puedan realizar todas las actividades en cada barrio, con la finalidad de reducir los costos por viaje-persona que permitan a las personas satisfacer la mayoría de sus necesidades en distancias cortas.

En el caso de Todd Litman, uno de los autores más citados en el mundo del transporte y la movilidad, dice que el fin último en los desplazamientos es: “acceder a los servicios y actividades que se desean” y existen diversos factores que influyen en la accesibilidad entre los que tenemos a la **movilidad** y sus variables que son la velocidad y la distancia recorrida, pero también tenemos a la diversidad o **variedad en el sistema de transporte** que sería la calidad en los distintos modos de transporte (en la ZMVM tenemos cuatro grandes grupos de transporte que son: el de los automóviles

y la infraestructura vial, el transporte concesionado de baja capacidad, los Autobuses BRT y los Trenes Urbanos), por lo que nuestra ZMVM necesita diversificar sus modos de transportes, como ampliar las redes de transportes masivos, ya que estas, aún no llegan a toda la ZMVM, ya que para tener una Metrópolis más accesible se necesita de un Transporte Multi Modal, con una mayor unión entre todos los modos de transporte a través de intercambiadores modales ágiles que sean cortos y seguros, así como una menor proximidad geográfica que son las distancias que hay que recorrer para acceder a los servicios y actividades.

Esquema 4. Factores que influyen en la accesibilidad



Fuente. Litman Todd. "Movilidad e innovación: el nuevo paradigma del transporte". Acciona. Disponible en: <<https://caminossostenibilidad.com/2017/05/31/movilidad-e-innovacion-el-nuevo-paradigma-del-transporte-todd-litman/>>. Consultado el 24 de enero de 2018.

Según el esquema 4 elaborado por Todd Litman, dice que existen cinco factores que influyen en la accesibilidad que son:

"La movilidad, la diversidad del sistema de transporte, la proximidad geográfica, los sustitutos de la movilidad como las telecomunicaciones y los servicios de reparto. Todos ellos los tiene en cuenta el nuevo paradigma para la planificación del transporte".

Pero también según Todd Litman que hace ciertas recomendaciones para mejorar la movilidad y éstas son: que las autoridades gubernamentales deben asegurarse de que existan rentas bajas de viviendas, en zonas céntricas de la ciudad, para reducir los tiempos y los costos excesivos para llegar a un destino común.

Una ciudad es más habitable cuando dedica la mayoría de su espacio público a sus habitantes de a pie más que a los vehículos automotores. Una ciudad es más sostenible si basa la movilidad de su población en un sistema de transporte intermodal, lo cual significa que combina varios métodos de transporte: transporte automotor privado (automóviles particulares), transporte público masivo de varios tipos (taxis, autobuses, tren, metro, etc.) con sistemas de “*Movilidad Activa*” que es cuando la población utiliza sus propios medios físicos para transportarse como caminar o andar en bicicleta sin la utilización de sistemas motorizados a gasolina/diésel.

Imagen 7. El Paradigma de accesibilidad, valora el transporte multi modal

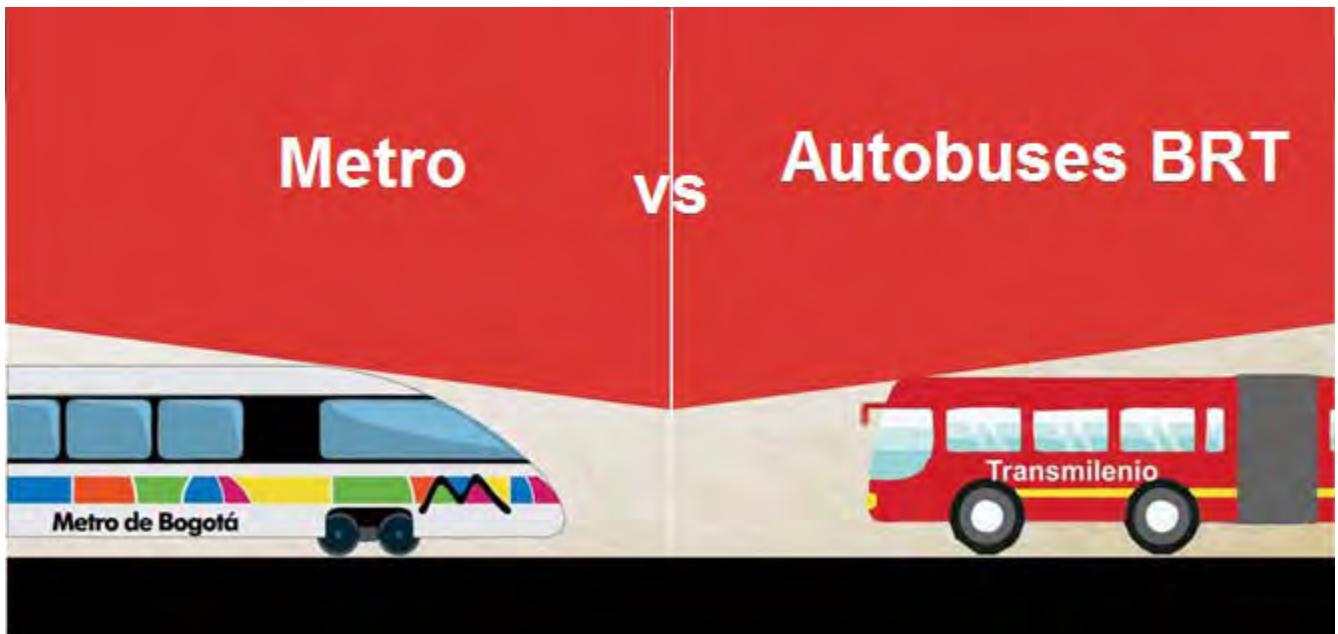


Fuente. Buscador Google Imágenes al introducir la palabra “Paradigma de accesibilidad”.

Como lo indica la imagen 7, establecer un nuevo paradigma de movilidad para la ZMVM debe incorporar, un mayor abanico en los modos de transporte, además de una mejora en estos, por lo que el agrandamiento de las vialidades solo trae una solución a corto plazo, mientras que el establecimiento de una gama de vehículos masivos que le den más opciones a los ciudadanos para llegar a un punto a través de distintas formas, nos ayudan a conservar la energía y reducir la contaminación.

CAPÍTULO I

Marco Teórico y Metodológico del Transporte y la movilidad urbana de pasajeros



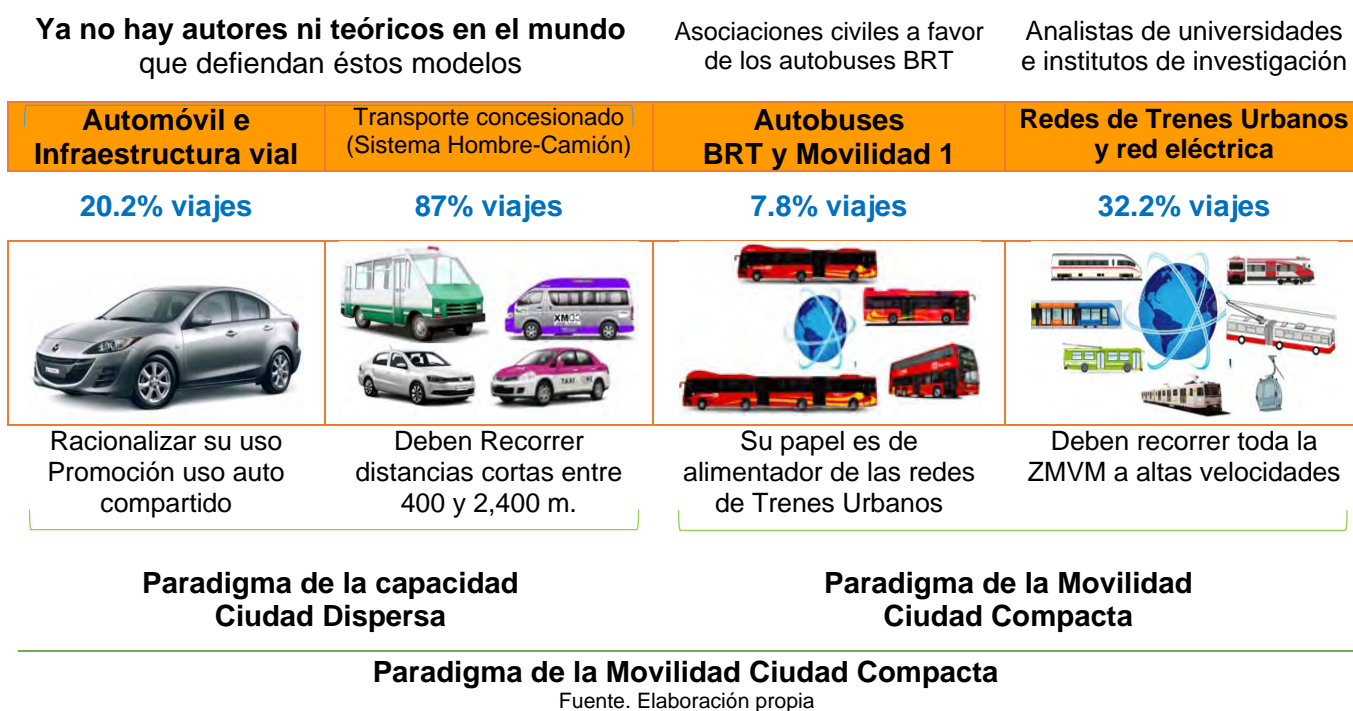
Debate Bogotano entre los defensores del TransMilenio y los defensores de los sistemas del Metro

1.2 Debate teórico entre los defensores de los Autobuses de Tránsito Rápido y los defensores de las Redes de Trenes Urbanos

1.2.1 Los grupos de analistas del transporte y movilidad.

Actualmente la ZMVM, como lo indica el esquema 5, existen cuatro grupos de transporte motorizado. Los dos grupos que representan el transporte de baja capacidad, son los automóviles e infraestructura vial, como el transporte concesionado hombre camión, mejor conocidos como microbuses y combis, éstos dos grupos de transporte han sido el principal problema del transporte en toda la ZMVM que representa a la contaminación, la congestión vehicular, el estrés y la mala calidad del transporte público metropolitano. Los dos últimos grupos que son los de los Autobuses BRT y las Redes de Trenes Urbanos y de Transporte Eléctrico que es Trolebús y el Mexicable.

Esquema 5. Grupos de Transporte en la ZMVM 2018



Revisando la bibliografía de libros, libros electrónicos en pdf, artículos de investigación especializada, de journals, de revistas científicas y periódicos del mundo de la movilidad y del transporte en México, a nivel latinoamericano y mundial, se abordaron diferentes teorías y paradigmas que se analizaron en el presente capítulo, pero solo encontramos a dos grupos de teóricos de la movilidad, unos a favor de los Trenes Urbanos de pasajeros y otros a favor de los Autobuses de Tránsito Rápido como solución a los problemas de la movilidad, donde ambos grupos, concuerdan en que la propagación y el uso excesivo del automóvil y el transporte motorizado de baja capacidad a gasolina/diésel, son los principales causantes de muchos males urbanos, como lo es la contaminación, los embotellamientos, accidentes y diversos daños a la salud, tanto así que ya no existen teóricos que defiendan la propagación del automóvil y de las ciudades diseñadas en torno a estos. Los teóricos están de acuerdo unánimemente que el problema es el mismo, pero no están de acuerdo con la solución.

1. Primer grupo de especialistas (Tabla 1)

Conformado por las asociaciones civiles en Transporte y movilidad que apoyan a la propagación de los Autobuses de Tránsito en México y América Latina como lo son: el Centro Mario Molina, donde escriben los especialistas en transporte: Carolina González Martínez, Luis Gerardo Monsalvo Sánchez, Martín Suastegui Nolasco, Daniel León Cervantes y Samudra Vijay ⁽³⁹⁾. Además del Instituto Mexicano para la Competitividad: (IMCO), Desarrollo urbano y competitividad de las ciudades escriben los especialistas en transporte: Oscar Ruíz, Gabriela Alarcón y Roberto Newell ⁽⁴⁰⁾. Los especialistas del IMCO en su mayoría son egresados del Instituto Tecnológico Autónomo de México. En el Poder del Consumidor, escriben los especialistas Daniel Zamudio y Víctor Alvarado ⁽⁴¹⁾. CTS EMBARQ México escriben Adriana Lobo y Salvador Herrera ⁽⁴²⁾ y el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP) escriben los especialistas, Francisco Hernández, Jimena Veloz Rosas, Marianely Patlán, Salvador Medina, Sol Camacho Dávalos y Ulises Navarro, en su mayoría egresados de la UNAM.

Estas ONG no piensan que las redes de Trenes Urbanos de Pasajeros sean malas, pero argumentan que éstas son muy costosas para ciudades medias y grandes de México y el resto de América Latina, donde se ponen a los Autobuses BRT como una medicina genérica que hace lo mismo que el Metro y el Tren Ligero, pero con un costo mucho menor (10 veces menos). Es por eso que estas organizaciones civiles son las que más han argumentado teóricamente a favor de la propagación de los Autobuses de Tránsito Rápido en todo México en especial en la ZMVM. Han tenido algún tipo de vínculo con las constructoras de autobuses como Volvo, Mercedes Benz, Scania y Dina etc. Éstos especialistas de estas asociaciones civiles de transporte y movilidad, han sido retomados por los Políticos de las Políticas; Robert D. Behn, señala más claramente esta distanciamiento que existe entre los teóricos de las organizaciones civiles que apoyan los Políticos de las Políticas quienes son nuestros Gobernantes y los Analistas de las Políticas que son los especialistas en la movilidad y transporte provenientes de los diferentes institutos de investigación.

2. Segundo grupo de especialistas (Tabla 1)

Conformado por los teóricos de la movilidad que están interesados por la máxima eficiencia en el transporte, por lo que éstos argumentan a favor de los transportes masivos de alta capacidad, eléctricos y anticontaminantes como son los Trenes Urbanos de pasajeros que están conformados por el Metro, Trenes Ligeros, Tranvías, Trenes Suburbanos y Trenes Interurbanos de alta velocidad,

³⁹ Centro Mario Molina 2017. "Directorio". Disponible en: <<https://centromariomolina.org/directorio/>>. Consultado el 31 de diciembre de 2016.

⁴⁰ IMCO 2017. "Equipo de Trabajo". <<http://imco.org.mx/equipo/>>. Consultado el 31 de diciembre de 2016

⁴¹ Poder del Consumidor 2017. Disponible en: <<http://elpoderdelconsumidor.org/page/2/?s=Daniel+Zamudio+>>>. Y <<http://elpoderdelconsumidor.org/?s=V%C3%ADctor+Alvarado+>>>. Consultado el 14 de junio de 2017

⁴² CTS EMBARQ 2017. "Expertos y Equipo". Disponible en: <<http://wriciudades.org/acerta/expertos-equipo>>. Consultado el 14 de junio de 2017

este segundo grupo de analistas de la movilidad están conformados mayormente, por investigadores en movilidad de los institutos de investigación de diferentes universidades como la UNAM (Genaro Javier Delgado Campos, Luis Chías Becerril y Manuel Suarez Lastra del Instituto de Geografía. Víctor Manuel Islas Rivera del Instituto Mexicano del Transporte. Javier Delgadillo Macías del Instituto de Investigaciones Económicas, Roberto Remes Tello de Meneses del Instituto de Investigaciones Jurídicas, Héctor Riveros del Instituto de Física y Angélica del Rocío Lozano Cuevas del Instituto de Ingeniería) y de la Universidad Autónoma Metropolitana (Bernardo Navarro, Emilio Pradilla, Roberto Eibenschutz Hartman de Xochimilco y Emilio Duhau de Azcapotzalco) y autores internacionales en movilidad de gran renombre como son Todd Litman del Instituto de políticas de Transporte Victoria de Canadá ⁽⁴³⁾, Louis de Grange de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Julio D. Dávila del instituto UCL transport y Richard Florida de la Universidad de Toronto.

Éstos teóricos no argumentan que los Trenes Urbanos de pasajeros sean los mejores porque les gustan más, sino que la evidencia científica, demuestra que los Trenes Urbanos de Pasajeros son los mejores, algo que no discuten los autores de las asociaciones civiles del transporte y la movilidad, sino que su debate se centra en medir beneficios de ambos sistemas de transporte. Los autores a favor de los Trenes Urbanos, afirman que los sistemas de los Autobuses BRT, están muy lejos de ser sistemas genéricos, ya que éstos que, aunque efectivamente si cuestan 10 a 20 veces menos, éstos solo cubren una pequeña parte de los beneficios que otorgan las redes de Trenes Urbanos de pasajeros. Los sistemas de Autobuses BRT lejos de ser un genérico del Metro, son parte del problema ya que existen congestionamientos de Autobuses, lo que aumenta el tiempo de sus viajes, donde no hay mucha diferencia a los automóviles y al transporte concesionado de baja capacidad. Por lo que se hizo un estado del Arte en el presente capítulo 1, donde se hizo debatir a éstos dos grupos de transporte y movilidad, con la finalidad de hacer una contabilización de los beneficios de ambos sistemas de transporte.

Robert D, Behn, citado en el libro del estudio de las políticas públicas de Luis F. Aguilar Villanueva, dice que los políticos de las políticas regularmente no realizan las decisiones más eficientes, sino que su apuesta va encaminada hacia la construcción de más carreteras, autopistas y de más líneas de autobuses y de transporte de baja capacidad y no a las mejores opciones como son la construcción de más líneas de Trenes Urbanos de pasajeros. Esto sucede porque el político de las políticas está más interesado en la equidad que en la eficiencia y se interesa más en la distribución ya que no son los ciudadanos individuales sino las comunidades organizadas de ciudadanos las que tienen la influencia política, por lo que le interesa profundamente saber, en cuánto se beneficiaran sus electores y cuánto han de pagar, es decir su fin es meramente electoral, lo que busca llevar más

⁴³ Litman Todd. 2017. "The Victoria Transport Policy Institute". Disponible en: <<http://www.vtpi.org/>>. Consultado el 18 de junio de 2017

resultados tangibles a la mayoría de la población con carreteras y autobuses, porque estas soluciones son las más económicas y no necesitan de subsidios, como las autopistas de cuota y de los Autobuses de Tránsito Rápido que hasta se tiene una ganancia en su operación. Los políticos de las políticas de los Gobiernos de la Ciudad de México y del Estado de México han decidido sustituir líneas del Metro y Trenes Ligeros por líneas de Autobuses de Tránsito Rápido, tanto que han diseñado dos planes maestros de Autobuses de Tránsito Rápido, ambos compuestas por 24 líneas (452 km) y abarcan toda la ZMVM.

Mientras que los analistas de las políticas están más interesados en la eficiencia que la equidad, por lo que éstos prefieren la construcción de más líneas de Trenes Urbanos del Metro, Trenes Ligeros, Suburbanos e Interurbanos que la construcción de autopistas de cuota y de líneas de Autobuses que, aunque son más económicas en su construcción y su operación, éstas no resuelven el problema de fondo:

“El analista de las políticas llega a esta conclusión porque lo resuelve por el intelecto y está completamente convencido de que la propuesta de su análisis es la mejor opción para la sociedad y además está profundamente interesado, en la equidad social y defiende vigorosamente la alternativa más eficiente. Pero si un analista es reconocido por la excelencia de su lógica económica, por la confiabilidad de sus inferencias estadísticas, pero también por la vacuidad de sus supuestos políticos (implícitos), el decisor político rechazará su trabajo por intrascendente, por lo que sólo el analista más ingenuo puede esperar que la alternativa que él ha demostrado como la más eficiente sea la que va a ser defendida automática y entusiastamente en la arena política” (44).

Lamentablemente los problemas no siempre son resueltos por el intelecto, esto se debe a que existe una gran cantidad de actores políticos, como son los diferentes Gobiernos de la ZMVM (Gobiernos Federal, Estatales y municipales), Partidos Políticos (PRI, PAN, PRD y MORENA), los Sindicatos (del Metro, Pemex que son de afiliación priista) pulpos camioneros (microbuses y vagonetas), así como actores económicos, como son las Constructoras de Automóviles (General Motors, Ford Motor, Chrysler, Volkswagen y Nissan), Constructoras de Autobuses Articulados (Volvo, Scania, Mercedes Benz), Constructoras de infraestructura y equipo ferroviario (Alstom, Bombardier y CAF) y concesionarios de autopistas (Grupo español OHL, Grupo Higa, ICA, Pinfra y GMD). Por lo que éstos problemas de Transporte y movilidad en la ZMVM, la mayoría de veces no son resueltos por especialistas y técnicos en transporte y movilidad, sino que son resueltos en la arena política ya que son decisiones políticas, es decir juegos de poder, es por eso que muchas veces, se implementan transportes que muchas veces no son los más eficientes.

⁴⁴ Aguilar Villanueva, Luis F. 1992. “El análisis de políticas y la política”. El estudio de las políticas públicas. Antología de la Política Pública. Editorial Miguel Ángel Porrúa. México D.F. pp. 240. Disponible en: <https://issuu.com/hernandezcortez/docs/el_estudio_de_las_politicas_publica>. Consultado el 30 de julio de 2018

Tabla 1. Bibliografía de los teóricos de la movilidad

Asociaciones civiles favor de los BRT		Vs	Institutos de investigación a favor de los Trenes Urbanos
CTS EMBARQ México. Adriana Lobo y Salvador Herrera			Instituto de Políticas de Transporte Victoria. Todd Litman.
2008	Eficiencia del transporte público y privado. Alejandro Calvillo, Gerardo Moncada	2015	El transporte público ferroviario en América: Evaluación completa de los beneficios
2014	Hacia el colapso vial, ZMVM.		Generación de tráfico y viajes inducidos. Implicaciones para la ordenación de los Transportes
2014	Encuesta sobre transporte público y uso del automóvil		
2014	En busca de la movilidad perdida	2015	Uso de la Tierra e Impactos sobre Transporte
2015	Ranking Nacional de los Sistemas BRT.		Universidad Católica de Chile. Louis de Grange C.
El Poder del Consumidor. Daniel Zamudio y Víctor Alvarado		2010	El gran impacto del Metro
2010	Lecciones aprendidas mejoras en sistemas de autobuses		Infraestructura para todos
2013	Reforma Urbana 100 ideas para las ciudades de Méx	2016	UNAM (Institutos de Investigación)
2014	En busca de la movilidad perdida. Yolanda. Bravo Saldaña.		Angélica del Rocío Lozano Cuevas. Instituto de Ingeniería
Centro Mario Molina. Carolina González Martínez, Luis Gerardo Monsalvo Sánchez, Martín Suastegui Nolasco, Daniel León Cervantes			Encuesta Origen Destino 2017
2004	Cálculo de emisiones de contaminación atmosférica Samudra Vijay		Javier Delgado Campos. Instituto de Geografía
Instituto Mexicano para la Competitividad (www.imco.org.mx/)			Ciudad Región y Transporte en el México Central
2010	Elementos de competitividad urbana		Manuel Suarez Lastra. Instituto de Geografía
2012	Movilidad competitiva en la ZMCM		Entre mi casa y mi destino. Movilidad y transporte (Encuesta Nacional de Movilidad)
Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo ITDP. Fco Hernández, Jimena Veloz Rosas. Marianely Patlán, Salvador Medina y Ulises Navarro			Luis Chías Becerril. Instituto de Geografía
2011	10 Estrategias de movilidad para un Edo Méx competitivo, seguro y comp.		Dinámica de los accidentes de tránsito en la cd. México:
2012	Transporte Público Masivo en la ZMVM. Proyecciones		Héctor Riveros. Instituto de Física
2012	La importancia de reducción del uso de auto en México		Contaminación Atmosférica. Del Hoy No Circula
2012	Planes Integrales de Movilidad (Lineamientos)		Islas Rivera, Víctor. Instituto Mexicano del Transporte
2012	El coche nos cuesta		El Transporte en la región centro de México
2012	Transformando la movilidad urbana de México		Transporte y vialidad en la Ciudad de México
2012	Estándar BRT (http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Estandar-BRT.pdf)		UAM Campus Xochimilco
2013	Desarrollo orientado al transporte. Regenerar las ciudades mexicanas para mejorar la movilidad	2007	Bernardo, Navarro Benítez.
2013	Perspectivas de crecimiento de la Red Metrobús		Metro, Metrópoli, México
2014	Hacia una estrategia de desarrollo orientado al transporte	1989	El Metro y sus Usuarios
2014	Megacentralidades	1993	Gestión del Transporte Público de la Cd. México
		2006	Emilio, Pradilla Cobos.
			El Automóvil contra el transporte Colectivo

Fuente. Elaboración propia con base en: Bibliografía de la Tabla 1. (consultar en la parte de la bibliografía de las tablas)

1.2.2. Teóricos de los Autobuses BRT vs Teóricos de los Trenes Urbanos

1.2.2.1. Debate por el costo de la infraestructura

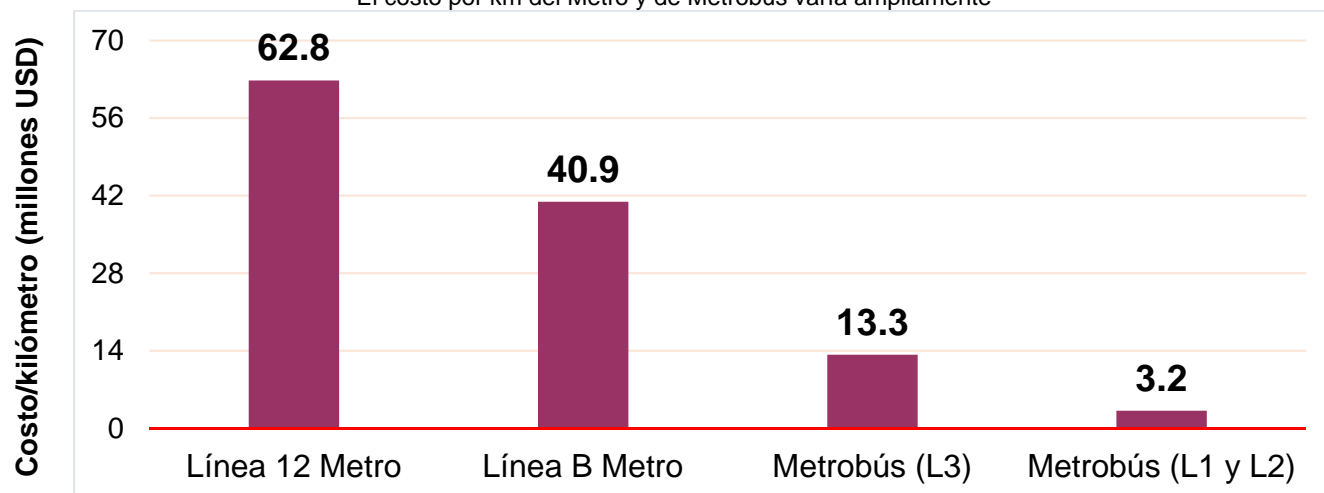
El Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP), dice que el costo del km de la infraestructura de los Autobuses de Tránsito Rápido, es de entre 3 y 7 millones de dólares por kilómetro, mientras que el kilómetro de Metro cuesta más de 100 millones ⁽⁴⁵⁾. Ya que como lo ilustra el Mapa 1, cuando se construye un kilómetro de Metro, se podrían construir 20 kilómetros de BRT. Esta idea se basa solo en la cuestión económica de construir más kilómetros de BRT, solo porque es 20 veces más barato que el kilómetro de Metro, esta idea permea no solo en México sino en toda Latinoamérica, producto de sus bajos recursos, esto genera problemas para poder construir sistemas del Metro, por lo que, se están cambiando hacia otros tipos de transportes masivos más pequeños, limitados y más contaminantes como lo son: los Autobuses de Tránsito Rápido (BRT).

Mapa 1. El km de los Autobús BRT es más barato que el km Metro (2 Sistemas al mismo costo)



Fuente.División Ingeniería de Transporte 2006.

Gráfico 6. Instituto Mexicano para la Competitividad 2012 Costo/kilómetro (millones USD)
El costo por km del Metro y de Metrobús varía ampliamente



Fuente. Tarriba Gabriel, Alarcón Gabriela. 2012.

⁴⁵ ITDP. 2013. "Perspectivas de crecimiento de la Red Metrobús y transporte integrado del Distrito Federal a 2018". pp. 8. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Crecimiento-MB-2013-2018.pdf>>. Consultado el 16 de agosto de 2017.

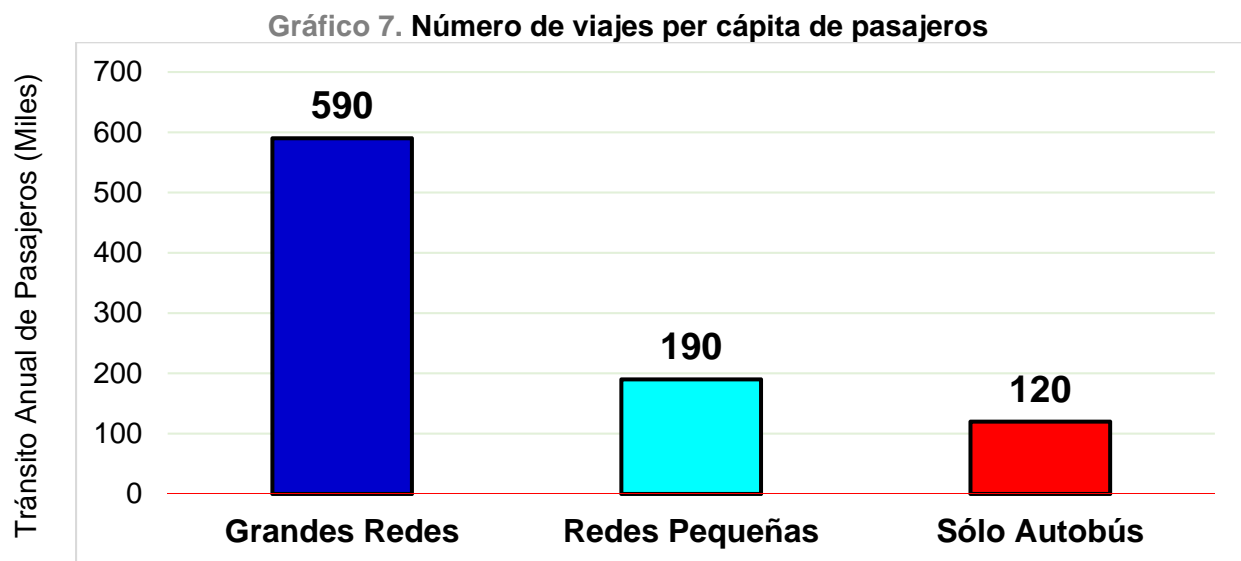
Como lo ilustra el gráfico 6, en 2012 en la Ciudad de México las Líneas 1 y 2 del Metrobús tuvieron un costo de 3.2 Millones de Dólares el kilómetro cada una. Mientras que un kilómetro de Metro de la Línea 12 tuvo un costo de 62.8 millones de dólares, aunque en 2015 se supo que la línea dorada, costó el doble, es decir 122.5 millones de dólares el kilómetro, aunque también es sabido que el costo se elevó porque la línea 12 fue tomada como una caja chica, donde la administración capitalina perredista tomaba dinero para luego destinarlo a otras áreas.

El **IMCO** afirma que en Curitiba en Brasil había una propuesta para construir un Metro (bajo la idea errónea de que toda ciudad moderna tiene un Metro). Pero la ciudad era pequeña y con recursos limitados para justificar la inversión. Por lo que se decidió construir un sistema de BRT (el primero a nivel mundial) pero *¡Hoy en día Curitiba tiene uno de los sistemas de Metrobús más eficientes del mundo!* ⁽⁴⁶⁾. Pero lo que el IMCO no nos dice es que la Ciudad de Curitiba es tan solo una ciudad de tres millones de habitantes y que los Sistemas de Autobuses de Tránsito Rápido han sido un éxito en ciudades menores a los tres millones de habitantes, como sistemas de transporte central. El bajo costo de los sistemas BRT y el alto número de pasajeros estimados (mal calculados por las asociaciones civiles de transporte, que apoyan la propagación de los autobuses BRT), han provocado que estos sistemas de mediana capacidad, se propaguen por toda la ZMVM y el país. Lo que ha incentivado el apoyo de los gobernantes de la Ciudad de México como del Estado de México, tanto que, en 2007, el Jefe de Gobierno del DF (Marcelo Ebrard), anunció en los planes a largo plazo de la movilidad de la Ciudad de México, que los Autobuses de Tránsito Rápido iban a sustituir al Metro y el resto de Trenes Urbanos como la columna vertebral de la movilidad en la ZMVM. Esta idea ha sido continuada por el Jefe de Gobierno de la Cd. México actual, Miguel Ángel Mancera y el Gobernador del Estado de México, Alfredo del Mazo. Debido a su aparente buen funcionamiento de los Autobuses de Tránsito Rápido, el político de las políticas quiere que supere la extensión que tienen los Trenes Urbanos (266.5 km) y se convierta en la nueva columna vertebral del transporte público de la ZMVM (con más de 500 km).

Louis de Grange no está a favor de que los BRT se constituyan como transporte central para una ciudad de las dimensiones de la ZMVM y de sus caminos hacia las zonas metropolitanas de la Corona Regional del Centro de México (CRCM) y dice que en ciudades de la dimensión de la megalópolis mexicana a nivel mundial, los autobuses no han resuelto el problema del transporte público, sino que estas ciudades han resuelto sus problemas a través de los Trenes Urbanos como son el Metro, Trenes Ligeros, Trenes Suburbanos y Trenes Interurbanos y no hay sentido en priorizar con el Metrobús y la insistencia por los BRT, obedece a mitos del mundo académico y político, de que invertir en Trenes Urbanos es elevado. La literatura especializada reconoce que los 15 mil pasajeros

⁴⁶ Instituto Mexicano para la Competitividad 2010. "Sistema de Transporte". Disponible en: <http://imco.org.mx/ciudades2010/PDFS/SeccionII-Transporte.pdf>. Consultado el 7 de septiembre de 2016.

que transporta un sistema de Metro por hora, es más barato que un sistema BRT. Por lo que el costo por pasajero transportado en el Metro es tres veces menos que el de los BRT. Todd Litman en el gráfico 7, afirma que existe un mayor número de usuarios per cápita en transporte público, en ciudades con redes ferroviarias.



Fuente. Litman, Todd. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 12. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

Roberto Eibenschutz Hartman, dice que existe competencia por los escasos recursos entre los políticos de las políticas y que ésta es la peor alternativa de que cada uno de los Gobiernos estatales y municipales en forma independiente, intente competir por los escasos recursos disponibles provenientes de la recaudación fiscal y de los fondos especiales creados para estimular el crecimiento regional y metropolitano, en una dinámica que en apariencia busca la equidad al ofrecer oportunidades para todos sin contar previamente con una estrategia acordada entre las partes. Él recomienda que exista una estrategia de desarrollo metropolitano y ésta tiene que partir de un proyecto compartido que se apoye en un pacto político capaz de comprometer la participación de los Gobiernos y partidos políticos junto con la sociedad organizada, las organizaciones empresariales y de los trabajadores que lleve a un esfuerzo de coordinación y uso eficiente de los recursos.

También dice que existe mucho pesimismo y pocos creen que pueda haber la posibilidad de que los distintos Gobiernos de la ZMVM de diferentes colores partidistas puedan trabajar conjuntamente para obtener resultados positivos en cuanto a un proyecto metropolitano de transporte y movilidad para la Ciudad de México que giren en torno a sistemas de transporte colectivo, con una visión integral que partan de sistemas regionales y suburbanos donde los Trenes Interurbanos de Alta Velocidad estén conectados mediante centros de transferencia multimodal (CETRAM), adecuadamente localizados, con otros modos de transportes urbanos como lo es el Metro, Metrobús, tranvías y trolebuses y que dispongan de amplios estacionamientos para automóviles y bicicletas. Pero dice que tal vez esos

pesimistas tengan razón y habrá que conformarse con aceptar nuestra incapacidad y observar cómo la Zona Metropolitana que contiene la mayor riqueza acumulada, a través de la historia del país y las condiciones de localización estratégicas que pudieran convertirla en el centro político y económico de América Latina, se pierda en el enfrentamiento de los pequeños intereses locales (47).

1.2.2.2. Debate por el aspecto arquitectónico de la ciudad

Salvador Medina del ITDP dice que los Autobuses de Tránsito Rápido (BRT por sus siglas en inglés) han demostrado ser una solución costeable, efectiva y rápida de implementar. Al igual que los sistemas de Metro, los Autobuses de Tránsito Rápido combinan carriles exclusivos, estaciones de alta calidad y pago antes de abordar las unidades, resultando en una operación eficiente. (48). Como lo ilustra la imagen 8, una de las ventajas de los Autobuses BRT, es que mejora el aspecto arquitectónico de la ciudad en todos sus aspectos.

Imagen 8. Estaciones de los Autobuses BRT mejoran el aspecto arquitectónico de la ciudad



Volvo 2013. "No es un Metro. No es un Autobús". Disponible en: <<http://www.volvobuses.com/SiteCollectionDocuments/VBC/Mexico%20-%20ILF/fichas%20t%C3%A9cnicas/7300.pdf>>. Consultado el 26 de agosto de 2016

En su contraparte los autores a favor de los Trenes Urbanos, como lo es: **Andrés Pizarro** del Banco Mundial en su estudio titulado BRT vs LRT (49), dice que, aunque las rutas de los Autobuses BRT son más flexibles que la de los Trenes Urbanos, es porque éstos usan las vías existentes que son recursos de la ciudad y que las estaciones imponentes de los BRT crean un impacto urbanístico negativo (uso de mayor espacio en las avenidas y creación de barreras). Mientras que **Dulce María**

47 Eibenschutz Hartman, Roberto. 2010. "La ZMVM: Los retos de la Megalópolis", Colección conmemorativa de las revoluciones centenarias, Pensar el Futuro de México, "Universidad Autónoma Metropolitana Campus Xochimilco" pp. 249. Disponible en: http://dcsh.xoc.uam.mx/pensarelfuturodemexico/libros/zona_metropolitana.pdf. Consultado el 3 de noviembre de 2015.

48 Medina, Salvador. 2012. "La importancia de la reducción del uso del automóvil en México" Tendencias de motorización, del uso del automóvil y de sus impactos. México: ITDP. Disponible en: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Importancia-de-reduccion-de-uso-del-auto.pdf>. Consultado el 25 de febrero de 2016

49 Pizarro, Andrés. 2005. "BRT vs LRT. Comparación de tecnologías para ejes de transporte público masivo". Banco Mundial pp 26. Disponible en: <http://www.mcrit.com/metrozaragoza/documents/referencia/Pizarro_05.pdf>. Consultado el 4 de enero de 2017

Chávez Gálvez (2002) en la misma línea menciona que el Metro no les quita espacio a las avenidas ya que este puede ser subterráneo o profundo que corren por debajo de las avenidas, o Metro Superficial que corre por los camellones y el Metro Elevado que corre por puentes, lo que permite mejorar la calidad de vida en la ciudad.

Alain Wartel de la empresa Veolia Transport y el **ITDP**, indica que los sistemas BRT a diferencia de los transportes subterráneos como el Metro, 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. Mientras que **Todd Litman** asegura que las estaciones de los Trenes Urbanos son más agradables: que las estaciones de los Autobuses BRT, porque son las más adecuadas, cuando en las vías exteriores existe una gran congestión vehicular.

Para reforzar esta postura, del porqué el Metro Subterráneo es mejor que las vías superficiales confinadas de los BRT, esto lo afirma la Nacional Geographic en su documental de Mega ciudades: divulga que el Metro Subterráneo de la Ciudad de México, es un orgullo de la ingeniería a nivel mundial que se realizó con la mayor tecnología de la época ya que se construyó en un suelo fangoso y se utilizó la técnica de construcción llamada muros de Milán, donde se cavan dos pozos paralelos y después se llenan de cemento y de barras de acero, para formar las paredes del Metro y entre esas se construye el túnel. Al ser un terreno fangoso el terreno presentó una ley de flotación llamada Ley de Arquímedes, el mismo principio que permite que un submarino suba, se hunda o flote, el túnel tenía que pesar lo mismo que la tierra que se estaba excavando ya que si pesase menos se elevaría y si pesara más se hundiría, por lo que el túnel tenía que flotar por el subsuelo, para garantizar el equilibrio los ingenieros calibraron con gran precisión el peso de las paredes, para que coincidiera con el de la tierra retirada y compensaron la diferencia encima de las estaciones, construyendo edificios. Nadie sabía si los muros de Milán resistirían un terremoto como sucedió en 1985 y en 2017. El terremoto derribo el hospital Juárez y la estación subterránea que estaba debajo quedó intacta ⁽⁵⁰⁾, el sistema subterráneo del STC Metro cabalgó sobre las ondas sísmicas, flotando en el subsuelo y los túneles del Metro eran las únicas vías de acceso a las zonas devastadas.

Rolando Cañas de la Asociación Mexicana de Derecho Ambiental sostiene que la construcción de la línea 7 del Metrobús, dañará a la avenida Reforma, que es considerada como la avenida más bella de México, por lo cual es considerada monumento histórico y según el Instituto Nacional de Antropología e Historia, en Reforma, solo puede haber obras de mantenimiento, rehabilitación y conservación de las áreas verdes, las cuales estaban siendo dañadas por la construcción del Metrobús de la línea 7.

⁵⁰ Abarca González. Luis Alfonso 2014 "Mega cities. México city". National Geographic. Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=ss6hg9Q0qRs>>. Consultado el 2 de enero de 2017.

1.2.2.3. Debate por la capacidad de pasajeros

El Gobierno de la Cd. México publicita en sus estaciones en la avenida de los Insurgentes que la Línea 1 del Metrobús transporta más usuarios que las líneas 4, 5 y 6 del Metro y que compite con otras, como la 7, 8, 9, 12, A y B. Mientras que **Daniel Zamudio** y **Víctor Alvarado** del **Poder del Consumidor**, mencionan que el número de pasajeros en muchas líneas de Autobuses BRT es elevado, por lo que estos han sido víctimas de su propio éxito, al no tener la capacidad de atender el constante incremento de la tasa de ocupación (demanda), ocasionando niveles de eficiencia bajos e incluso colapsos en “*horas pico*”. Además de la ausencia de una planeación integral ⁽⁵¹⁾. Aunque la realidad no es que sean víctimas por ser un sistema tan exitoso, sino que este sistema de transporte no se da abasto ya que no es un sistema de transporte masivo, sino que es un transporte de mediana capacidad que se satura con mucha facilidad en las horas pico y esto sucede porque cuando se crea una línea de autobús BRT se retira todo el transporte público de la ruta, por lo que los usuarios de dicho corredor no tienen más remedio que usar esa línea. A esto se le suman las altas frecuencias de los autobuses articulados que provoca que las líneas vayan abarrotadas, lo que deteriora la calidad de su servicio.

Pero **Metrópolis 2025** afirma que en ciudades de gran tamaño como es Bogotá Colombia, La ZMVM en México y Yakarta en Indonesia, los sistemas BRT se han quedado pequeños y sus principales rutas están siendo rebasadas por el número elevado de usuarios. Donde en México tenemos como ejemplo a la línea 1 del Metrobús que quedo rebasada desde el día que entró en operaciones en junio de 2005. El Metrobús no da abasto a la demanda de transporte que en su momento cubrían los microbuses y esta línea empieza a dar avisos de que va directamente al colapso ⁽⁵²⁾.

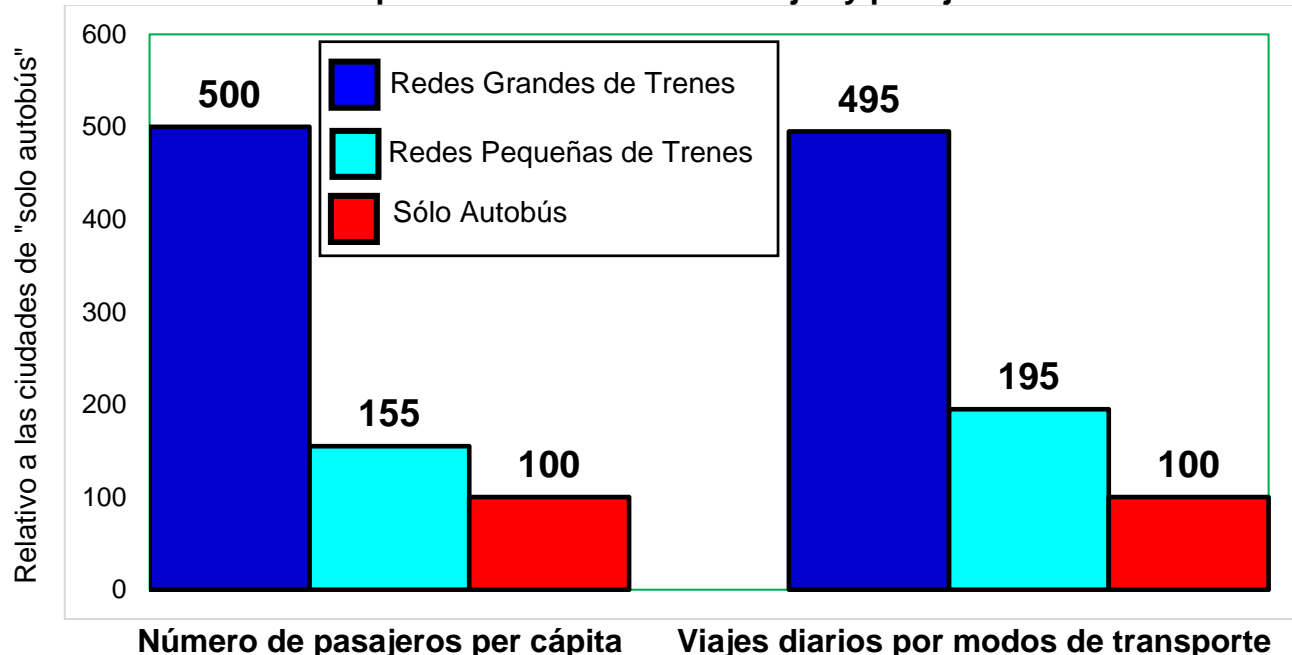
En el gráfico 8 elaborada por **Todd Litman** dice que en las ciudades con redes grandes de Trenes de pasajeros (Redes Grandes de Trenes) los viajes per cápita en transporte público son un 400% mayor que en ciudades con sólo autobús. Es decir, se realizan cinco veces más viajes en transporte público debido a la presencia de Metro. **Louis de Grange** refuerza lo que dice Todd Litman, ya que indica que existe una gran importancia de las redes del Metro y de los trenes urbanos para las grandes zonas metropolitanas ya que éstos permiten que se realicen más del 50% de los viajes totales. Lo que debe servir como un remedio contra el creciente aumento de automóviles y de remplazo de un gran número del parque vehicular del transporte de baja capacidad. Por su parte **Roberto Remes Tello de Meneses**, explica que la única solución a la creciente demanda de viajes, es la construcción

⁵¹ Zamudio, Daniel. Alvarado, Víctor. 2015. “Velocidad promedio de los BRT”. Ranking Nacional de los Sistemas BRT”. Evaluación Técnica, desde el punto de vista de los usuarios. Poder del Consumidor. pp. 3. Disponible en: <http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2015/09/Estudio_Ranking_Nacional_Sistemas_BRT.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.

⁵² Metrópoli 2025. 2011. “Línea 1 del Metrobús: ¿crónica de un colapso anunciado? Publicado 25 febrero de 2011”. Disponible en: <<http://ciudadanosenred.com.mx/articulos/l-nea-1-del-metrob-s-cr-nica-un-colapso-anunciado>>. Consultado el 25 de diciembre de 2014

de sistemas suburbanos e interurbanos de trenes de pasajeros, para ciudades como la de México y Puebla y afirma que es necesaria la consolidación de sistemas radiales masivos de movilización de pasajeros, en general desarrollados sobre derechos de vía existentes ⁽⁵³⁾.

Gráfico 8. Comparación del número de viajes y pasajeros diarios



Fuente. Litman, Todd. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 52. Disponible en <http://www.vtpi.org/railben.pdf>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

1.2.2.4. Debate por la reducción en la adquisición de automóviles

La imagen 9 muestra que la densidad de las avenidas y arterias de nuestra ZMVM, están siendo ocupadas principalmente por los automóviles particulares. Si se quisiera transportar a los 21.3 millones de habitantes que tiene actualmente la ZMVM, se necesitarían superficies de circulación y de estacionamiento, incomparablemente superiores a la de otros medios de transporte intraurbanos, por lo que se llega a la conclusión de que el automóvil es el modo de circulación que agota más rápido el espacio público ya que cada auto transporta a 1.5 personas promedio por viaje dentro de la ciudad (EOD 2017).

El Poder del Consumidor indica con relación a la imagen 9 que:

"En un autobús convencional caben hasta 60 personas; si cada una de ellas quisiera viajar en auto, se necesitarían 46 automóviles que formarían una línea de 184m, contra los 15m del autobús y la proporción se amplía en el caso de las unidades articuladas del Metrobús, con capacidad para 160 pasajeros, 126 autos, en 504 metros". ⁽⁵⁴⁾.

⁵³ Remes Tello de Meneses, Roberto. 2005. "Trenes Urbanos y Suburbanos para México Una inversión necesaria urgente", Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM pp. 199-2012. Disponible en: <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2010/05482a14.pdf>. Consultado el: 25 de febrero de 2016

⁵⁴ Poder del Consumidor 2014 "Encuesta sobre transporte público y uso del automóvil en los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México". Disponible en: <<http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/Encuesta-transporte-Valle-de-Mexico.pdf>>. Consultado el 7 de junio de 2016.

Imagen 9. Los Autobuses BRT. Mayor capacidad que los autobuses convencionales

60 Automóviles ocupan más espacio que un Autobús



1 autobús

60 personas

46 automóviles

International Sustainable Solutions 2015. Disponible en: <https://www.washingtonpost.com/news/wonk/wp/2015/08/10/what-cities-would-look-like-without-cars/?utm_term=.1dba3b61c11c>. Consultado el 20 de enero de 2018

Según **Ulises Navarro**, director de Transporte Público de ITDP para América Latina, dice que:

“Un carril de Metrobús transporta a unos 12 mil pasajeros por hora en un solo sentido, en comparación con un carril del Periférico que lleva 2 mil vehículos por hora y eso se convierte en 2,400 personas, por lo tanto, es más eficiente el carril de Metrobús” (55).

Imagen 10. “No es un Metro. No es un Autobús. Es lo Mejor de ambos” (Volvo 2013)

Autobús Articulado (3 puertas)

Autobús Biarticulado (5 puertas)



18.1 metros. 160 pasajeros

25 metros. 240 pasajeros

transporta lo de dos autobuses o 4 microbuses

Transporta lo de 3 autobuses o 6 microbuses

Volvo 2013. “No es un Metro. No es un Autobús. Es lo Mejor de ambos”. Disponible en: <<http://www.volvobuses.com/SiteCollectionDocuments/VBC/Mexico%20-%20ILF/fichas%20t%C3%A9cnicas/7300.pdf>>. Consultado el 26 de agosto de 2016

La imagen 10, especifica las características de los autobuses articulados y biarticulados, donde las Asociaciones Civiles de Transporte y Movilidad se encargan de hacerle propaganda a las constructoras de Autobuses como lo es Volvo, Mercedes Benz y Scania, ya que afirman que 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 (56).

⁵⁵ CNN Expansión 2014. “el Metrobús acelera a DINA”. Disponible en: <<https://expansion.mx/negocios/2014/05/21/dina-aprovecha-corredores-de-metrobus>>. Consultado el 2 de marzo de 2018

⁵⁶ Volvo 2013. “No es un Metro. No es un Autobús. Es lo Mejor de ambos”. Disponible en: <<http://www.volvobuses.com/SiteCollectionDocuments/VBC/Mexico%20-%20ILF/fichas%20t%C3%A9cnicas/7300.pdf>>. Consultado el 26 de agosto de 2016

“Y si se construye un tramo corto de BRT ya puedes mandar autobuses, mientras sigues construyendo el siguiente kilómetro y en un sistema de Metro hasta que no termines el último kilómetro, toda la inversión está esperando para ser puesta al servicio de la ciudad”.

Daniel Zamudio del **Poder del Consumidor** dice que la inversión enfocada a la creación de un sistema de autobuses de tránsito rápido como el Metrobús/Mexibús ofrece una mayor cobertura, seguridad y rapidez en el traslado, permite un mayor ordenamiento vial, promueve mejoramiento de la imagen urbana, obliga la modernización de semáforos y cruces peatonales, permite la recuperación de áreas verdes y recreativas y desmotiva el uso del auto; todo lo anterior es sinónimo de una mejor calidad de vida ⁽⁵⁷⁾. Pero por un lado desmotiva el uso del automóvil, pero por el otro también lo incentiva, provoca que sus usuarios anhelan la compra de más automóviles, esto sucede porque este tipo de transporte es de mediana capacidad y no es capaz de movilizar eficientemente el número de pasajeros en corredores tan importantes como la avenida de los Insurgentes.

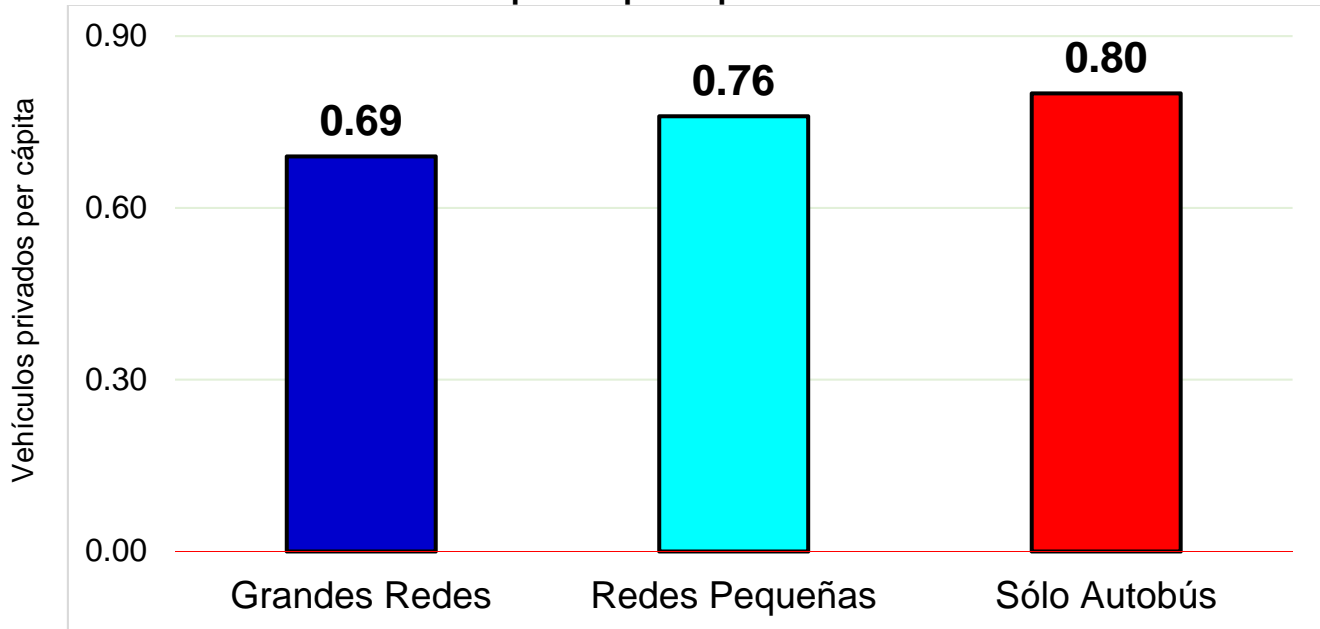
Emilio Pradilla hace una crítica hacia los políticos de las políticas que dirigen los Gobiernos de la ZMVM que se han inclinado por atender el crecimiento de la demanda de vialidad derivada del aumento del número de automóviles y no a responder a la necesidad de más transporte público eficiente y rápido para la mayoría de la población capitalina y metropolitana, con el resultado de que el tránsito de automóviles y la saturación vial que producen, hace más lento y complejo el funcionamiento del transporte público de superficie. También del uso de microbuses y vagonetas en todas las variables ya que estudios específicos muestran que éstos nunca superaran al Metro y tecnologías similares en todas las variables como lo son: costo, rapidez, seguridad, comodidad, menor contaminación, horario de servicio, cercanía, origen-destino, mantenimiento, señalización, información e instalaciones. Sino que afirma que el STC Metro, sin duda es el medio de transporte urbano más rápido al no tener interferencia con el tránsito superficial y ser el menos contaminante. Pero debido a su lento e insuficiente crecimiento, antes señalado, lo que coloca a la Ciudad de México en una posición poco ventajosa con relación a otras metrópolis en términos de la relación habitantes/km de vía, no ha alcanzado la estructura integrada y la cobertura territorial que garantizarían su eficiencia plena para los usuarios. Los cambios en la distribución territorial de la población han llevado a la pérdida de residentes en las zonas con más cobertura del Metro y otros factores como el deterioro del sistema y la inseguridad que han llevado a la pérdida de usuarios.

Bernardo Navarro Benítez, dentro de sus múltiples trabajos de investigación apuesta hacia el **Metro**, aún por encima de otros transportes masivos de menor capacidad como son los Autobuses de Tránsito Rápido, pero éstos ya se expandieron hacia el Estado de México con el Mexibús. Toda la

⁵⁷ Zamudio, Daniel, Alvarado, Víctor. 2014. “Hacia el colapso vial, ZMVM”. El Poder del Consumidor. México DF. pp. 19. Disponible en: <http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/ColapsoVial_final.pdf>. Consultado el 27 de febrero de 2016.

ZMVM en sus tres entidades estatales necesitan de transportes eléctricos como una mejor alternativa a su problema de transporte ya que como dice Bernardo Navarro, para poder abatir el problema de la movilidad se necesitan retirar transportes de baja capacidad como microbuses y vagonetas, introduciendo transportes de elevada capacidad como son los Trenes Ligeros y Tranvías y por el fortalecimiento del servicio de Metro.

Gráfico 9. Propiedad per cápita de automóviles



Fuente. Litman, Todd. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 14. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

Por su parte **Louis de Grange**, en su obra "*El Gran Impacto del Metro*", dice literalmente que:

"El Metro es una alternativa real al uso del automóvil. El Metro y los Trenes Urbanos no solo son mejores que los autobuses, sino que son una alternativa real al uso excesivo del automóvil y con respecto al impacto que genera la ampliación de líneas de Metro sobre la demanda por servicios de transporte público y privado al interior de las ciudades, los resultados indican que esta alternativa de transporte, pese a sus mayores costos de inversión y capital, normalmente logran reducir el aumento progresivo en el uso del **automóvil**, tendiendo a revertir la tendencia hacia una menor participación del transporte público ya que ningún usuario habitual del automóvil querrá voluntariamente dejar su vehículo para subirse a un microbús o vagoneta, pero si podría pensarlo para subirse al Metro, o algún tren urbano (Trenes Interurbanos, Suburbanos o Tren Ligero)" ⁽⁵⁸⁾..

El transporte ha tendido a decrecer en las últimas décadas conforme aumenta el ingreso per cápita de los habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México. En lo que respecta a la ZMVM, con la creación de la última línea del Metro (Línea 12) y la compra de más trenes, ésta ha crecido en usuarios, pero poco a poco logra convertirse en una alternativa con relación al automóvil.

⁵⁸ Grange C., Louis de. 2010. "El gran impacto del Metro", Eure, Vol. 36, Núm. 107, abril-sin mes, 2010, pp. 129. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19612544007> Consultado el 14 de septiembre de 2015.

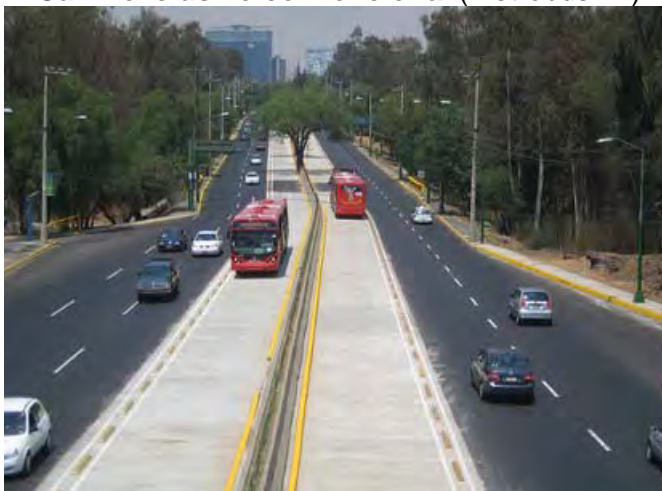
Paralelamente a la ampliación del tren metropolitano, los vehículos de motor registrados también se expanden a tasas anuales que duplican, incluso, las del crecimiento poblacional en algunos años del período y en vez de disminuir su importancia en el reparto modal los vehículos motorizados a gasolina/diésel aumentan su parque vehicular a un cuarto de millón por cada año.

En esta misma línea **Todd Litman** en el gráfico 9 dice que los residentes de las ciudades con Redes Grandes de Trenes, poseen menos vehículos de motor que los residentes de otras ciudades, por lo que el promedio de vehículos por km es de un 13% menos en ciudades con Redes Grandes de Trenes que en ciudades con Redes Pequeñas de Trenes y un 21% menor que en las ciudades con Sólo Autobús. Todd Litman señala que en los hogares ubicados en las cercanías de estaciones del Metro la posesión de automóvil es inferior que, en sectores sin Metro, por lo que la tasa de motorización, las ciudades con Redes Grandes de Trenes es 0.68, en las Redes Pequeñas de Trenes es 0.77 y en las Sólo Autobús es 0.80.

1.2.2.5. Debate por los tiempos en los recorridos

El ITDP con relación a la imagen 11, señala que los sistemas BRT son un transporte público masivo o semi-masivo que combina los atributos de sistemas como Metro y autobuses, ofreciendo los beneficios de ambos, con carriles confinados (segregados), lo que permite un servicio de alta calidad como la disminución de hasta un 40% en los tiempos de recorrido comparado con un transporte convencional, mayor certidumbre en la operación, tiempos de espera mínimos para abordar un autobús.

Imagen 11. Los Autobuses BRT, son más veloces que los autobuses y microbuses
Carril exclusivo convencional (Metrobús L1) Carril de rebase expés (Mexibús L1)



Velocidad de 14.2 a 26.9 km/h.



Velocidad de 30.7 a 35.8 km/h

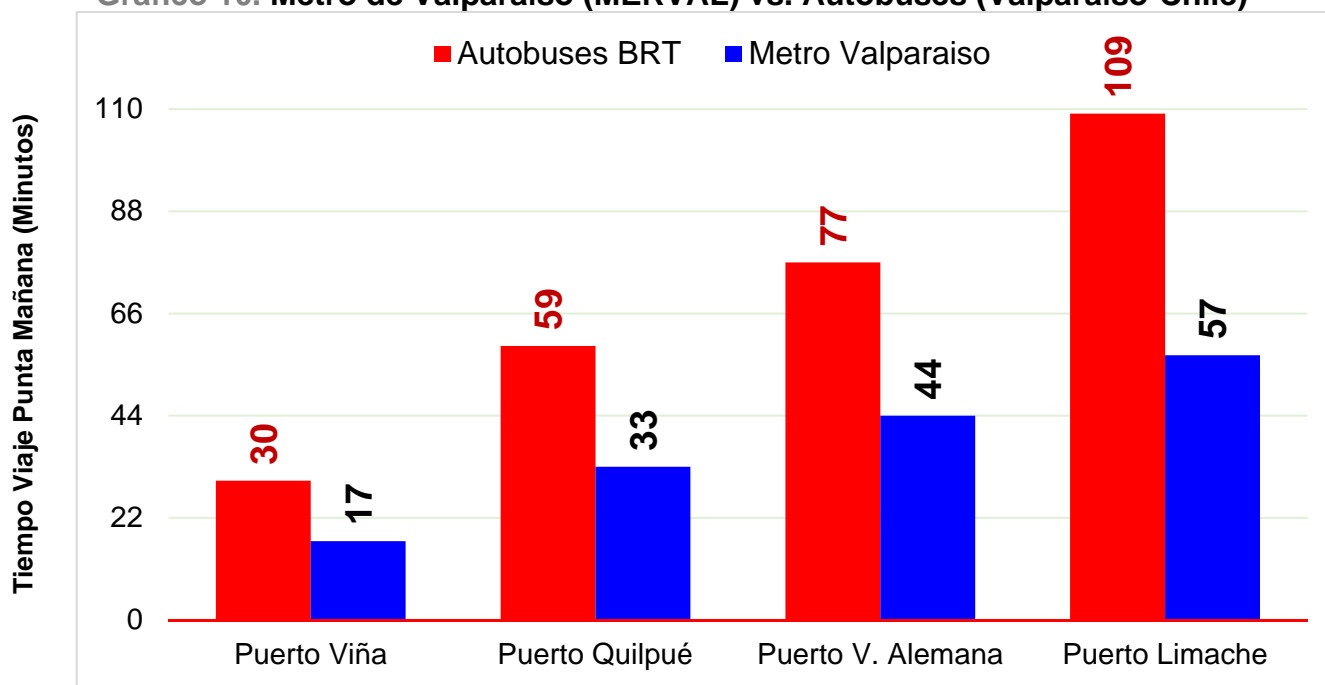
Fuente. Buscador Google Imágenes al introducir la palabra "Carril Confinado BRT y Carril Expés".

En cuanto a los carriles convencionales la empresa Volvo indica que los carriles exclusivos para los autobuses garantizan una velocidad comercial superior a los 20 km/h. Mientras que SIACSA dice que

los autobuses BRT tienen otras ventajas como el “Trato preferencial a los autobuses como extender la duración del semáforo en verde para los autobuses cuando se detecta un autobús” (59). EL ITDP señala que los sistemas de BRT: “Disponen de una central de control, de localización por satélite (GPS) y que los autobuses están equipados con radio, con lo que se puede regular la velocidad entre los autobuses (60).

En el caso de los carriles exclusivos exprés solo dos líneas del Mexibús en el Estado de México las poseen. Según el Poder del Consumidor (61), la Línea 3 del Mexibús exprés (Pantitlán- El Peñón) viaja a 30.7 km/h, mientras que la línea 1 exprés que va de Ciudad Azteca a Ojo de Agua, alcanza la velocidad de 35.8 km/h, por lo que los viajes se realizan en menor tiempo, lo que aumenta la productividad de la ciudad. Estas líneas de Autobús de Tránsito Rápido casi alcanzan la velocidad promedio del Metro que es de 36 km/h, pero estas al no tener una vía independiente como en el caso del Metro, tienen un alto grado de posibilidad de coalicionar con los automóviles y peatones, esto sucede porque comparte los cruces con el resto del transporte.

Gráfico 10. Metro de Valparaíso (MERVAL) vs. Autobuses (Valparaíso-Chile)



Fuente. De Grange Louis. 2016.

59 Volvo 2013. “No es un Metro. No es un Autobús. Es lo Mejor de ambos”. Disponible en: <<http://www.volvobuses.com/SiteCollectionDocuments/VBC/Mexico%20-%20ILF/fichas%20t%C3%A9cnicas/7300.pdf>>. Consultado el 26 de agosto de 2016

60 SIACSA 2012. “Autobús de tránsito rápido - Sistemas Inteligentes de Acceso”. pp. 1. Disponible en: <<http://siacsa.com/wp-content/uploads/2015/03/Autob%C3%BAs-de-transito-r%C3%A1pido.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

61 Zamudio, Daniel. Alvarado, Víctor. 2015. “Velocidad promedio de los BRT”. Ranking Nacional de los Sistemas BRT”. Evaluación Técnica, desde el punto de vista de los usuarios. Poder del Consumidor. pp. 44. Disponible en: <http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2015/09/Estudio_Ranking_Nacional_Sistemas_BRT.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.

Según el **ITDP**, la velocidad de transportación del tránsito general en la Cd. México es de 14 km/h. y las velocidades promedio del transporte público de superficie es de cinco a 12 km/h, la flota de transporte público está paralizada en la congestión, por lo que el BRT posee carriles exclusivos centrales para garantizar una velocidad media de 20 km/h. ⁽⁶²⁾.

Por su parte **Louis de Grange** dice que el Metro es más veloz que los Autobuses, como ejemplo tenemos el gráfico 10, donde se nos ilustra una comparación de los tiempos de recorrido entre el Metro y los Autobuses de Valparaíso. El Metro de Valparaíso tiene una Longitud de 43 kilómetros y dispone de 20 estaciones, lo cual da un promedio de 2.15 km entre cada estación, casi el doble de las distancias entre estaciones del Metro de la Ciudad de México que es de 1.2 kilómetros, lo que permite que alcance velocidades mayores. Casi el doble de velocidad que los autobuses en la misma ciudad.

Víctor Islas Rivera del Instituto Mexicano del Transporte, dice que es mejor darles preferencia a los Trenes Urbanos de pasajeros, por encima de la construcción de autopistas, carreteras, segundos pisos que benefician principalmente a los autobuses y en mayor medida a los automóviles, donde los **Trenes Interurbanos** de alta velocidad son una mejor alternativa que las autopistas de cuota en los corredores que ya tienen actualmente un número importante de usuarios. Él fue de los primeros en plantear que un Tren Radial desde la Ciudad de México hacia la ciudad de Toluca que debidamente diseñado e integrado a las zonas urbanas de las dos ciudades, podría competir con las actuales rutas de transporte urbano, suburbano y federal que actualmente ya realizan dicha conexión ⁽⁶³⁾.

1.2.2.6. Debate por las reducciones en las emisiones contaminantes

La constructora de Autobuses Articulados Volvo menciona que sus autobuses poseen un

“Sistema de Reducción Catalítica Selectiva que aísla el tratamiento de contaminantes en un convertidor catalítico, liberando al motor de este proceso, por lo que sus unidades contaminan un 34% que los autobuses y 59% menos que los microbuses” ⁽⁶⁴⁾.

Esto es reafirmado por **CTS EMBARQ** ⁽⁶⁵⁾ que asegura que los Sistemas de Autobuses de Tránsito Rápido son capaces de mejorar las condiciones del medio ambiente local y global. Mientras que el **Poder del Consumidor** ⁽⁶⁶⁾ con datos del Gobierno de la Ciudad de México, informa que:

⁶² ITDP. 2013. “Perspectivas de crecimiento de la Red Metrobús y transporte integrado del Distrito Federal a 2018”. pp. 8. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Crecimiento-MB-2013-2018.pdf>>. Consultado el 26 de agosto de 2016.

⁶³ Islas Rivera, Víctor, 2000. “Llegando tarde al compromiso: La crisis del Transporte en la Ciudad de México”, Centro de estudios demográficos y de desarrollo urbano, programa sobre ciencia tecnología y desarrollo, Editorial Colegio de México.

⁶⁴ Volvo 2013. “No es un Metro. No es un Autobús. Es lo Mejor de ambos”. Disponible en: <<http://www.volvobuses.com/SiteCollectionDocuments/VBC/Mexico%20-%20ILF/fichas%20t%C3%A9cnicas/7300.pdf>>. Consultado el 26 de agosto de 2016

⁶⁵ Hidalgo Dario 2006 “Modernización del transporte público”. Lecciones aprendidas de mejoras en sistemas de autobuses de Latinoamérica y Asia. CTS EMBARQ Disponible en: <http://pdf.wri.org/modernizing_public_transportation_es.pdf>. Consultado el 13 de febrero de 2017.

“Tras la puesta en marcha de cinco líneas de BRT, se han dejado de emitir 122 mil toneladas de CO² al año con la destrucción de más de mil unidades obsoletas sustituidas por 400 autobuses de alta tecnología (Euro III, IV, V e híbridos) equivalente a la usada en Europa y Estados Unidos”.

En un estudio elaborado por el Instituto Nacional de Ecología (INE 2012) del Metrobús, donde se asegura que este 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 un 35% menos a partículas menores de 2.5 micras. Por último, **Daniel Zamudio** del Poder del Consumidor dice que al interior de cualquier medio de transporte estamos expuestos a concentraciones de contaminantes entre dos y seis veces más elevadas que las que se encuentran en el exterior. Esta exposición es mucho más elevada en autos particulares, en microbuses y combis, mientras es mucho menor en transportes como el Metrobús, en el que se ingiere 45% menos CO² (67).

Por esta razón, el director general de la firma automotriz Scania México, dice que para reducir las emisiones contaminantes que han provocado una crisis ambiental en la ZMVM, se tienen que sustituir a las 12 mil unidades obsoletas que existen actualmente por 5 mil autobuses de última generación, con mayores dimensiones y una estrategia de movilidad que incluya carriles exclusivos y mayor comodidad para los pasajeros (68).

Imagen 12. Los BRT son menos Ruidosos que los autobuses convencionales

Los Autobuses híbridos contaminan menos que los microbuses



Fuente. Flota Metrobús de la Ciudad de México 2018.

⁶⁶ Poder del Consumidor 2014 “Encuesta sobre transporte público y uso del automóvil en los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México”. Disponible en: <<http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/Encuesta-transporte-Valle-de-Mexico.pdf>>. Consultado el 7 de junio de 2016.

⁶⁷ Zamudio, Daniel, Alvarado, Víctor. 2014. “Hacia el colapso vial, ZMVM”. El Poder del Consumidor. México DF. pp. 20. Disponible en: <http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/ColapsoVial_final.pdf>. Consultado el 27 de febrero de 2016.

⁶⁸ Solís Arturo. 2016. “Autobuses híbridos contaminan más que los de gas natural”. Forbes México. Disponible en: <<https://www.forbes.com.mx/autobuses-hibridos-contaminan-mas-que-los-de-gas-natural/>>. Consultado el 2 de marzo de 2018

Aunque es cierto que los Autobuses BRT contaminan menos, debido a sus excelentes convertidores catalíticos, pero su tiempo de vida es de sólo siete años, el cual puede reducir aún más ya que se usa diésel de mala calidad con exceso de plomo y es por eso que existen autobuses articulados que lanzan una gran cantidad de humo en la ZMVM. Sin embargo, el tiempo de vida de las unidades eléctricas es mucho mayor ya que un Trolebús tiene un tiempo de vida de hasta 30 años, cuatro veces mayor a la de los autobuses articulados que usan diésel, mientras que un Tren del Metro, de Tren Ligero, y del Suburbano puede durar 50 años o más. Por lo que se debería tomar en serio cambiar estas unidades que usan diésel por unas eléctricas, como es el caso del Metrovía de Quito Ecuador que es un sistema de BRT con Trolebuses Articulados, el cual es el único de América Latina.

Sin embargo, **Roberto Remes Tello de Meneses** se opone a la medida, de que los Autobuses de Tránsito Rápido se conviertan en la nueva columna vertebral del transporte público de la ZMVM, esto sucede porque este tipo de autobuses que, aunque contaminan menos que los autobuses convencionales, siguen siendo sistemas de combustión interna y recomienda que deben ser desplazados por completo por los medios eléctricos. Por su parte **Javier Delgado**, habla de la conveniencia de instalar los Trenes Rápidos, para conectar la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), con las capitales de la Corona Regional del Centro de México, donde asegura que éstos sustituyen a la generación tecnológica anterior, basada en el combustible, por un sistema eléctrico de tracción. ⁽⁶⁹⁾.

Por su parte **Emilio Pradilla Cobos** investigador de transporte por la UAM Xochimilco, dice con relación al transporte y la movilidad de la capital mexicana: En la Ciudad de México,

“Se ha permitido el predominio de los medios más ineficientes, contaminantes y desorganizados (microbuses y combis), sin que se haga lo necesario para que el Metro y los medios de gran capacidad se conviertan en los estructuradores del sistema, debido a la concepción arcaica, débil y titubeante ante los intereses privados, sin preocuparse por la organización racional, la economía del tiempo y la calidad del servicio, debido a la idea de que los sectores populares aceptan cualquier tipo de transporte solo por necesidad y a que la inversión destinada a fortalecer los sistemas más eficientes y menos contaminantes es mayor en el corto plazo”. ⁽⁷⁰⁾

Rolando Cañas de la Asociación Mexicana de Derecho Ambiental (AMDA), señala que confinar carriles para el Metrobús, provoca que se saturen los carriles para autos privados, lo que genera más congestión y contaminación. Aunque no se considera que las avenidas en toda la Zona Metropolitana del Valle de México no son amplias y quitarles un carril en cada sentido, provoca más

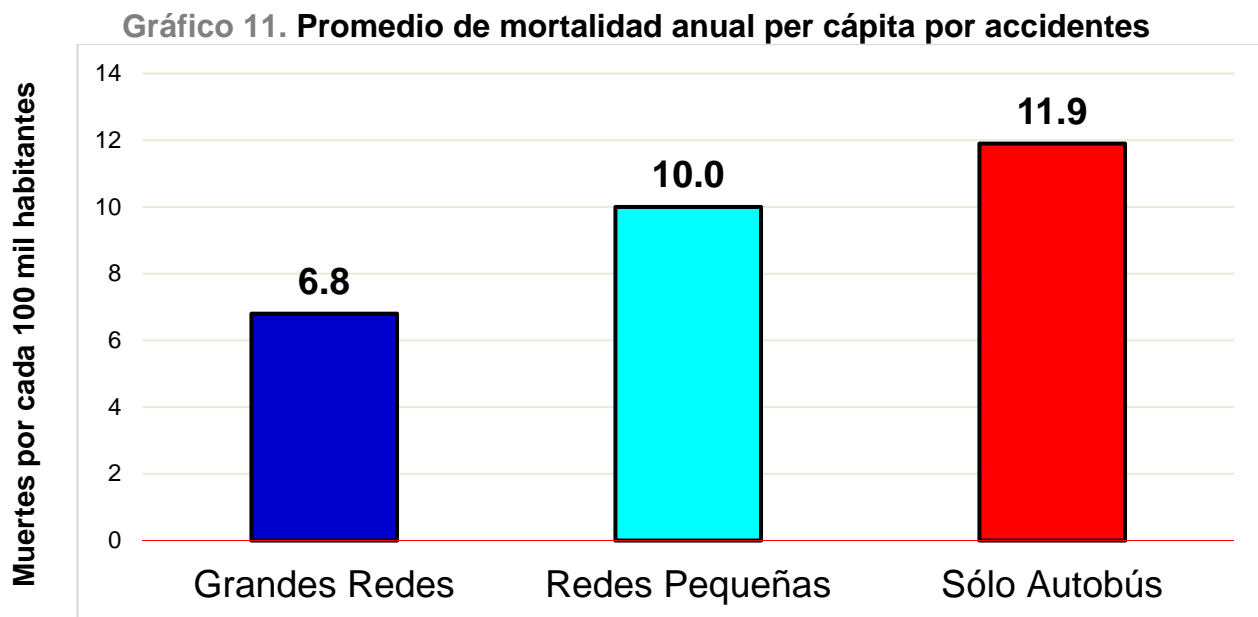
⁶⁹ Delgado, Javier 1998. “El proyecto de Trenes Radiales”. Ciudad-Región y transporte en el México Central: Un largo camino de rupturas y continuidades (Colección Ciudad y Región). México: Plaza y Valdés Editores, Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 148-153.

⁷⁰ Pradilla Cobos, Emilio. Márquez López, Lisett. 2007. “Ciudad de México: el automóvil contra el transporte colectivo”. Maestría en Estudios Regionales del Instituto de Investigaciones José María Luis Mora. Profesor del Departamento de Teoría y Análisis de la UAM Xochimilco. Disponible en: <<http://www.emiliopradiillacobos.com/arts2/CDMexEl%20autovsTransporteColectivo.pdf>>. 29 de julio de 2016.

embotellamientos, lo que a su vez genera más contaminación ya que es sabido que un automóvil que para y acelera contamina más que uno que está en movimiento constante. Mientras que Roberto Remes Tello de Meneses señala que con la construcción de la línea 7 del Metrobús en Reforma, si sufrirá una saturación y se traduce en más contaminación, por lo que es mejor retomar la propuesta del Plan Maestro del Metro de construir la Línea 11, Santa Mónica- Bellas Artes y que tenía un tramo en Reforma, de Mariano Escobedo a Hidalgo ⁽⁷¹⁾

1.2.2.7. Debate por el modo que reduce más los accidentes viales

El ITDP afirma que con la puesta en marcha del Metrobús en sus corredores se ha experimentado una reducción del 30% en accidentes relacionados al transporte público ⁽⁷²⁾, Mientras que el **Poder del Consumidor 2014** ⁽⁷³⁾, dice algo muy semejante, donde estiman que los accidentes en la avenida de los Insurgentes disminuyeron 30% con la implementación del Metrobús.



Fuente: Litman, Todd. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 30. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.)

En cambio, **Todd Litman** en el gráfico 11, demuestra que las ciudades (Large Rail) con Redes Grandes de Trenes tienen un promedio de 7.5 accidentes mortales de tránsito por cada 100 mil habitantes (7.9 excluyendo Nueva York), las ciudades (Small Rail) con redes pequeñas de trenes tienen un promedio de 9.9 y las ciudades (Bus Only) con Sólo Autobuses tienen un 11.9, es decir una

⁷¹Zamarrón Israel 2017. "Buscan con amparo frenar obras de Metrobús Reforma". Publimetro. Disponible en: <<https://www.publimetro.com.mx/mx/ciudad/2017/05/18/buscan-amparo-frenar-obras-metrobus-reforma.html>>. Consultado el 14 de junio de 2017.

⁷²ITDP. 2013. "Perspectivas de crecimiento de la Red Metrobús y transporte integrado del Distrito Federal a 2018". pp. 7. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Crecimiento-MB-2013-2018.pdf>>. Consultado el 26 de agosto de 2016.

⁷³ Zamudio, Daniel, Alvarado, Víctor. 2014. "Hacia el colapso vial, ZMVM". El Poder del Consumidor. México DF. pp. 20. Disponible en: http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/ColapsoVial_final.pdf. Consultado el 27 de febrero de 2016.

tasa 40% más alta. La cantidad de muertes en accidentes es un 24% menos en ciudades, con redes pequeñas de trenes y un 36% menos que en ciudades con sólo Autobús. Donde las ciudades con grandes redes de trenes representan \$50 mil millones de dólares en ahorros anuales, en accidentes de tránsito.

1.2.2.8. Debate por la capacidad entre convoyes del Metro vs Metrobús

Alberto Váscones Díaz-Santos, gerente en México de Ingeniería y Consultoría Global en Transporte, asevera que la Línea 1 de Metrobús opera como un Tren del Metro (1,530 usuarios) cuando seis autobuses biarticulados se siguen uno tras otro (240 usuarios por cada uno).

Imagen 13. Capacidad de los convoyes del Metro vs Autobuses del Metrobús



Fuente. López Jonás 2017. "Falta 35% de flota a L1 de Metrobús", Periódico electrónico Excélsior. Fuente: Disponible en <<http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2017/02/25/1148448>>. Consultado el 2 de junio de 2017

Pero **Louis de Grange** dice lo contrario al referirse al TransMilenio de Bogotá que fue de los primeros sistemas de transporte confinado de alta capacidad, diseñado para 700 autobuses y ahora hay más de mil y se estorban unos con otros. El tráfico de autobuses en Bogotá ilustra el problema de ajuste de un BRT en una aplicación de alta capacidad.

Se ha dicho constantemente por los operadores del Metrobús, el éxito de la Línea 1 del Metrobús que es la única en disponer de autobuses biarticulados, lo que le permite transportar más usuarios que las líneas 4, 5 y 6 del Metro y compite con otras, como la 7, 8, 9, 12, A y B.

Es cierto que la capacidad de pasajeros de la línea 1 del Metrobús, casi es similar a las líneas 7, 8, 9, 12, A y B del Metro, pero lo que no se dice es que estas líneas están al 60% de su capacidad, si éstos suben su demanda hasta en otro 40%, estas líneas seguirían teniendo un buen funcionamiento, mientras que la línea 1 del Metrobús está rebasada totalmente en su capacidad y se le pronostican menos de 10 años de vida, siempre y cuando cambie todas sus unidades articuladas por biarticuladas, por lo que Bernardo Navarro, coordinador del Observatorio de Transporte y Movilidad Metropolitana de la UAM Xochimilco, consideró que no hay forma de atender la demanda de usuarios con la tecnología actual. Y afirmó que

“La Línea 1 del Metrobús está muriendo por su éxito, es tal la preferencia que tiene que no hay forma de mantener la línea con los niveles de demanda y exigencia ya que las tecnologías son ciclos y tienen que ser sustituidas por unas distintas”.

Imagen 14. Congestión de autobuses en ciudades de países de América Latina
El TransMilenio de Bogotá **El Metropolitano de Lima**



Imagen 15. Congestión de Autobuses en ciudades de Países Desarrollados
Calle de Oxford en 2009 Autobuses de Sídney BRT en Brisbane, Australia



Fuente. Grange De. Louis. 2016. "Infraestructura para todos, claves para el desarrollo continuo". Seminario de Infraestructura Urbana. pp. 22-23 Disponible en: <<http://www.cchc.cl/uploads/link/archivos/Louis-de-Grange-seminario-infraestructura-urbana.pdf>>. Consultado el 9 de septiembre de 2016.

Con las imágenes 14 y 15 Louis de Grange en su trabajo de investigación e Infraestructura para todos, claves para el desarrollo continuo, nos ilustra como las avenidas, no sólo se saturan con automóviles, sino de autobuses también, eso no solo pasa en los países en vías de desarrollo, sino también en países desarrollados, además el tráfico no solo es de autobuses convencionales, sino también de Autobuses Articulado, en las Rutas de BRT, por lo que él hace la afirmación de que no existe ninguna gran ciudad en el mundo, del tamaño y con población comparable a la de Santiago de Chile y por ende también a la Zona Metropolitana del Valle de México que haya resuelto el problema de transporte público solo con autobuses.

En el caso de **Louis de Grange** plantea una solución en torno a dos políticas públicas: que es la expansión significativa de los Trenes Urbanos y una firme regulación en el uso del automóvil. Las mega ciudades que presentan buenos sistemas de transporte público, la mayor parte de la demanda es atendida por líneas de Metro o tecnologías similares (Trenes Ligeros, Suburbanos, Rápidos y Tranvías), siendo el autobús una alternativa minoritaria.

1.2.2.9. El BRT continúa fracasando en entornos Latinoamericanos

En 2008 **Alex Hutchinson** realizó una revisión del sistema de TransMilenio en "*The City Fix last summer*". Dónde se comprobó que en las horas pico, las estaciones están totalmente saturadas y la

gente no puede bajarse del autobús. Lo anterior induce a algunos viajeros a regresar a sus autos, aumentando la congestión en la ciudad. Por lo que la situación de Bogotá ofrece lecciones importantes a los defensores de la importación de modelos de transporte como son las organizaciones civiles a favor de los autobuses BRT (74).

El BRT TransMilenio de Bogotá dispone de 11 líneas, con una longitud total de 113 km y transporta a 2.2 millones de pasajeros en día laboral, pero es un servicio que ha sido criticado por los usuarios por varios motivos, como son las demoras de las unidades articuladas, falta de más rutas, escaso tamaño de los andenes. También no existe una cultura adecuada de los usuarios, en el uso de las instalaciones del TransMilenio. Que son, uno: no respetar las filas provocadas por la gran cantidad de personas en horas pico en las estaciones genera por sí solo un caos en los vagones, dos: El vandalismo, donde se rompen los vidrios, la sillería de los autobuses articulados. Tres: no se respetan las sillas azules: destinadas a usuarios con alguna discapacidad, niños o personas de la tercera edad. Cuatro: La intolerancia: provocada por el hacinamiento que genera violencia (75).

Imagen 16. Limitada capacidad de los autobuses articulados del TransMilenio



Fuente. Robledo Jorge Enrique. 2015. "Es falsa afirmación de Peñalosa de que en la práctica TransMilenio y el Metro hacen lo mismo". Disponible en: <<https://jorgerobledo.com/es-falsa-afirmacion-de-penalosa-de-que-en-la-practica-transmilenio-y-el-metro-hacen-los-mismo/>> Consultado el 24 de enero de 2018.

En Bogotá Colombia se desmiente a Enrique Peñalosa promotor de los autobuses BRT, de que el TransMilenio y el Metro hacen lo mismo. Como lo ilustra la imagen 16, los autobuses articulados se saturan con facilidad en horarios pico. Mientras que los sistemas del Metro a diferencia del TransMilenio, transportan grandes cantidades de personas ya que por sus puertas mayores cargan y descargan más rápido los pasajeros, sus estaciones son más cómodas, éstos tienen sus propias vías y no compiten por ellas con los otros medios de transporte ni congestionan las intersecciones. Se

⁷⁴ Obregón Biosca, Saúl Antonio. 2012. "BRT continúa fracasando en entornos latinoamericanos". Colombia. Disponible en: <<http://www.libertaddepalabra.com/2012/04/brt-continua-fracasando-en-entornos-latinoamericanos/>>. Consultado el 21 de julio de 2016.

⁷⁵ Cifuentes, Omar 2015. "Los pecados de los bogotanos en TransMilenio". Disponible en: <http://yoamobogota.com/los-pecados-de-los-bogotanos-en-transmilenio/> Consultado el 25 de agosto de 2016.

llega a la conclusión de que en las ciudades pueden haber TransMilenios como sistema de transporte, pero es irresponsable ponerlos a servir de Metros, porque han servido mal ⁽⁷⁶⁾.

Emilio Pradilla: Nos dice también que a pesar de los opositores al Metro y de los Trenes Urbanos, sobre todo por su costo, éstos siguen siendo los mejores transportes para las dimensiones de la ZMVM y las redes del Metro y los Trenes Urbanos deberían ser asumidas por nuestros gobernantes como los sistemas viables para el transporte del futuro. Cuando los demás transportes hacen crisis (Autobuses BRT) frente al incremento de la movilidad en la ZMVM, es hora que los gobernantes abandonen el pragmatismo de la publicidad política y piensen en el largo plazo. Por lo que también **Roberto Remes Tello de Meneses** asevera que, la Federación no puede quedar fuera del impulso al transporte masivo y semimasivo. Así como hay programas para grupos vulnerables de la población, la Federación debe apoyar el desarrollo del transporte urbano en las grandes ciudades y con una visión de largo plazo ⁽⁷⁷⁾.

También **Bernardo Navarro** afirma que el Metro es el más eficiente, comparado a cualquier otro sistema, por lo que nos dice:

“El Metro se ha convertido en el transporte principal de la Ciudad de México. La transportación pública de pasajeros en el Área Metropolitana de la Ciudad de México depende, sin lugar a dudas de él. Es, bajo todos los estándares, el más eficiente Metro comparado a cualquier otro sistema de su tipo en América latina” ⁽⁷⁸⁾.

Por último, **Todd Litman** que es uno de los investigadores de transporte y movilidad más reconocidos a nivel mundial ya que es uno de los autores más citados en libros y artículos de investigación del tema. Él es el fundador y director ejecutivo del Instituto de políticas del Transporte Victoria, que es una organización de investigación independiente dedicada al desarrollo de soluciones innovadoras para los problemas del transporte. Su más celebre trabajo de investigación en Trenes Urbanos en EU, es titulado *“El transporte público en Tren en América: Una evaluación completa de los beneficios”* ⁽⁷⁹⁾. En este libro Todd Litman realiza una clasificación de tres tipos de ciudades con y sin líneas del Metro o Trenes Urbanos, las cuales son:

⁷⁶ Robledo Jorge Enrique. 2015. “Es falsa afirmación de Peñalosa de que en la práctica Transmilenio y el Metro hacen los mismo”. Disponible en: <<https://jorgerobledo.com/es-falsa-afirmacion-de-penalosa-de-que-en-la-practica-transmilenio-y-el-metro-hacen-los-mismo/>> Consultado el 24 de enero de 2018.

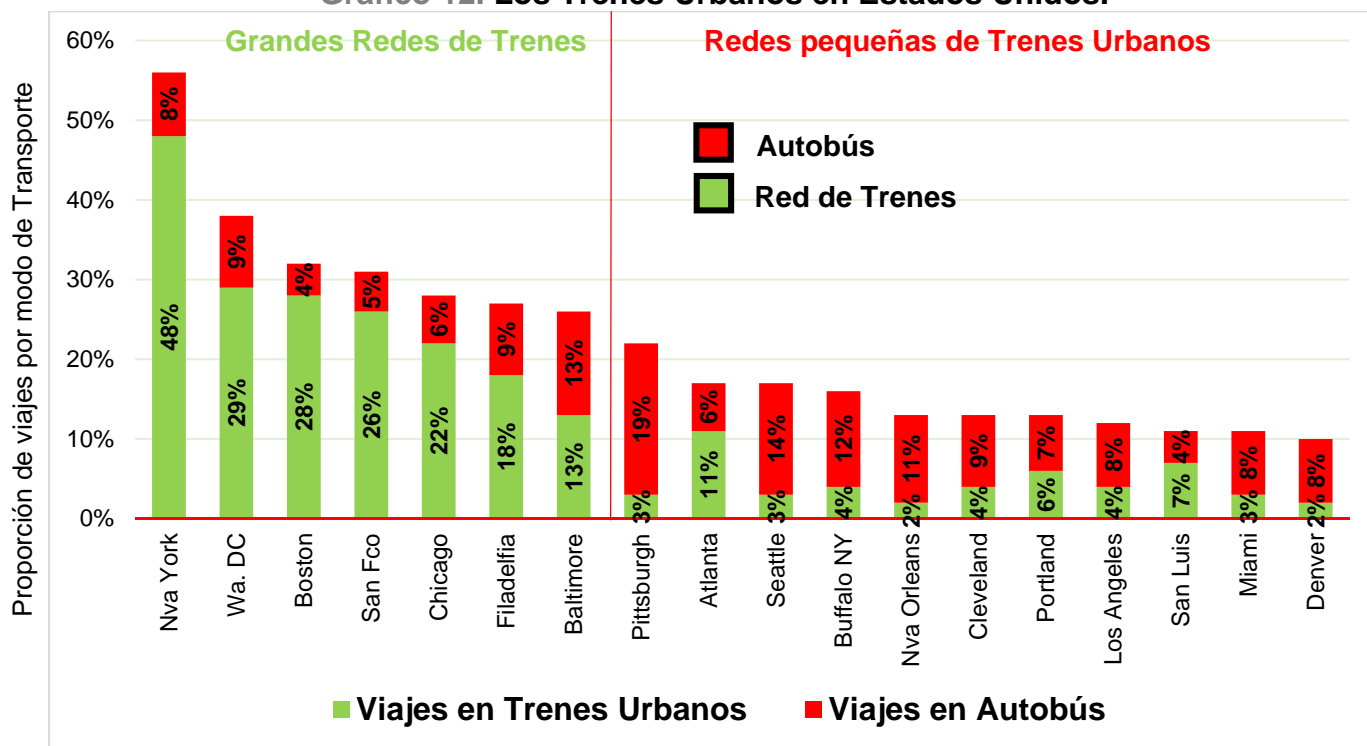
⁷⁷ Remes Tello de Meneses, Roberto. 2005. “Trenes Urbanos y Suburbanos para México Una inversión necesaria urgente”, Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de investigaciones Jurídicas de la UNAM pp. 199-2012. Disponible en: <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2010/05482a14.pdf>. Consultado el: 25 de febrero de 2016

⁷⁸ Navarro Benítez, Bernardo. González Gómez, Ovidio. 1994. “El Metro de la Ciudad de México. Desarrollo y perspectiva”. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. México. Disponible en: <http://ru.iiec.unam.mx/2027/1/num49-articulo2_Gonzalez-Navarro.pdf>. Consultado el 28 de julio de 2016

⁷⁹ Litman, Todd. 2015. “Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits”. (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 42. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

1. **Las Grandes Redes de Trenes:** son un componente importante del sistema de transporte, donde más de la mitad de los viajes se realizan en Tren Urbano, mientras que más del 20% se realizan en autobús.
2. **Las Redes Pequeñas de Trenes Urbanos:** Son un componente menor del sistema de transporte, por lo tanto, no puede esperarse que afecten significativamente el rendimiento de transporte metropolitano, aunque pueden tener impactos significativos en un determinado corredor o distrito.
3. **Sólo Autobús:** Ciudades solo con autobuses que no tienen ni Metro ni ningún Tren Urbano.

Gráfico 12. Los Trenes Urbanos en Estados Unidos.



Fuente. Litman, Todd. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 6. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.)

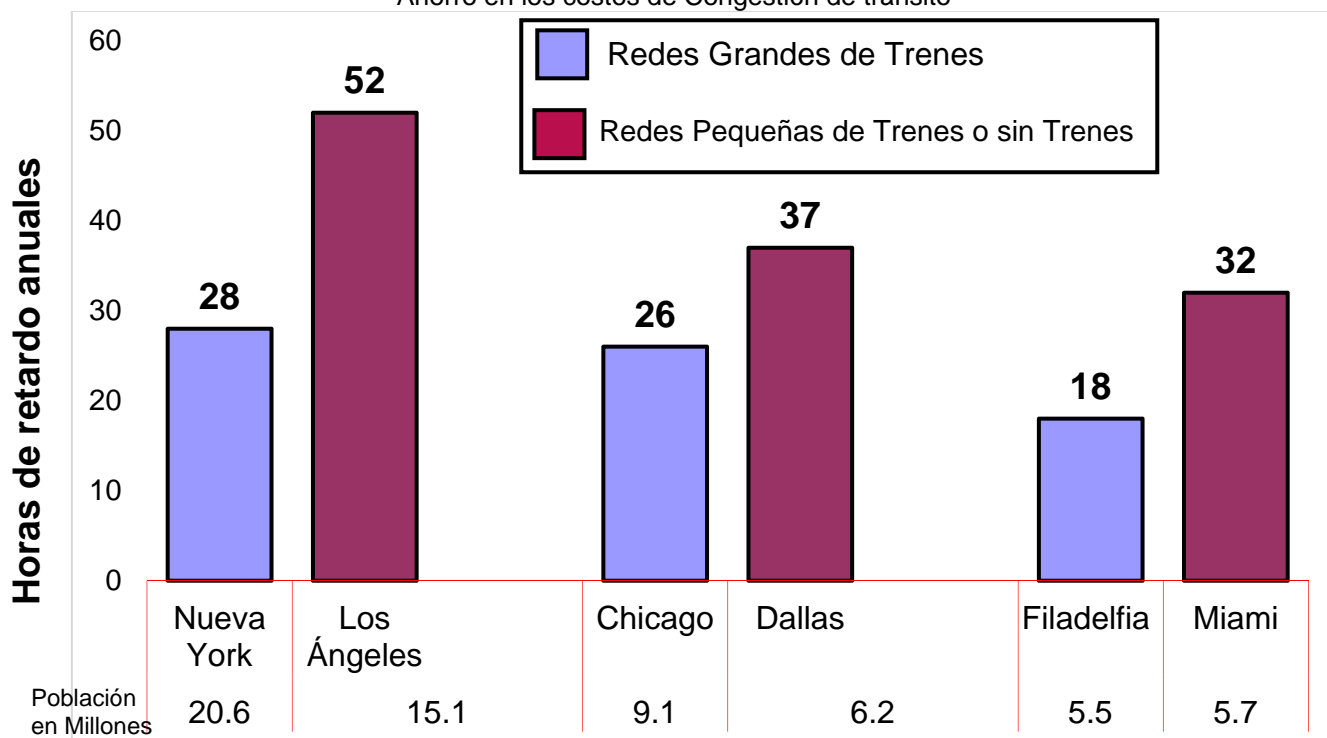
Todd Litman en su libro, *"El transporte público con trenes en América"*, hace varias aseveraciones muy importantes hechas hacia autores y asociaciones civiles que apoyan a los Autobuses BRT. Como la de que éstos sistemas de transportes poseen pocos beneficios, y esto provoca que muchas veces omitan información y no hacen estudios exhaustivos donde hagan un balance de todos los beneficios y deficiencias de éstos sistemas a largo plazo y esto sucede porque estas asociaciones podrían tener algún vínculo económico con las constructoras de Autobuses Articulado, por lo que hacen estudios parciales y estudios donde evitan la comparación de los sistemas BRT con el Metro y los Trenes Urbanos. Además de que las Redes de Trenes Urbanos ofrecen ventajas económicas, sociales y ambientales. Éstos beneficios tienden a aumentar a medida que las redes de Trenes

Urbanos crecen y que las zonas metropolitanas del mundo que ya han establecido amplias Redes de Trenes Urbanos de pasajeros, han reducido la adquisición de automóviles, la congestión del tráfico, la tasa de mortalidad y el consumo en el gasto en el transporte y una mayor recuperación de los costos del servicio de transporte.

Sus conclusiones son tajantes ya que nos habla de la superioridad de las redes de Trenes Urbanos en todos los rubros sobre cualquier otro medio de transporte de pasajeros. Una de ellas es la demanda, donde los Trenes Urbanos atraen más pasajeros que los Autobuses de Tránsito Rápido. En Confort: ya que éstos incluyen asientos más grandes, con más espacio para las piernas y más espacio por pasajero, lo que genera un viaje más agradable. Existe mayor apoyo de los votantes para los Gobernantes: para construir una línea de Tren Urbano que para una línea de autobús BRT. En cuanto a la velocidad y fiabilidad, la movilidad de los Trenes Urbanos es independiente al flujo exterior del tráfico. Existe un mayor impacto positivo en el uso del suelo. Los Trenes Urbanos son un detonador más efectivo para los modelos de desarrollo. Además de un aumento de los valores de la propiedad, cerca de estaciones de los Trenes Urbanos de pasajeros.

Gráfico 13. Comparación en los costos de Congestión de tránsito

Ahorro en los costos de Congestión de tránsito



Fuente. Litman, Todd. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 20. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.)

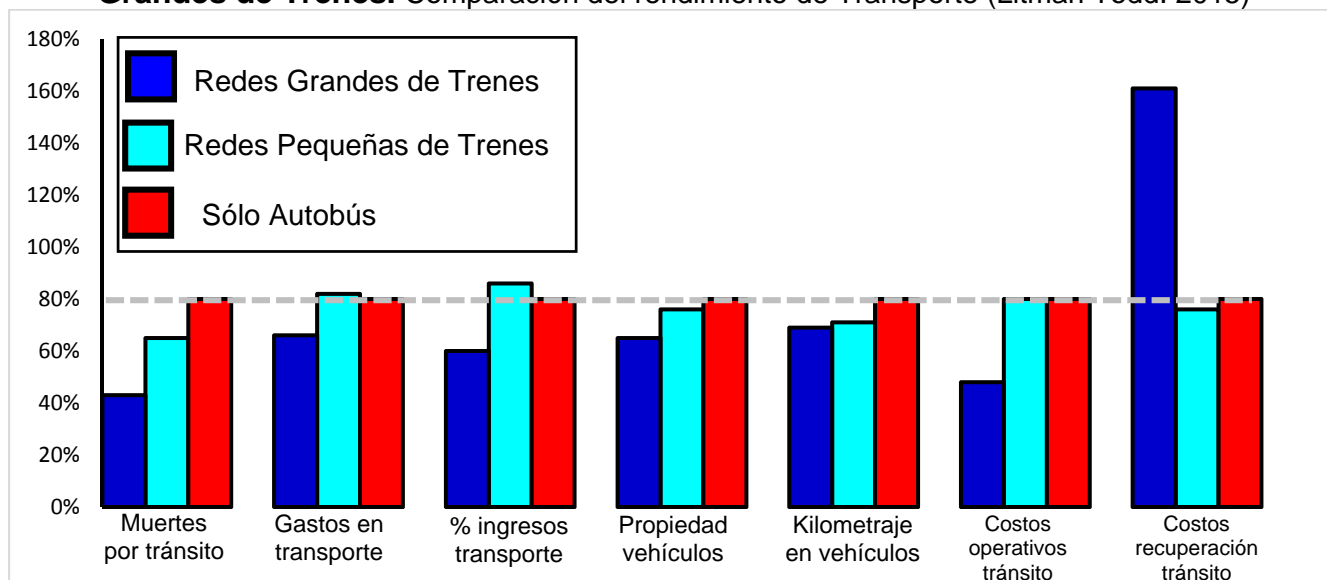
El Gráfico 13 demuestra que los habitantes de las tres ciudades con Redes Grandes de Trenes (Nueva York, Chicago y Filadelfia) experimentaron la mitad de ahorro en los retardos producto de la

congestión a diferencia de las ciudades con redes pequeñas de Trenes (Los Ángeles, Dallas y Miami). En ciudades con Sólo Autobús y con Redes Pequeñas de Trenes, los costos de congestión tienden a crecer conforme aumenta el tamaño de la ciudad. Sin embargo, éste patrón no se presenta en las ciudades con Redes Grandes de Trenes. En grandes ciudades con mayor congestión, el costo por pasajero por km en autobús tiende a crecer debido a la congestión, mientras que ciudades con Redes Grandes de Trenes, el costo por pasajero-kilómetro tiende a decrecer con el tamaño de la ciudad debido a las fuertes economías de escala del Metro.

Conclusiones:

En el gráfico 14 elaborado por Todd Litman, éste afirma que los Trenes Urbanos realizan cuatro veces más viajes en transporte público, cinco veces menos se utiliza el automóvil, los costos del tránsito son más bajos, entre el 30-50%. Existen tres veces menos muertes en accidentes de tránsito, un 20% menos del gasto del presupuesto familiar, además de que existe una mejora en la calidad del medio ambiente y en la condición física y la salud, también existe un mayor ingreso en la economía familiar y un uso más eficiente del suelo ya que eleva el valor de las propiedades por lo que Todd Litman concluye con una frase categórica, en la que demuestra a los defensores de los Autobuses de Tránsito Rápido, la superioridad indiscutible del Metro y de los Trenes Urbanos la cual dice: *“Cuando todos los beneficios son considerados, la movilidad a través de los Trenes Urbanos Eléctricos resulta ser la forma más rentable de aumentar los viajes urbanos para toda la ZMVM”*.

Gráfico 14. Comparación de ciudades con Sólo Autobús, contra ciudades con Redes Grandes de Trenes. Comparación del rendimiento de Transporte (Litman Todd. 2015)



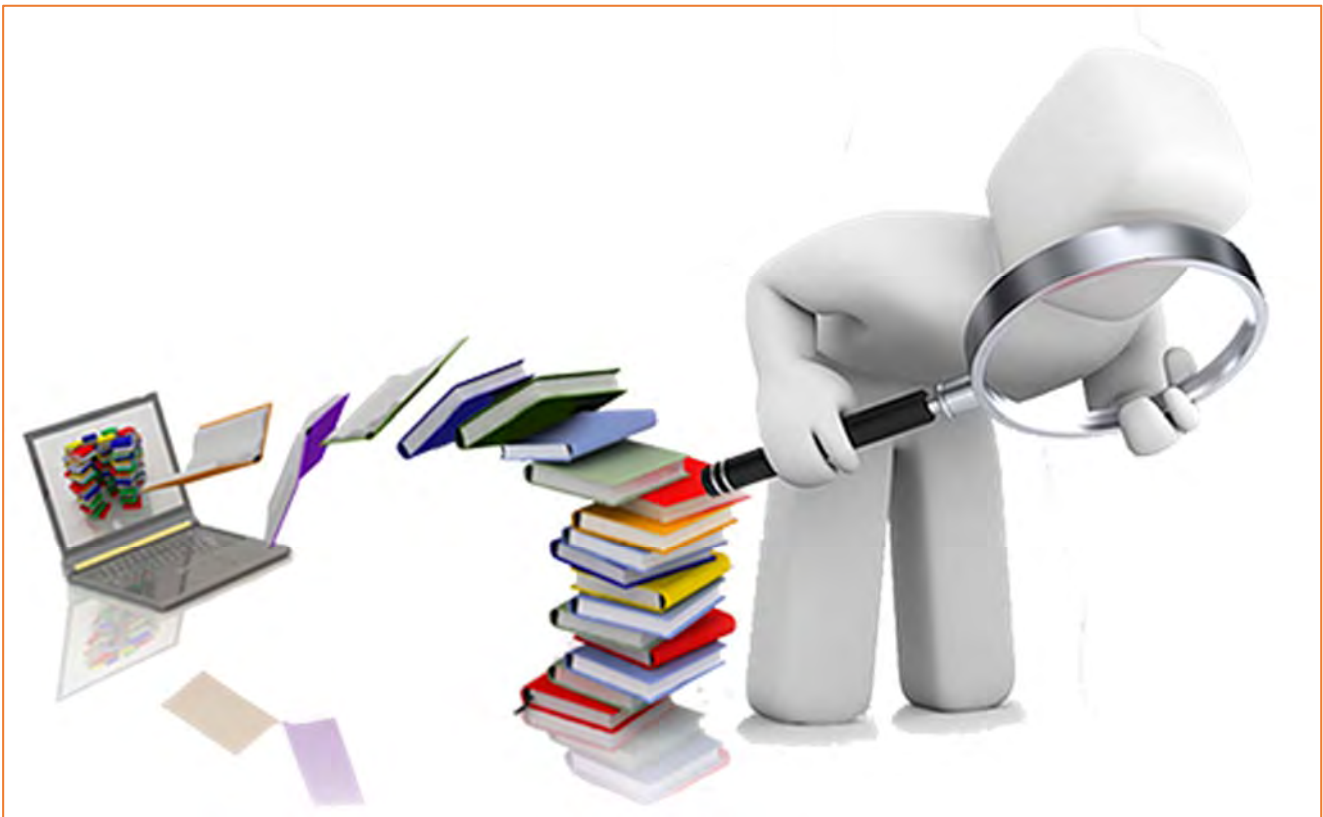
Fuente. Litman, Todd. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 3 y 53. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.)

En esta misma línea: todos los analistas a favor de los Trenes Urbanos de pasajeros como solución, demuestran que el Metro atrae a más usuarios del automóvil, que los autobuses BRT, y en general es más atractivo para aquellos usuarios que realmente tienen la posibilidad de escoger entre modos alternativos de transporte. De hecho, entre los viajeros que disponen de automóvil, un 64% declaró al modo Metro como alternativa de transporte, mientras que en el caso de los autobuses la cifra llegó sólo al 18%.

En consecuencia, el Metro tiende a reducir más los viajes en auto por dos razones: primero, por el mayor intercambio que se observa de usuarios provenientes del automóvil y, segundo, por la reducción en la adquisición de automóviles en los hogares ubicados en sectores cercanos a estaciones de Metro. A esto debe sumarse el efecto de largo plazo que genera el Metro en las distancias medias de viaje que tienden a reducirse producto de la concentración de actividades, disminuyendo con ello el kilometraje de todos los modos de transporte, incluyendo el auto.

CAPÍTULO I

Marco Teórico y Metodológico del Transporte y la movilidad urbana de pasajeros



Metodología de la Investigación

1.3 Estrategia Metodológica para la elaboración de la propuesta de una Multi Red de Trenes Urbanos para la ZMVM

1. Población de interés para el estudio



2. Bancos de Información Digital



3. Técnicas de análisis

1.3.1 Población de interés para el estudio

La población objeto beneficiaria de la Multi Red de Trenes Urbanos (Redes del Metro, Trenes Ligeros, Redes de Tranvías-Trolebuses, Trenes Suburbanos y Trenes Interurbanos), propuesta en el presente trabajo de estudio, para la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y que llegará hasta la Corona Regional del Centro de México (CRCM), será prácticamente para toda la población de la región ya que las políticas de movilidad de 1982 a 2018 que incentivaron al transporte individual llamado automóvil y al transporte colectivo de baja capacidad que son los microbuses, combis, vagonetas y taxis, también desaparecieron a la Red de Tranvías, la Ruta 100 y los Trenes de pasajeros de los Ferrocarriles Nacionales de México (FNM), así como la privatización de la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril y de los FNM.

En México la población urbana, es mayoritaria ya que, en el 2010, abarca al 78%, mientras que en 1950 la población urbana solo llegaba al 43% ⁽⁸⁰⁾. La movilidad es de vital importancia, para la ZMVM, con sus 21.8 millones de habitantes, es la principal concentración urbana del país y como es sabido, los problemas del transporte y la movilidad están totalmente asociados a la urbanización. La falta de movilidad de los sectores vulnerables, está asociado a los problemas de la pobreza, el desempleo y la inseguridad, por lo que es importante que toda la ZMVM se reconozca a la movilidad como el derecho llave para acceder a todos los demás derechos de la ciudad (derecho al trabajo, a la educación, a la salud y a la recreación etc.), englobado como el “*Derecho a la ciudad*”.

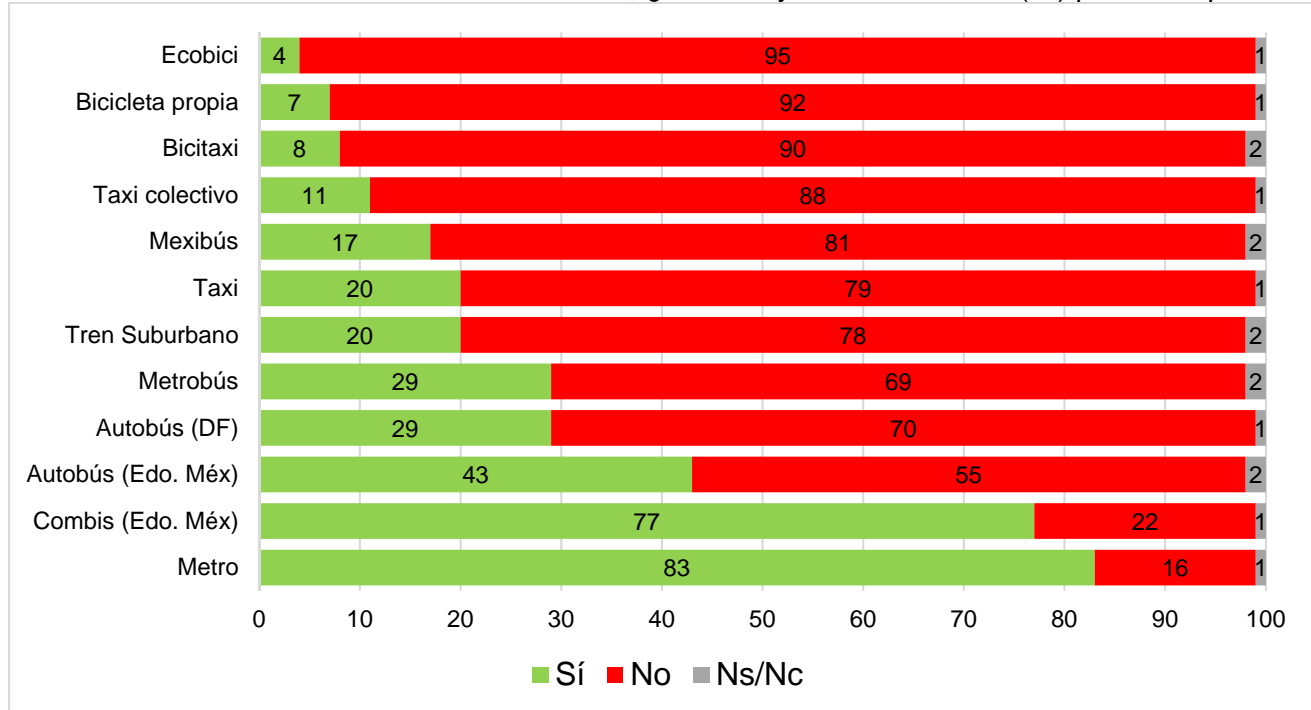
Pero la población usuaria potencial de las Redes de Trenes Urbanos, se buscará a través de los datos duros generados por las instituciones de movilidad y de transporte. Como lo es el Instituto de Ingeniería de la UNAM en su nueva Encuesta Origen Destino de 2017, publicada en 2018. Como son las parejas de distritos con mayor número de viajes entre sí y los corredores de los distritos con mayores números de viajes. ⁽⁸¹⁾, así también como otros posibles usuarios potenciales de las redes de Trenes son los automovilistas, pero según el ITDP existe un grupo de automovilistas que ellos le llaman “*Cotidianos*” que no van a dejar los beneficios de su automóvil, por la ampliación de las redes de Trenes para la ZMVM, a menos de que se les convenza de que los beneficios de bajarse de sus autos, serán mayores si usan los Trenes Urbanos de Pasajeros, como sería el caso del Tren bala o del Tren de Levitación magnética que al correr a velocidades superiores a los 300 km/h, se tendrían grandes ahorros en tiempo (el Tren Interurbano México Querétaro de terminal a terminal, tardaría una hora y traería ahorros de dos horas de tiempo), mientras que los automóviles solo se les permite

⁸⁰ INEGI. 2010. “Población Rural y Urbana” Cuéntame. Retomado de: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P>. Consultado el 8 de febrero de 2016.

⁸¹ Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo [ITDPmx]. 2012. “El coche nos cuesta”. Minuto 2:42. [Archivo de video]. Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=6Tl2cMMnVd0>>. Consultado el 27 de agosto de 2016

correr a 100 km/h en una autopista (el mismo trayecto lo haría en tres horas). La propuesta de redes de Trenes va dirigida especialmente al grupo de automovilistas que el ITDP llama, “Ocultos”, ya que éstos usan el automóvil cuando es la forma más conveniente, esto permitirá la disminución considerable del automóvil ya que le permitirá ahorros en sus bolsillos a este grupo de automovilistas, ante las alzas en el combustible, la escasez de hidrocarburos a nivel mundial, además de ahorros en los estacionamientos, en las composturas, seguros, producto de las altas velocidades de los Trenes Interurbanos. La población con automóviles equivale al 41.8% de los hogares en la ZMVM (EOD 2017) que tienen automóvil, son las principales responsables de la mayoría de la contaminación generada a través del transporte, de aquí radica la importancia de realizar políticas públicas de movilidad, dirigidas a éstos sectores para desincentivar el uso del automóvil.

Gráfico 15. Cuando usted va al Distrito Federal, ¿en su trayecto usted utiliza (...) para transportarse?



Fuente. Poder del Consumidor 2014 “Encuesta sobre transporte público y uso del automóvil en los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México”. Disponible en: <<http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/Encuesta-transporte-Valle-de-M%C3%A9xico.pdf>>. Consultado el 7 de junio de 2016.

En el caso de las clases de bajos recursos, éstos en su mayoría usan transportes altamente contaminantes, principalmente en la Zona Metropolitana del Estado de México, donde no existen transportes eléctricos, esto se debe a que usan el transporte concesionado de baja capacidad, éstos son los microbuses, combis y vagonetas que según la Encuesta Origen Destino de 2017 realizan el 74.1% de los viajes que se hacen en transporte público en la ZMVM ⁽⁸²⁾, lo cual es muy grave para

⁸² Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México. 2007. “Encuesta Origen Destino 2007, principales resultados. Disponible en: <http://iiigecem.edomex.gob.mx/descargas/estadistica/ENCUESTADEORIGEN/EOD2007.pdf>. Consultado el 27 de febrero de 2016.

una de las zonas metropolitanas más grandes del mundo que más de la mitad de sus viajes en transporte público dependa de un transporte de baja capacidad, contaminante, e inseguro que junto con el automóvil son el origen de los problemas del transporte en la ZMVM, por lo que la propuesta de la Multi Red de Trenes Urbanos, va dirigida para reemplazar a la mayoría de este modo de transporte, con la finalidad máxima de que las redes de Trenes Urbanos de Pasajeros sean las que muevan más de la mitad de los viajes de toda la ZMVM, como ya pasa en las Multi Redes de Trenes Urbanos de Pasajeros de ciudades de gran tamaño en la Europa Occidental y el Asia Oriental.

El gráfico 15, se presenta los resultados de una encuesta que fue realizada por el Poder del Consumidor en 2014, donde indica que el 83% de las personas que no usan auto para ir al DF, utilizan el Metro para transportarse, mientras que las tres siguientes usan transportes muy contaminantes y que provocan grandes congestiones en las salidas de la Ciudad de México, hacia el Estado de México, entre los que están las combis del Estado de México que son utilizadas en un 77%, los autobuses del Estado de México un 43% mientras que los autobuses del Distrito Federal un 29% y esto es entendible ya que las redes de Trenes Urbanos aún no se introducen al Estado de México de una manera importante.

Pero la población que definitivamente tiene que ser la más beneficiada por la ampliación de las redes de Trenes Urbanos es la población de bajos recursos ya que, según CONEVAL en 2010, el 43.4% de la población de la ZMVM es pobre, mientras que el 7.7% padece de pobreza extrema y según los doctores Manuel Suarez Lastra y Javier Delgado del Instituto de Geografía (2015), en su trabajo titulado como: “*Entre mi casa y mi destino. Movilidad y transporte en México*”⁽⁸³⁾, nos dicen que las clases de menos recursos, son las que viajan menos y según el Poder del Consumidor la población en 2014⁽⁸⁴⁾, del Estado de México que viaja a la Ciudad de México, gasta más de 51 pesos diarios cuando va a la Ciudad de México, mientras que el salario mínimo de 2014, según la Secretaria del Trabajo y Previsión Social era de \$ 67.29 pesos⁽⁸⁵⁾, es decir la población de bajos recursos gasta el 75% de su salario, lo que ha provocado que ésta solo viaje por necesidad o por motivos mayores ya que los altos costos de la movilidad producto de transportes individuales, de baja capacidad y de transportes privados, recrudecen la pobreza de las clases más bajas de la zona metropolitana en el Estado de México.

⁸³ Suárez Lastra, Manuel. Delgado Campos, Genaro Javier. 2015. “Entre mi casa y mi destino. Movilidad y transporte en México”. Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte. Colección Los mexicanos vistos por sí mismos. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.

⁸⁴ Poder del Consumidor 2014 “Encuesta sobre transporte público y uso del automóvil en los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México”. Disponible en: <<http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/Encuesta-transporte-Valle-de-Mexico.pdf>>. Consultado el 7 de junio de 2016.

⁸⁵ Secretaría del Trabajo y Previsión Social. 2017. “Salarios Mínimos”. Comisión Nacional de Salarios Mínimos. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/175865/Tabla_de_salarios_minimos_vigentes_a_partir_de_01_enero_2017.pdf>. Consultado el 18 de julio 2017

1.3.2. Fuentes de información para el análisis

Se valió de la Técnica Documental. Ésta nos es útil porque la información generada a nivel mundial es inmensa (acervo de conocimiento mundial), ésta nos permite registrarla a través de fuentes de información, principalmente a través de la investigación documental argumentativa ya que, a través de ésta, se prueba porque es conveniente que el Gobierno le dé preferencia al transporte público sobre el privado: donde ya no solo, se debe de hablar de transporte motorizado a gasolina/diésel, sino de todas las gamas del transporte, en que se incluyan más medios como es el caso del transporte no motorizado y del transporte eléctrico alimentado de energías sustentables. También a través de éstas técnicas se obtienen datos relevantes que discuten las consecuencias de las problemáticas del transporte actual, además de las posibles soluciones alternas, llegando a una conclusión crítica, después de haber evaluado los datos investigados.

Las técnicas de investigación científicas adecuadas que se utilizaran, nos dan una mayor gama de herramientas para desarrollar con mayor facilidad el presente tema de investigación ya que lo que se necesita constantemente es poder tener fuentes de información objetivas, recientes y veraces, con el propósito de encontrar las respuestas al problema de la movilidad, además de que nos puede dar los elementos para construir una mejor propuesta de una Multi Red de trenes para la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) ya que nos permitirá usar todo el acervo documental y de información relacionado a los Trenes Urbanos de pasajeros de todo el Mundo. El conjunto de técnicas que se emplean son: para saber cuál es el modo de transporte que debe de dominar en la movilidad de la ZMVM, donde se analizaron una gran variedad de datos.

Bancos de Información Digital (Datos cuantitativos): En el presente trabajo de investigación se hizo de la mano a través de fuentes de información secundarias ya que se recolectaron datos duros (cuantitativos) oficiales que fueron generados por instituciones públicas como es el caso del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en su Banco de información Económica en la sección de comunicaciones y transportes, así como en todos los datos numéricos que ilustra la tabla 2.

También se reunió la información y la evaluación de las fuentes, buscando en catálogos de libros y bancos de información sobre el tema y leer las fuentes citadas o las referencias bibliográficas del libro o artículo que se esté leyendo, también se verificó que el autor, la casa editora y el tipo de fuente, fueran confiables y, sobre todo se tiene que identificar, qué artículos son parciales (ya que en algunos casos existen artículos que hablan muy bien de un medio de transporte y omiten sus deficiencias).

Para la recolección de los Datos Duros de los 14 Bancos de Información (ilustradas en la tabla 2), encontradas en múltiples páginas electrónicas de transporte y movilidad, se crearon una gran

cantidad de bases de datos (bancos de datos) almacenadas en Excel, ordenadas sistemáticamente, las cuales se clasificaron, en Datos Duros de los Trenes Urbanos de pasajeros donde se crearon múltiples tablas y se subclasificó al transporte masivo en número de pasajeros anuales y diarios del Metro, del Tren Ligero, del Tren Suburbano. Además, también se creó una base de datos en Excel de todas las redes de Trenes Urbanos de pasajeros que existen a nivel mundial, las cuales son del Metro, los Trenes Ligeros, los Trenes Suburbanos y los Trenes Interurbanos, además de las redes de Autobuses de Tránsito Rápido, donde nos arrojó según los datos disponibles en los Bancos de Información de los Trenes Urbanos y de los Autobuses BRT, que existen 1,064 de estas redes a nivel mundial, los cuales se agruparon, en nombre de la Red del Metro, País, Ciudad, número de Líneas, número de Estaciones, Longitud en km de las redes de transporte público masivo, así como de los pasajeros diarios y su fecha de inauguración. Para poder simplificar la información de esta base de datos se hicieron los gráficos del capítulo 1.2 de la presente investigación.

Tabla 2. Bancos de Información Digital (Datos cuantitativos)

Bancos de Información Nacionales		Bancos de Información Internacionales	
	Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)		Bancos de Información de los Trenes Urbanos en el Mundo.
	Banco de información Económica (Comunicaciones y transporte)	2017	Metrobits.org. 2017:
	Banco de Información INEGI (Banco de Indicadores)		Guía Mundial de Metros:
2015	Encuesta intercensal 2015	2014	SCI Verkehr Cologne: Fabricantes de Material Rodante a nivel mundial”.
2007	Encuesta Origen Destino 2007 y 2017	2017	Anexos Wikipedia: T. Cercanías. Sistemas de Tranvía y Tren Ligero. Y Trenes de Alta Velocidad
2017	Mapa Digital de México		
2016	Buscadores de INEGI:		Bancos de Información de los Autobuses BRT a nivel Mundial
	Vehículos de motor registrados en circulación		BRT Global Data. Producido por Embarq, Bus Rapi Transit across
	Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas		Higer Bús: Características de los Autobuses
	Sistema de Transporte Colectivo Metro: Datos de operación		Poder del Consumidor: Ranking Nacional de los Sistemas BRT
	<ul style="list-style-type: none"> Parque vehicular. Carro neumático y férreo. Conformación de un tren. 		Volvo
	Plan de Empresa del STC-Metro 2000-2006. México		Anexos Wikipedia: Lista de los Sistemas de Autobuses BRT
	Metrobús. Nuestra Red y Fichas Técnicas		Organización Mundial de la Salud (OMS)
2018	<ul style="list-style-type: none"> Informes Anuales, Planos del Sistema, Rutas 		Las ciudades más contaminadas del mundo según la OMS
2018	<ul style="list-style-type: none"> Tarifas y formas de pago. Nuestra flota 		Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial
2018	<ul style="list-style-type: none"> Gratuidad, reducción de emisiones. Accesibilidad 		Uso del celular al volante
	Red de transporte de pasajeros DF.		Calidad del aire (exterior) y salud
2018	<ul style="list-style-type: none"> Flota y Nuevas unidades, Rutas del servicio nochebús 	2017	Organismos Internacionales
2018	Líneas de Ecobús		Índice de Tráfico TomTom 2017.
	Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT)		Central Intelligence Agency (CIA)
	Solicitudes de acceso a la Información INFOMEX		Carreteras y autopistas, por país a nivel mundial
	Libros del Sector Comunicaciones y Transportes	2015	Organización Internacional de Constructores de Automóviles (OICA). Estadísticas de Producción de Automóviles en 2015
2014	Análisis Costo Beneficio Tren de Alta Velocidad: México-Querétaro.	2017	Demographia World Urban Areas 2017:
2013	Proyecto “construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa		Población de todas las zonas metropolitanas del Mundo
	Secretaría de Infraestructura del Edo. Méx.	2015	LA Network 2015: Ranking Latinoamericano de ciudades fatales
	<ul style="list-style-type: none"> Tren Suburbano Transmexiquense Bicentenario Autobuses de alta capacidad Mexibús 	2014	ONU Hábitat. Reporte Nacional de Movilidad Urbana en México
	Estaciones de transferencia modal	2016	United States Census Boreau 2016.
	CONEVAL. Indicadores de pobreza por municipio		Reloj de la población mundial y de EE. UU.
	CONAPO. Proyecciones de población		Secretaría de Medio Ambiente
	Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México		Inventario de GEI de la Cd. México
	Tren Ligero.		Inventario de GEI de la ZMVM
	Trolebús: Nuestra flotilla y Líneas de Servicio		Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones
	Taxi eléctrico.		Norma Oficial Mexicana No. 86

Fuente. Elaboración propia con base en: Bibliografía de la Tabla 2. (Consultar en la parte de la bibliografía de las tablas)

1.3.3. Técnicas de análisis

En la presente investigación se utilizó la triangulación metodológica ⁽⁸⁶⁾ ya que se utilizaron múltiples métodos, para el estudio del transporte y la movilidad en la ZMVM, como lo es la combinación de los métodos cuantitativos y cualitativos que sirvieron para la justificación de la propuesta de la Multi Red de Trenes Urbanos para la ZMVM, donde un método por sí solo (cuantitativo o cualitativo por separado) es insuficiente para poder explicar las problemáticas presentes del transporte y la movilidad.

1.3.3.1. Investigación Cuantitativa

También conocido como método de investigación empírico analítico, racionalista o positivista que se basa en los números para investigar, analizar y comprobar información de datos numéricos de instituciones como lo es el INEGI ya que de ahí se extrajo información numérica de muchos transportes de la Ciudad de México y de la ZMVM, como lo es del Metro, el Tren Ligero, los Trolebuses, el Metrobús, los Autobuses RTP, así como en los transportes motorizados a gasolina/diésel que son los automóviles, motocicletas, camiones y camionetas de pasajeros y del transporte de carga, y de otras variables como lo son: el número de accidentes y el número de viajes de su encuesta Origen Destino de 2017. También se recolectaron otras variables numéricas, como son los Datos de Operación del STC-Metro, del Metrobús y del Sistema de Transporte Eléctrico de la Cd. México, así como de Bancos de Información de los Trenes Urbanos de pasajeros en el Mundo, de los Bancos de Información de los Autobuses BRT a nivel Mundial. La finalidad de saber cuáles son los transportes que traen más externalidades negativas y cuáles son los otros que dan más beneficios, pero para llegar a éstos resultados, se necesitó cuantificarlos, para responder a las preguntas más elementales de este método, como: ¿Cuántos?, ¿Quiénes?, ¿en qué medida? Esto se materializó en los seis capítulos de la Tesis, en especial del capítulo 5 del presente trabajo de estudio, donde se hizo una parametrización de los modos de transportes de la ZMVM, a cada grupo de transporte se le asignó un valor, con la finalidad de evaluar su eficiencia y cuantificar todos sus beneficios tanto de su infraestructura como en sus beneficios ambientales, económicos y sociales.

El Análisis Estadístico: este indica procedimientos que nos permiten presentar, resumir, describir y comparar un conjunto de datos numéricos, con la finalidad de conocer la realidad de la movilidad y el transporte en toda la ZMVM, por lo que necesitamos de ese conjunto de datos numéricos recopilados de los Bancos de Información estadística de las instituciones de Gobierno, con la finalidad de ordenarlos y presentarlos, así como su tratamiento y explotación, donde su propósito, es

⁸⁶ Arias Valencia, María Mercedes 1999. La triangulación Metodológica: Sus principios, alcances y limitaciones". Disponible en: <<https://www.uv.mx/mie/files/2012/10/Triangulacionmetodologica.pdf>>. Consultado el 20 de enero de 2018

que nos diga, si las Redes de Trenes Urbanos de Pasajeros, son las que dan los mayores beneficios o no, o si hay algún otro modo de transporte que otorgue más beneficios a la población de la ZMVM, y para saber también que transportes son los que generan las mayores externalidades negativas para la ciudad. Además de que las técnicas de análisis estadístico detectan la existencia de datos anómalos, como si una tabla de frecuencias o el gráfico de un conjunto de datos, observamos que un dato se repite mucho o poco, o encontramos máximos o mínimos, respectivamente, puede ser por la existencia de datos incorrectos, por lo que una vez que se encuentra la existencia de éstos datos, debemos de subsanar el error o incluso borrar aquellos que sean atípicos y que hagan perder la representatividad de los datos. En el caso del análisis estadístico es un instrumento valioso para resumir la información, en unas pocas medidas que nos permitan describir o relacionar las variables de la investigación para la posterior toma de decisiones.

El análisis estadístico tuvo las siguientes fases:

1. **Recopilación de datos:** que son los Bancos de Información Digital (datos cuantitativos) vistos en el subcapítulo anterior.
2. **Ordenación y presentación de los datos:** Aquí se organizaron y se tabularon los datos y se representaron gráficamente.
3. **Tratamiento y explotación de los datos:** Es lo que se hizo en los capítulos 5 y 6 de la parametrización y de la propuesta de la Multi Red de Trenes Urbanos, donde se explotaron mejor los bancos de información estadísticos y del transporte y la movilidad de la ZMVM y del mundo. Aquí también se formularon y se comprobaron las hipótesis estadísticas, con la parametrización de los beneficios técnicos y sociales de todos los modos de transporte de la ZMVM, ya que se cumplió con la hipótesis que se lanzó al principio de la investigación, además de que se alcanzaron los objetivos propuestos.

Los datos estadísticos de la movilidad de en la ZMVM que se recopilaron son enormes y se representaron a través de:

Gráficos Estadísticos: Éstos son considerados como funciones semióticas que representan la distribución estadística de los datos o también un gráfico estadístico es una representación visual de una serie de datos estadísticos, los cuales son una herramienta muy eficaz ya que un buen gráfico capta la atención del lector, porque presenta la información de una forma muy sencilla, clara y precisa, no induce a error, sino que facilita la comparación de datos y destaca las tendencias y las diferencias ya que ilustra el mensaje, tema o trama del texto al que acompaña. Para poderlos hacer se utilizaron algunos softwares como lo es SPSS, y Excel. Se elaboraron 114 Gráficos de los 129

gráficos que existen distribuidos en los 6 capítulos de la tesis. Para posteriormente ser manifestados al mundo a través de esta investigación.

1.3.3.2. Investigación Cualitativa

Se refieren a cualidades o modalidades que no pueden expresarse numéricamente, como lo es la investigación cualitativa categórica y es así como se clasificó a todos los transportes de la ZMVM, en cuatro grandes categorías o grupos de transporte, no a través de su capacidad de pasajeros que es numérica, sino a través de su cualidad. Que son el grupo del Automóvil y la Infraestructura vial (autopistas, segundos pisos, distribuidores viales y estacionamientos), grupos de Transporte concesionado del Sistema Hombre-Camión (microbuses, combis, taxis y taxis de aplicación como son el uber, y cabify) grupo del transporte público concesionado constituido como empresa (Tren Suburbano, el Mexibús y el Mexicable del Estado de México) y el grupo del transporte público constituido como empresa del Gobierno de la Ciudad de México (STC-Metro, el Sistema de Transporte Eléctrico de la Cd. México, conformados por el Tren Ligero y los Trolebuses, así como los Autobuses RTP).

En cuanto a los datos cualitativos ordinales, se estudió a través de un periodo en la historia del transporte que es el de 1982 a 2018, así como en los juegos de poder que existen entre los distintos actores de la movilidad en la ZMVM, donde se intentó explicar a través de los métodos cualitativos, por qué no se eligen los transportes más eficientes arrojados a través de datos numéricos, sino del que, porque se eligen los transportes más ineficientes ya que éstos no son elegidos por el intelecto, sino en una Arena Política, donde existen diversos actores tanto económicos y políticos como son los distintos Gobiernos de la ZMVM (federal, estatales y municipales), empresas constructoras de automóviles (General Motor, Ford, Chrysler, Volkswagen y Nissan), empresas constructoras de autobuses BRT (Volvo, Scania y Mercedes Benz), constructoras de carros de ferrocarril (CAF, Bombardier y Alstom), así como de los pulpos camioneros de microbuses y combis, donde dependiendo el poder económico, político o social, los individuos o grupos, ganan o pierden poder. Ésta es la explicación del porqué la ZMVM se diseñó en torno al automóvil y porque los grupos de transporte masivos de 1982 al 2018, han perdido terreno a favor del transporte individual y es por eso que los recursos de la ciudad han sido invertidos en autopistas, segundos pisos, distribuidores viales y súper vías y sus soluciones han sido insuficientes ya que se han decidido sustituir las redes de Trenes Urbanos de pasajeros por las de los Autobuses de Tránsito Rápido.

También se utilizaron otras tácticas cualitativas que es el método deductivo, donde su lógica racional consiste en: que partiendo de premisas generales se llega a inferir enunciados particulares, ya que para poder enunciar que las redes de Trenes Urbanos de pasajeros, son las mejores para solucionar

los problemas del transporte, se tuvo que partir de todo el transporte y la movilidad en la ZMVM y en el mundo. También se realizaron 30 de los 36 mapas que se presentan en la presente investigación a través de un análisis georeferencial o espacial, análisis descriptivo (indicadores). A través de programas como Mapa Digital de INEGI. Se extrajo del INEGI las AGEBS de toda la ZMVM en los rubros de población, nivel de ingresos, hogares con automóvil, que se clasifican en urbanas, semi urbanas, rurales o áreas de protección ambiental.

Se generó la información a nivel AGEBS, en los rubros de población, nivel de ingresos, hogares con automóvil y se clasificaron en urbanas, semi urbanas, rurales o áreas de protección ambiental, con la finalidad de justificar el trazo de las nuevas líneas de las redes de Trenes Urbanos de pasajeros. El análisis de las AGEBS en la ZMVM, se llevó a cabo, a través del software de sistemas de Información Geográfica o SIG. Llamado "ArcGIS" con la finalidad de crear, visualizar y analizar los datos SIG en un contexto tridimensional; la función ArcScene por ejemplo permitió crear y animar ambientes 3D. Por ejemplo, para trazar las líneas de los Trenes Urbanos en la ZMVM, así como construir bases de datos, de los diferentes modos de transporte analizando la oferta y la demanda, usando programas como Excel, SPSS, Stata para hacer tablas cruzadas y regresiones. De éstas se hicieron las 38 tablas que se presentan en los 6 capítulos, así como 34 de los 38 esquemas que existen en la presente investigación, que son las representaciones mentales o simbólicas de los grupos del transporte y la movilidad, que se relacionaron con puntos, líneas, números u otros signos gráficos para indicar su interdependencia.

CAPÍTULO II

Las Multi redes de Trenes Urbanos de pasajeros y las redes de Autobuses de Tránsito Rápido a nivel mundial



Metro de Dubai – Philip Lange

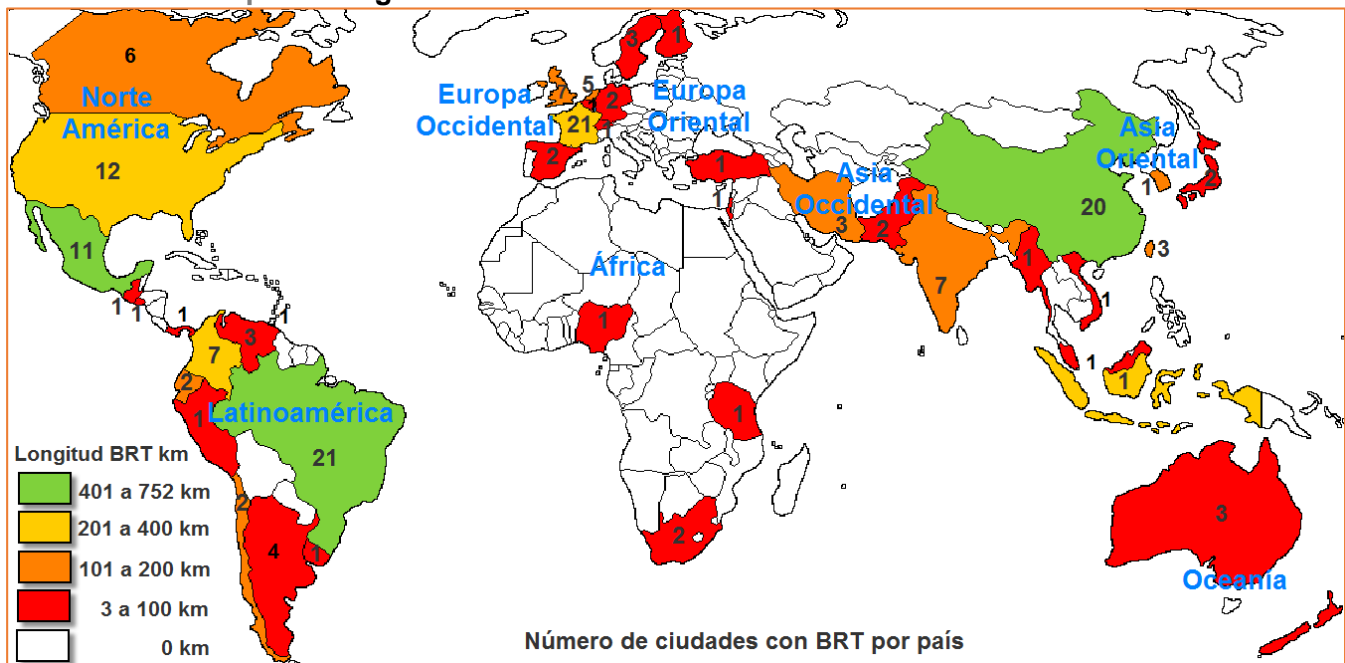
BRT de Belo Horizonte Brasil

2.1 Los Autobuses de Tránsito Rápido en el mundo

2.1.1. Redes de Autobuses de Tránsito Rápido en el Mundo

Traducido al español como Autobús de Tránsito Rápido, tiene estaciones como las del Metro, han llegado a ser comparados con éste, al decirse que es un Metro, pero con autobuses. Son soluciones de transporte de mediana capacidad en superficie basadas en autobuses, conocido en el mundo como BRT (Bus Rapid Transit) y se hizo popular en América Latina y en el mundo en las últimas décadas por su versatilidad y bajos costos de inversión en la infraestructura. Es más eficiente y de mejor calidad que los autobuses y microbuses, y en las grandes metrópolis se les puede clasificar como transporte alimentador para una estructura troncal del Metro o de algún otro Tren pesado.

Mapa 2. Longitud en km de los Sistemas BRT en el Mundo en 2018



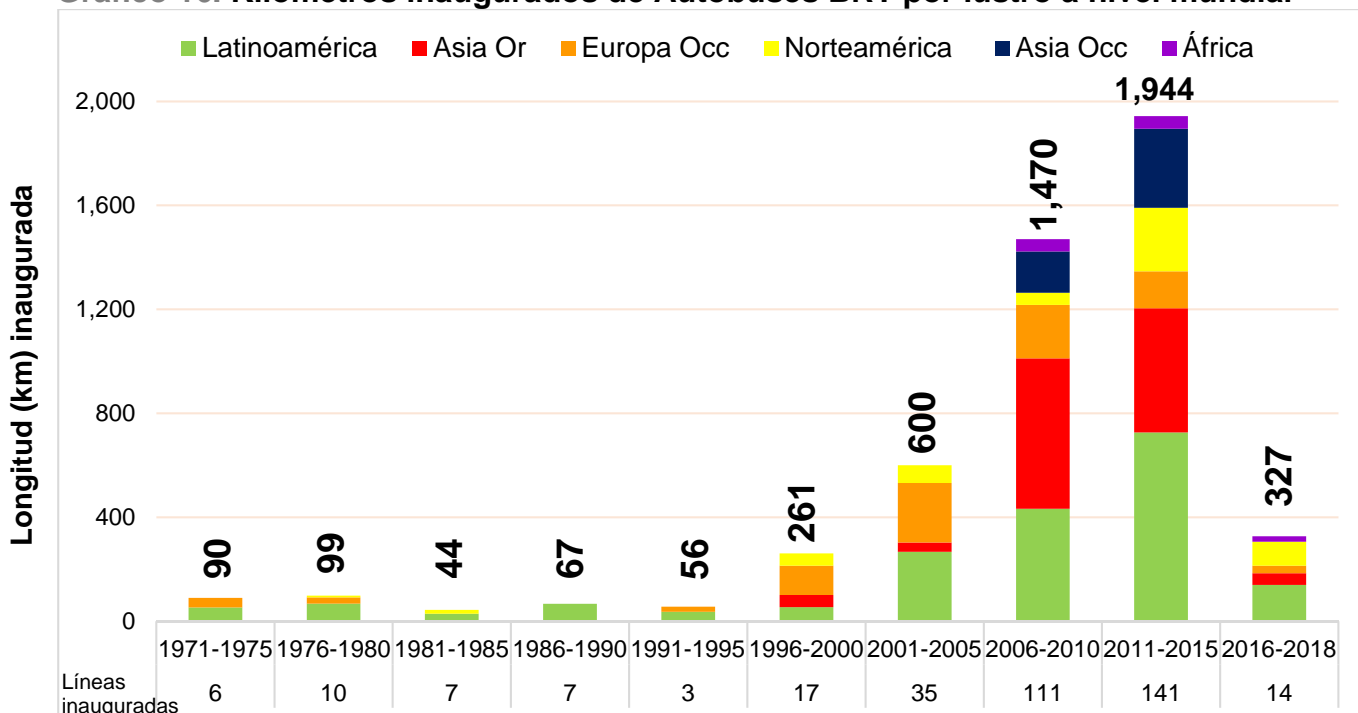
Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de septiembre de 2017. Dibujado en: CorelDraw Graphics Suite 2018.

En 1939 aparecieron por primera vez los busways en Chicago, que eran carriles destinados solo para autobuses de transporte público y su objetivo era poder aislarlos de la congestión en el tráfico. En Curitiba Brasil se combinaron los carriles confinados de los busways de Chicago, con las estaciones del Metro y así nació el primer BRT en el mundo en 1974 y para este 2018, esta modalidad de transporte cumplió 44 años de existencia. Era muy común en los años ochenta que funcionarios y legisladores mexicanos, visitaran la ciudad de Curitiba en Brasil. Debido a su éxito relacionado a su bajo costo económico, este fue replicado en otras ciudades latinoamericanas como: Porto Alegre en 1977, Fortaleza en 1980, Juiz de Fora, Recife y Campiñas en 1982 en Brasil y Quito en 1995. Así como ciudades europeas como Evry Francia en 1975, Essen Alemania en 1980, París Francia en 1993. En Norteamérica, en Pittsburgh EUA en 1977 y Ottawa Canadá en 1983. En el 2000 se perfecciona el BRT en Bogotá Colombia con su TransMilenio, agregándole la inclusión de carriles,

rutas exprés, uniformidad de pago, sincronización de semáforos para aumentar la velocidad de los autobuses articulados.

Como lo ilustra el mapa 2 y como es sabido en el mundo existen cinco continentes, pero para el presente estudio, éstos continentes se dividieron en regiones, para diferenciar a las regiones desarrolladas y las que se encuentran en desarrollo. El **Continente Americano** se dividió en dos: América Latina (de México a Argentina), Norteamérica (conformada por Estados Unidos y Canadá). **Europa** también se dividió en dos, las cuales son Europa Occidental (formada básicamente por la Unión Europea y otros países cercanos) y Europa Oriental (formado por Rusia y los países integrantes de la Ex unión Soviética). **Asia** también se dividió en dos: Asia Oriental también conocida como Lejano Oriente (conformada por los países con costas hacia el océano pacífico) y Asia Occidental, que sería el resto del continente asiático, que no tiene costas hacia el océano pacífico. Por último, **Oceanía** se conformó por un solo bloque, al igual que **África**. De las ocho regiones que se han dividido el planeta, para el presente estudio, podemos identificar tres regiones desarrolladas que poseen extensas redes de transporte público masivo que son: Europa Occidental, Asia Oriental y Norte América. Las cinco regiones en desarrollo con escaso transporte público masivo son América Latina, Europa Oriental, Asia Occidental, Oceanía y África, donde éste último continente es el que posee la menor red de transporte masivo tanto de Autobuses BRT como de Trenes Urbanos, ya que se cumple el principio, de que son los pobres, los que menos se transportan.

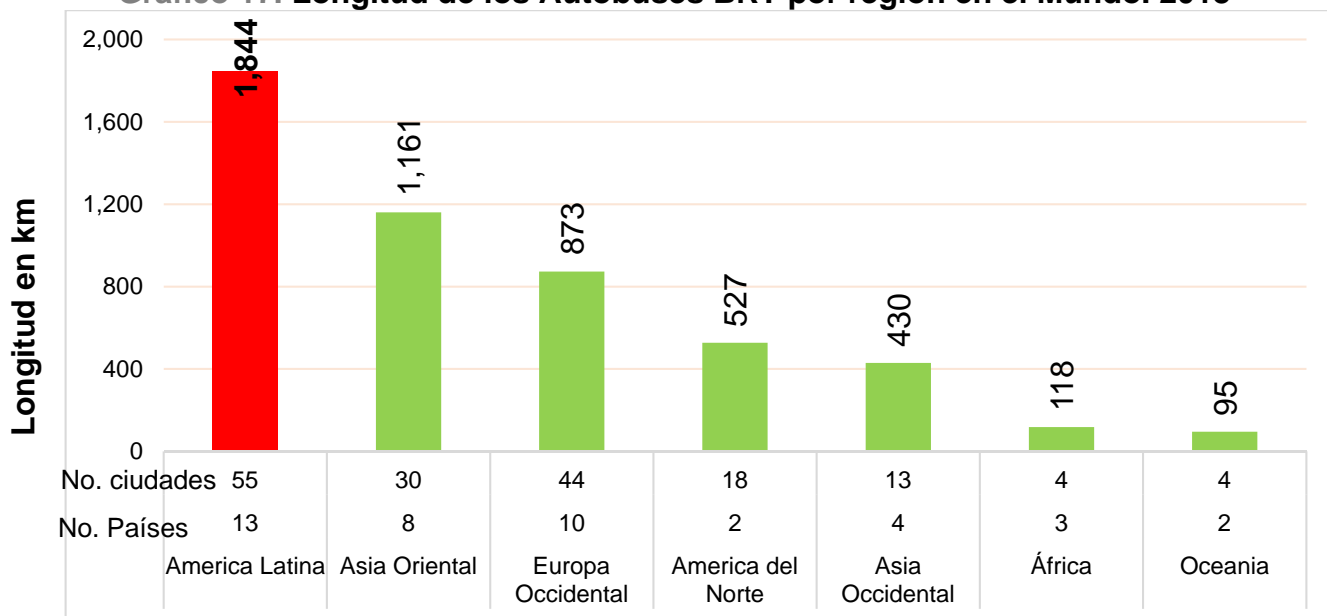
Gráfico 16. Kilómetros inaugurados de Autobuses BRT por lustro a nivel mundial



Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2018 Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

Según el Gráfico 16, el sistema de Autobús BRT, es perfeccionado por Bogotá Colombia con su TransMilenio, por lo que se comienza a hacer popular por todo el mundo a partir del año 2000 y esto lo podemos notar, en el periodo de 2001 a 2015, lo que marca un antes y un después, ya que en este periodo sólo existía una red de 616 km, mientras que después del año 2000 la red creció un 88%, porque se ponen en marcha 4,436 km de los 5,052 km de longitud que existen actualmente a nivel mundial. Según BRT Global Data, en el mundo en 2018, existen 42 países que disponen de líneas de Autobuses BRT de los 194 países que existen en 2018. En cuanto a ciudades, existen 168 con líneas de autobuses BRT, entre éstas, la Región de América Latina es la que tiene el mayor número, con 55 ciudades y una longitud de 1,844 kilómetros, seguida de las regiones de Asia Oriental con 1,161 kilómetros en 29 ciudades y Europa Occidental con 873 km de red en 44 ciudades. En el caso de América Latina se están sustituyendo a las Redes de Trenes Urbanos, por Redes de Autobuses BRT en sus principales ciudades ya que se ha difundido que el kilómetro de éste, es de diez a veinte veces menos costoso que el kilómetro del Metro, pero no se ha mencionado sus lados negativos, entre ellos su capacidad inferior y su corto tiempo de vida. En cuanto a las regiones del África, Asia Occidental y Europa Oriental son las regiones menos desarrolladas en cuanto a transporte masivo, porque no poseen extensas redes de Autobuses de Tránsito Rápido, ni de Trenes Urbanos de pasajeros.

Gráfico 17. Longitud de los Autobuses BRT por región en el Mundo. 2018

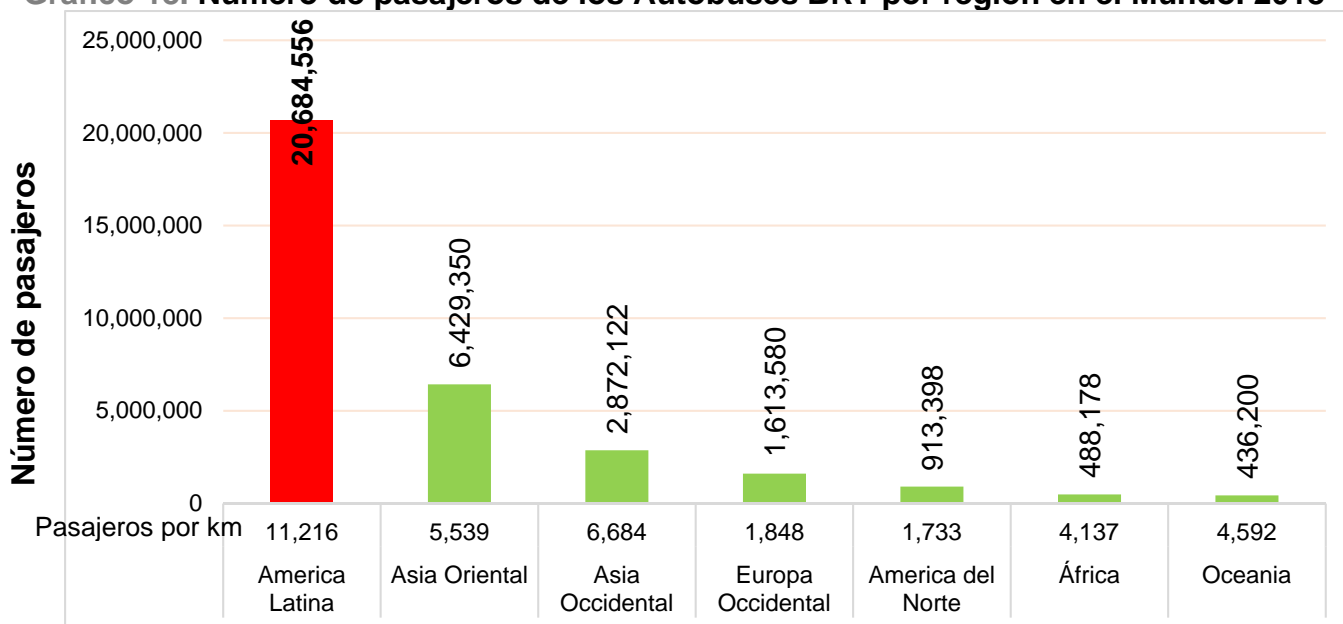


Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

Según el gráfico 17, América Latina es la región que posee la mayor longitud en km de Autobuses BRT en el mundo, con 1,844 km, que representa el 37% de toda la red mundial. En el caso del número de pasajeros, América Latina según el gráfico 18 es la región donde se trasladan más pasajeros (de las ocho regiones en las que se clasificó el mundo en el presente estudio), con 20.7 millones, lo que equivale al 62% de los pasajeros, que se mueven en los BRT a nivel mundial, muy

por encima de las regiones desarrolladas de Asia Oriental, Europa Occidental y Norte América. Esto obedece que las extensas redes de Autobuses BRT en América Latina, estén constituidas como sistemas de transporte central. Esto lo podemos ver en el número de pasajeros por kilómetro, ya que los BRT Latinoamericanos mueven un promedio de 11,216 pasajeros por kilómetro, mientras que regiones desarrolladas como Asia Oriental, el promedio es de 5,539 pasajeros por km, mientras que Europa Occidental mueve un promedio de 1,848 pasajeros por km y Norteamérica 1,733 pasajeros por km, lo que da a entender que éstos sistemas de BRT, para las regiones desarrolladas son sistemas complementarios, porque poseen amplias redes de Trenes Urbanos de pasajeros que son su sistema de transporte central.

Gráfico 18. Número de pasajeros de los Autobuses BRT por región en el Mundo. 2018

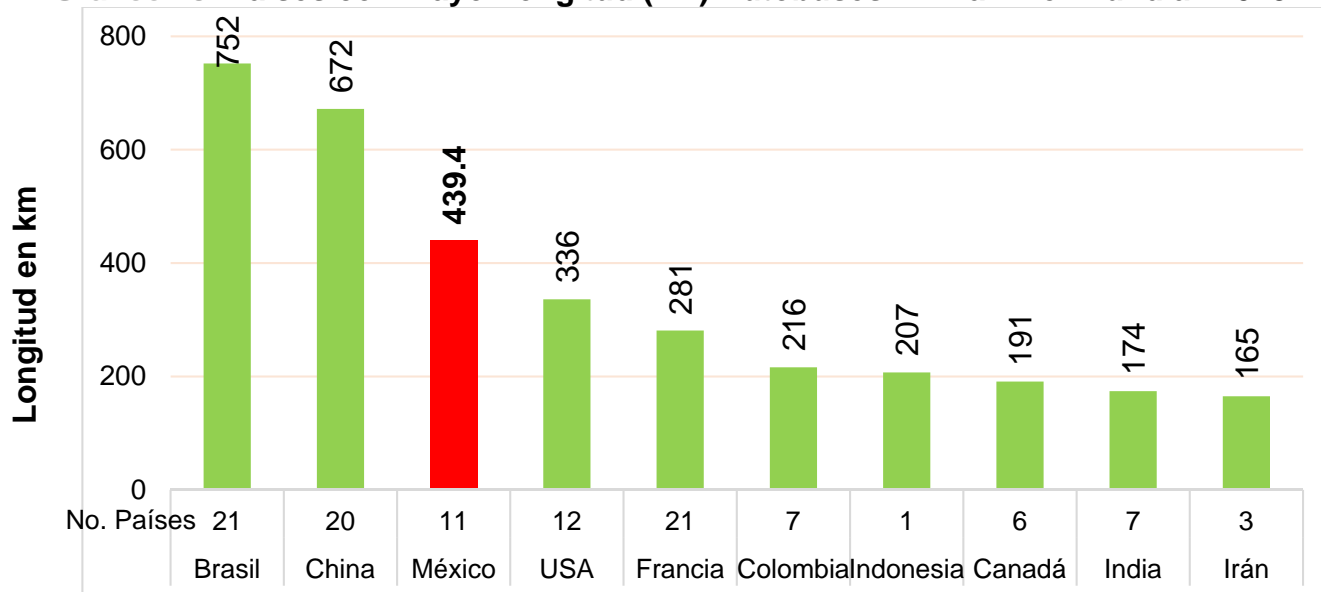


Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

América Latina oficialmente está conformada por 20 países, la cual tiene una población de 626 millones de habitantes, donde los Autobuses BRT ya han hecho presencia en 13 países. Según Demographia 2017, en Latinoamérica existen 32 ciudades de más de dos millones de habitantes, de las cuales según BRT Global, 24 ya disponen de líneas de Autobuses de Tránsito Rápido. Por lo que se pronostica que se seguirán expandiendo en la gran mayoría de las ciudades latinoamericanas de más de medio millón de habitantes en los próximos años. A 45 años de historia de los Autobuses de Tránsito Rápido, en 2018 existen 42 países que disponen de uno. América Latina es la región con más países que disponen de Autobuses BRT, con 11 y Oceanía es la región que tiene menos, con dos países. Como lo indica el gráfico 19, Brasil es el país, no solo con la mayor longitud de Redes de Autobuses BRT en el mundo, sino que sus redes de BRT, son las que transportan el mayor número de pasajeros a nivel mundial. Esto no es de extrañarse, de que sea el país con más longitud y

número de pasajeros en las redes de Autobuses BRT, ya que es una ciudad brasileña, llamada Curitiba, la que inventa este modo de transporte en 1974, ya que antes de que Bogotá tuviera su TransMilenio en el año 2000, ya existían siete ciudades brasileñas con líneas de autobuses BRT.

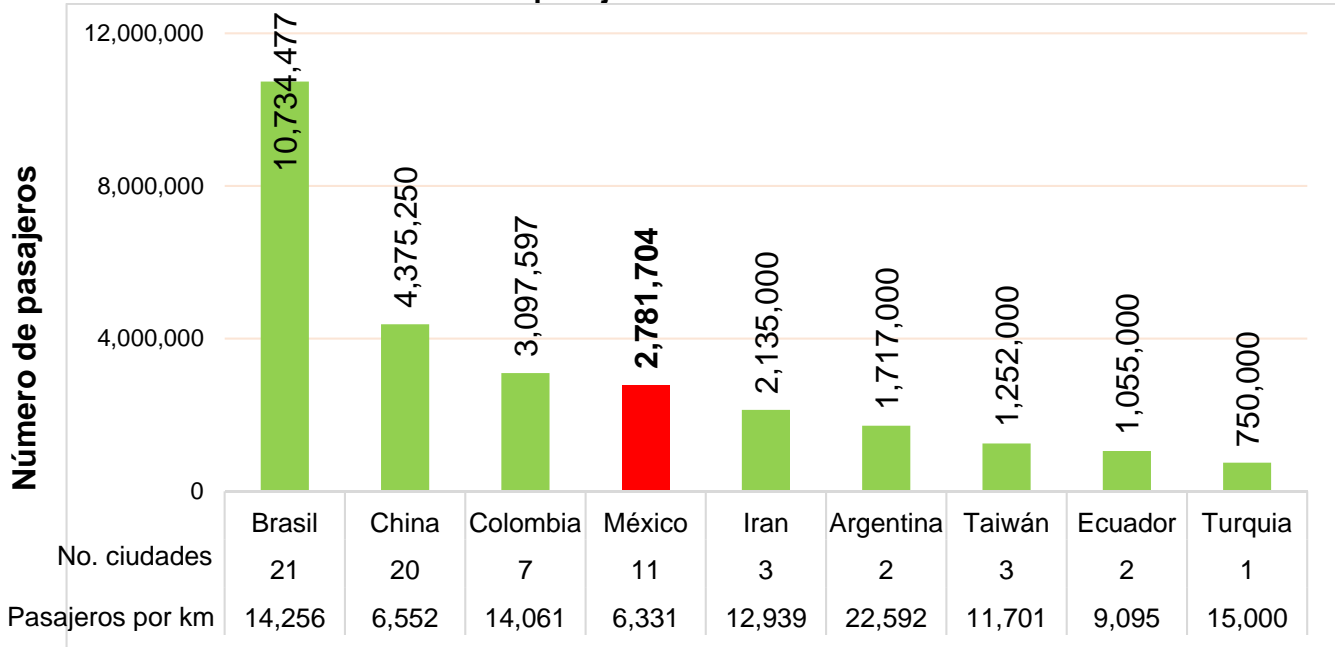
Gráfico 19. Países con mayor longitud (km) Autobuses BRT a nivel mundial. 2018



Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

En 15 años de historia, los sistemas BRT de México ya se ubican en el tercer lugar a nivel mundial, superando a Colombia que dispone solamente de una red de 216 km en siete ciudades. Las redes de Autobuses BRT de México ya solo están detrás de Brasil que dispone de un sistema BRT de 752 km de longitud localizados en 21 ciudades y de China que tiene un sistema de 672 kilómetros de red en 20 ciudades. Brasil actualmente tiene 204 millones de habitantes, lo que la ubica como la segunda nación más poblada de América y la quinta a nivel mundial, y según el gráfico 20, dispone de 21 ciudades con líneas de autobuses BRT y en ellas se transportan a 10.6 millones de pasajeros. Brasil ha establecido a estas redes de autobuses como sistemas de transporte central, por encima de las redes de Trenes Urbanos ya que en los últimos años los sistemas de BRT, han crecido más que las redes de Trenes Urbanos, esto ha generado que exista una sobresaturación de pasajeros ya que éstas transportan a 14,256 pasajeros por kilómetro promedio en las 21 ciudades brasileñas. Al ser un sistema de transporte semi masivo, en los corredores de mayor demanda que están sobresaturados, como es el caso de los Sistemas en Niteroi, Fortaleza, Belo Horizonte, Sao Paulo y Río de Janeiro en Brasil, en los corredores de Guangzhou, Lanzhou, Zhengzhou y Yinchang en China y en los sistemas de Bogotá y Cali en Colombia, así como el Metrobús de Insurgentes en México que son los ejemplos más representativos de la sobre saturación de las líneas de Autobuses BRT, que reduce la calidad de vida de los usuarios de estos sistemas de transporte, donde las redes de Trenes Urbanos en América Latina están tomando cada vez más un papel secundario.

Gráfico 20. Países con más pasajeros en Autobuses BRT en el Mundo. 2017



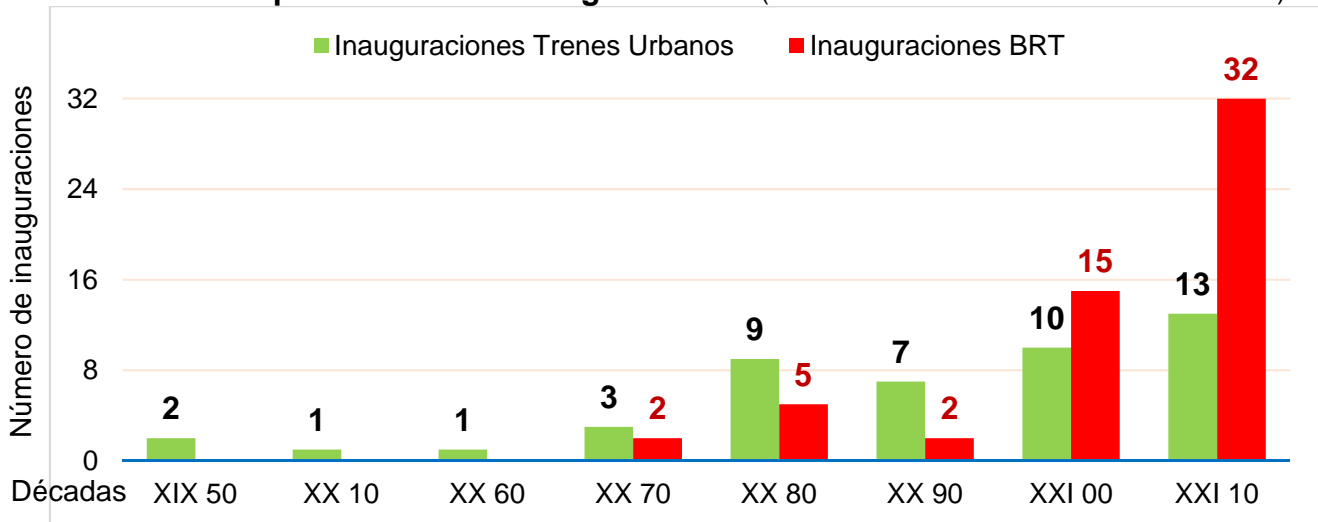
Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

En el caso de México, el número de pasajeros en 2018, acumula a 2.78 millones de pasajeros diarios en todo el país, ubicándose en el cuarto lugar, solo por debajo de Brasil, China y Colombia. En cuanto al número de pasajeros por cada km, los BRT de México, no figuran entre los primeros lugares ya que las principales redes de BRT se ubican en la Cd. México, Guadalajara y Monterrey (251 km que representan el 64% del total en México), donde las redes de BRT, son sistemas de transporte complementarios a las redes del Metro y de los Trenes Ligeros. Es algo que no pasa en Sudamérica, ya que los sistemas de BRT, sustituyeron a las nuevas líneas del Metro, como es el caso de Argentina donde sus BRT transportan a 22,592 pasajeros por km, Brasil con 14,256, Colombia con 14,061 y Perú con 13,462. Con ésta importante cantidad de pasajeros por km, se ha justificado el éxito de estos sistemas de transporte, pero la realidad es que éstos no son víctimas de su éxito, sino que están funcionando muy por encima de su capacidad, lo que ha provocado una mala calidad en el servicio, generando un hacinamiento que provoca violencia entre sus pasajeros y de heridos por el cierre de las puertas de los autobuses que lastiman a las personas en los horarios pico.

En este 2018 América Latina tiene una red de Autobuses de Tránsito Rápido de 1,844 km de longitud en 55 ciudades, la cual ya ha superado a las redes de Trenes Urbanos (Metro, Trenes Ligeros y Tranvías) que tienen una extensión de 1,108 km de red. Como lo muestra el gráfico 21, las redes de Autobuses de Tránsito Rápido, desde que aparecieron en 1974 hasta 1995, su crecimiento fue bajo, hasta el lustro de 1996-2000, donde comienza su notable crecimiento, pero no es hasta el año de 2001 que los Autobuses BRT, comienzan a crecer más que las redes de Trenes Urbanos de

pasajeros, debido a la popularidad de su bajo costo. No solo se están expandiendo en América Latina, sino en las regiones desarrolladas en todo el Mundo, como lo es el Asia Oriental, la Europa Occidental y Norte América ya que en regiones en desarrollo como Asia Occidental y África el crecimiento es bajo. Donde a las redes de Autobuses BRT, no las podríamos catalogar como los transportes de las ciudades en vías de desarrollo, ya que las regiones y ciudades verdaderamente subdesarrolladas, escasean todos los modos de transporte masivo. Las redes de Autobuses BRT las encontramos en ciudades emergentes y en ciudades completamente desarrolladas, solo que, en éstas, los Autobuses son complementarios a las grandes Redes de Trenes Urbanos, mientras que, en ciudades emergentes, los sistemas BRT son sustitutos de las líneas del Metro.

Gráfico 21. Comparación en las inauguraciones (BRT vs Trenes Urbanos en América Latina)

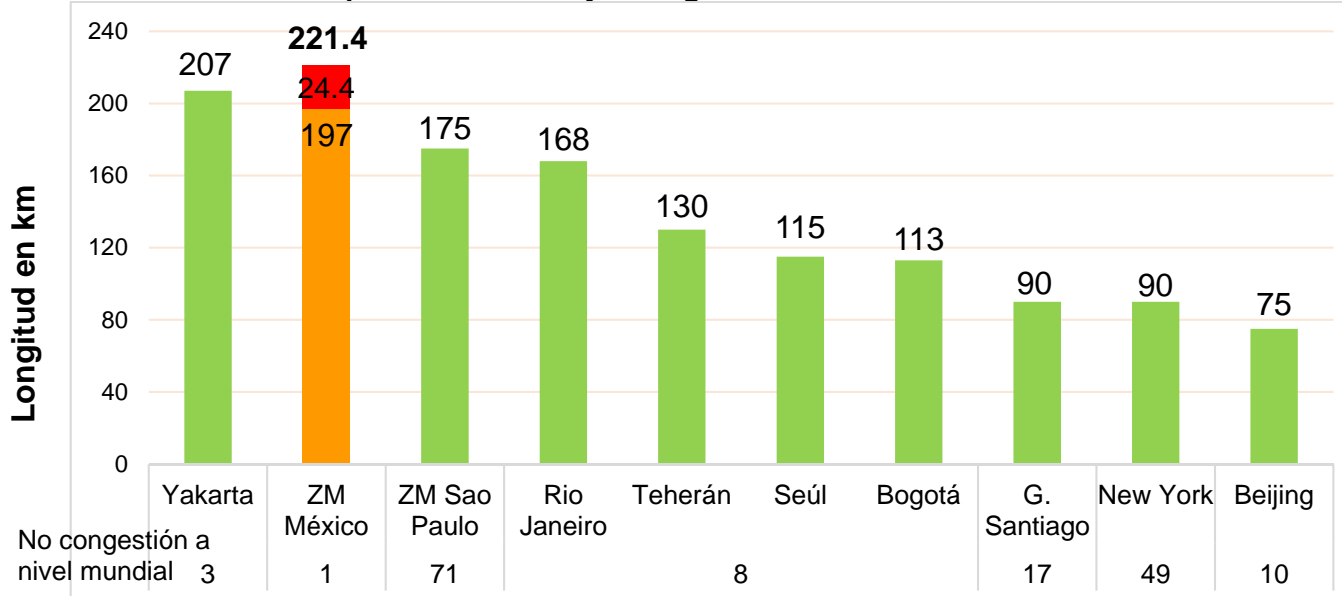


Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017. Metrobits.org. 2017 y Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017.

Según Demographia 2017, Sao Paulo tiene una población de 20.8 millones de habitantes y Río de Janeiro 11.9 millones de habitantes, ambas ciudades disponen de redes de Metro muy pequeñas en comparación a la gran cantidad de población que vive ahí. Pero por la propaganda de que los Sistemas BRT, cuestan menos y pueden hacer algo similar a los Trenes Urbanos, estos han pasado a ser sistemas de transportes centrales, en las ciudades brasileñas, colombianas, así como de muchas otras ciudades en Latinoamérica. Las redes de Autobuses BRT Brasileñas de Sao Paulo y Río de Janeiro, la ciudad colombiana de Bogotá y la ciudad de Buenos Aires, a pesar de que tienen redes de menor tamaño, a la Red de autobuses BRT de la ZMVM, transportan más pasajeros, esto sucede porque la Ciudad de México dispone de la Red del Metro más extensa de Latinoamérica con 226.5 km, el cual es el sistema de transporte central de la Ciudad de México, que ha evitado que la red de Autobuses BRT, se sature de autobuses y de pasajeros, como pasa en las ciudades brasileñas y colombianas.

Pero por si fuera poco en la ZMVM, se tiene un proyecto muy ambicioso de ampliación de la Red de Autobuses BRT ya que, según el ITDP, propuso 500 km adicionales de Metrobús y Mexibús con 37

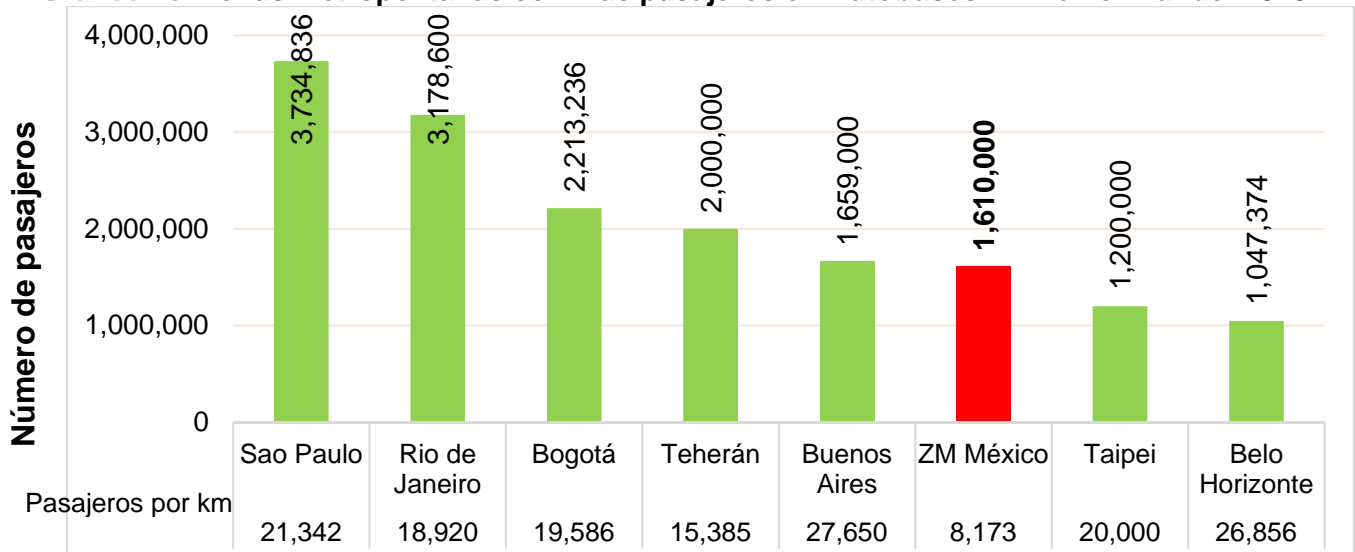
Gráfico 22. Zonas Metropolitanas con mayor longitud de Autobuses BRT a nivel mundial. 2018



Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

En 2018 la Red de Autobuses de Tránsito Rápido de la ZMVM (con 10 líneas) se coloca como la segunda más grande del Mundo, con 197 km (como lo indica el gráfico 22) solo detrás del Sistema BRT de TranJakarta de la ciudad de Yakarta en Indonesia, la cual tiene una longitud de 207 km de red. Los siguientes puestos son ocupados por las redes de Autobuses BRT de la ciudad de Sao Paulo con 175 km (el cual incluye a su zona metropolitana), Río de Janeiro con 168 km y Bogotá Colombia con 113 km. En la ZMVM en 2018, si se logra inaugurar la Línea 4 del Mexibús (con una longitud de 24.4 km que corre de Indios Verdes a Tecámac), la Multi Red de Autobuses BRT de la ZMVM, se convertirá en la más extensa del Mundo, al llegar a los 221 km de longitud.




Gráfico 23. Zonas metropolitanas con más pasajeros en Autobuses BRT en el Mundo. 2018



Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

Según el gráfico 23 en el mundo en 2018, existen un sinnúmero de corredores más saturados por km que el corredor de Insurgentes de la Ciudad de México (16 mil pasajeros por km), como sería el caso de los corredores de los Autobuses BRT de Guangzhou en China con 37,778 pasajeros por km, el Eje Ambiental y Caracas sur de Bogotá con 37,744, Belo Horizonte en Brasil con 26,856 por km y Sao Paulo con 20,309 por km.

Esquema 6. Tipos de Autobuses BRT

Autobús Estándar (100 pasajeros)	Autobús Doble Piso (130 Pasajeros)
 <p>10 Metros de Largo</p>	
Autobús Articulado (160 pasajeros)	Trolebús Articulado (160 pasajeros)
 <p>18 metros de largo</p>	 <p>18 metros de largo</p>
Autobús Biarticulado (240 pasajeros)	Trolebús Biarticulado (240 pasajeros)
 <p>24 metros de largo</p>	 <p>24 metros de largo</p>

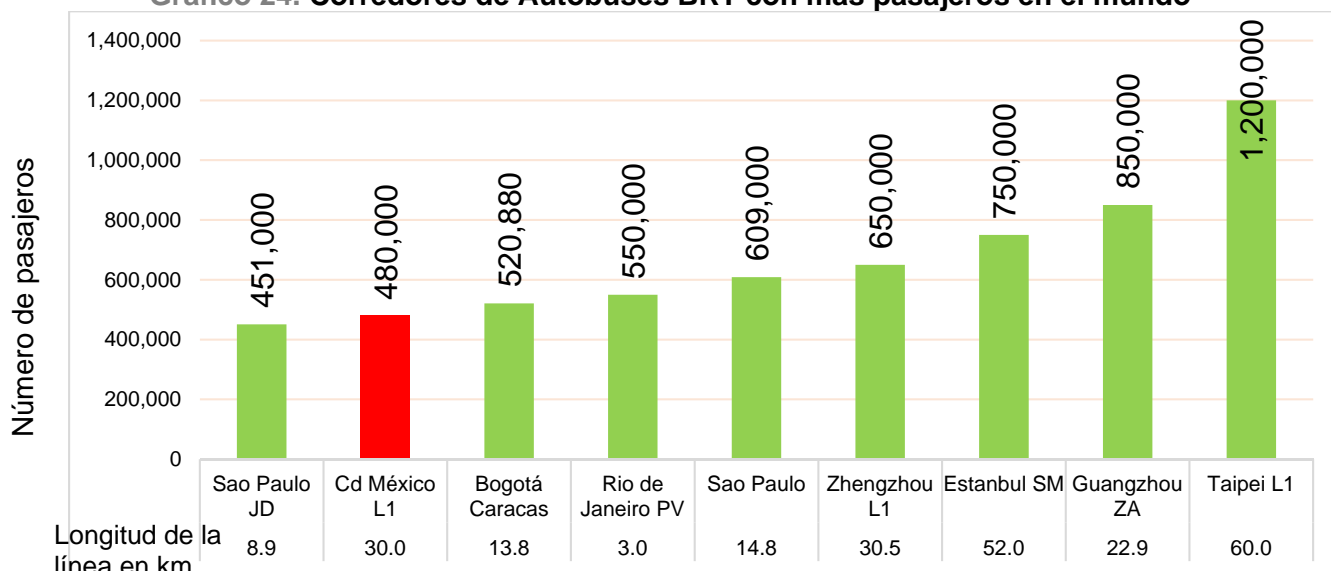
Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017. Metrobús 2018

Como lo indica el esquema 6, los corredores de Autobuses BRT a nivel mundial, disponen de seis tipos de Autobuses. Estos son: Uno. El Autobús Estándar: tiene una capacidad para 100 pasajeros y son usados en los corredores de baja demanda y las ciudades que más autobuses estándar tienen son Belo Horizonte la cual dispone de 3,043 autobuses, Recife con 1,254, ambas en Brasil, Cali Colombia con 722 autobuses, Teherán con 660 autobuses, León Guanajuato en México con 618 autobuses, Yakarta con 570 autobuses, Ottawa Canadá con 503 autobuses y Quito Ecuador con 266 autobuses. Dos, los Autobuses de doble piso, es un vehículo con dos niveles que tienen una capacidad de 130 pasajeros y sólo existen pocos corredores en el mundo que disponen de ellos, entre los que tenemos a la Ciudad de México en su línea 7 que disponen con 90 autobuses de doble piso, también en la ciudad de Ottawa en Canadá con 75 y Sídney en Australia con uno. Tres. Los Autobuses Articulados que están compuestos por dos secciones y miden dieciocho metros de longitud que reciben el nombre coloquial de "bus oruga" por el parecido con dicho insecto, su capacidad es de 160 pasajeros y según datos disponibles de BRT Global Data, Bogotá Colombia es la ciudad que más tiene con 1,379, Teherán en Irán con 580, la Cd. México con 449, Ottawa en

Canadá con 359 Lima con 312, Estambul Turquía con 300, Río de Janeiro con 280, el Mexibús en el Estado de México con 200, Cali Colombia con 199 y Guayaquil con 115 autobuses articulados.

Cuatro. El Autobús Biarticulado, es un vehículo que tiene mayor capacidad que un autobús articulado convencional ya que cuenta con una extensión de más, lo que implica la adición de un eje adicional y una segunda junta de articulación. Debido a la longitud extendida que es de 25 metros, tienden a ser utilizados en las principales rutas de alta demanda de pasajeros y su principal ventaja es que se reduce el número de conductores que ejecutan un servicio en un número específico de personas y son mucho más rentables, por lo que existe una mayor cantidad de pasajeros por conductor y estos autobuses los podemos encontrar en Bogotá Colombia que disponen de 230, Curitiba con 145, la Ciudad de México en Insurgentes con 53, Estambul en Turquía con 50, Goiânia Brasil con 30, Taiwán con 32, Metz Francia con 27 y Río de Janeiro con 2. Cinco. El Trolebús articulado, con capacidad para 160 personas, el único servicio de BRT con Trolebús articulado en América Latina es el de Quito Ecuador. Seis. El Trolebús biarticulado con capacidad para 240 personas lo encontramos en Zúrich Suiza en Europa. Los trolebuses a diferencia de los autobuses, son alimentados por una catenaria de dos cables superiores desde donde toma la energía eléctrica mediante dos astas y éstos tienen un tiempo de vida superior a la de los autobuses a diésel, ya que duran 30 años a diferencia de los primeros que sólo tienen un tiempo de vida de 10 años.

Gráfico 24. Corredores de Autobuses BRT con más pasajeros en el mundo



F Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017

El gráfico 24 que fue elaborado con datos de BRT Global Data, y este indica que en el mundo existen 336 líneas o corredores de Autobuses BRT, donde, solo existen siete que superan a los 480 mil pasajeros del corredor de Insurgentes de la Ciudad de México, cuatro se encuentran en el continente

asiático (tres corredores son chinos y uno turco) y tres corredores son Latinoamericanos (dos corredores brasileños y uno colombiano). La línea 1 de Taipéi la cuál es la que transporta más pasajeros en el mundo, con un millón 200 mil, es decir transporta 2.5 veces más que la línea 1 del Metrobús de Insurgentes, pero hay que tener en cuenta que esta línea mide 60 km de longitud que es el doble del corredor de Insurgentes y dispone de 150 estaciones que es más del triple de estaciones de la de Insurgentes, ya que ésta solo tiene 46 (el BRT de Taipéi es complementario al Metro de Taipéi que tiene 121 km con 5 líneas y transporta casi dos millones de pasajeros al día).

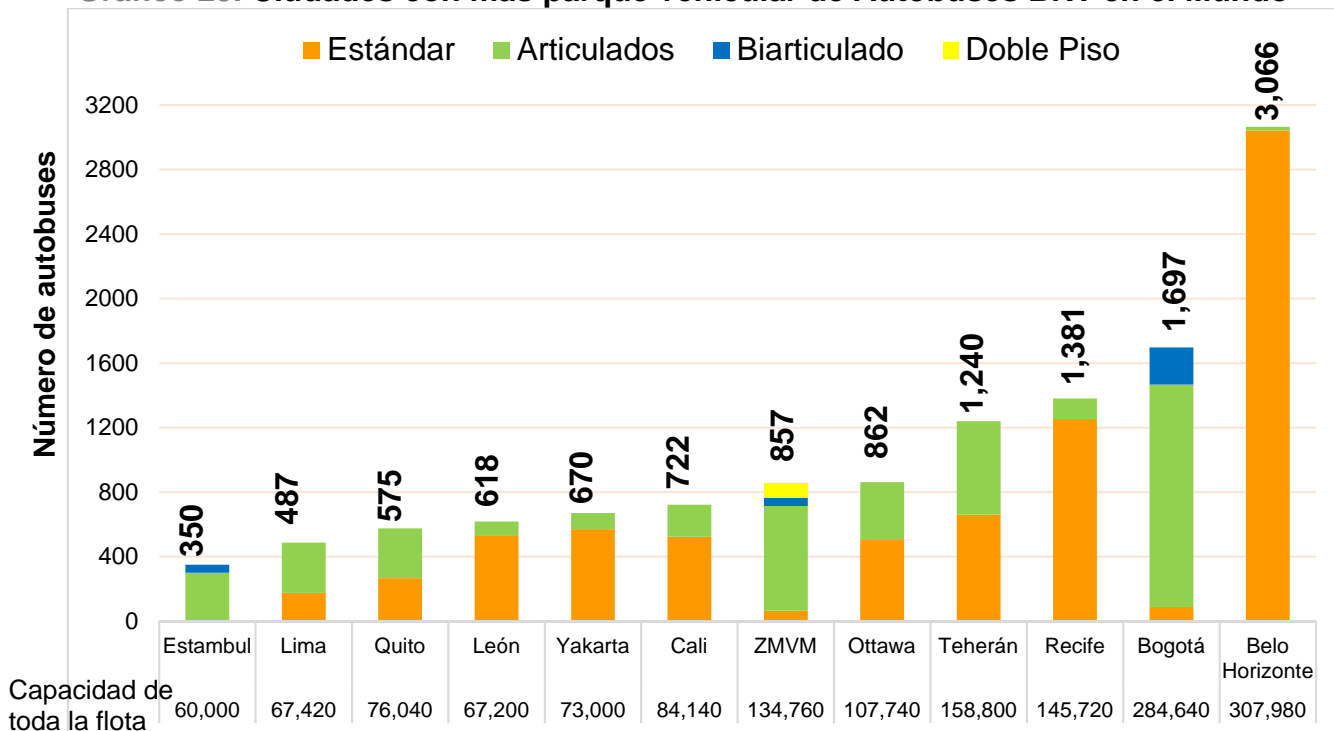
El segundo corredor con más pasajeros en el mundo se encuentra en la ciudad de Guangzhou en su corredor de Zhongshan con 850 mil pasajeros, el tercero se encuentra en Estambul en el corredor de Sogutluceme que transporta a 750 mil pasajeros diarios. En el caso de las ciudades brasileñas, Sao Paulo en Brasil tiene el quinto corredor con más pasajeros del mundo y que es el corredor con más pasajeros en América Latina, ésta es la línea de Santo Amaro Nove de Julho, donde se mueven 609 mil pasajeros al día, pero lo que es de notar es que Sao Paulo tiene doce líneas y siete de ellas son de gran capacidad que van de los 264 mil a los 609 mil pasajeros y en el caso de Río de Janeiro de sus 17 líneas, ocho son de gran capacidad que van de los 240 mil a los 550 mil pasajeros diarios ⁽⁸⁸⁾. Las líneas de autobuses BRT que fueron instaladas en corredores de alta capacidad en ciudades altamente pobladas, para poder cumplir con su desempeño, tienen que disponer de una cantidad elevada de autobuses. Las dos líneas de Autobuses BRT con más pasajeros en el mundo que son la de Taipéi y Guangzhou, no se cuenta con información de cuantos autobuses disponen para cumplir la función de transportar a esas grandes cantidades de pasajeros.

En el caso de BRT Global, solo dispone de información de 83 de las 168 ciudades que tienen autobuses BRT en el Mundo. Pero según las 83 ciudades que, si se disponen de información, se hizo el gráfico 25, donde podemos ver que Belo horizonte cuenta con 3,066 autobuses, aunque la gran mayoría son Autobuses Estándar con 3,043 autobuses (con 100 pasajeros cada uno) y sólo se dispone de 23 autobuses articulados (con 160 pasajeros cada uno), los cuales tienen la capacidad de transportar a 308 mil pasajeros, la segunda ciudad con más autobuses es Bogotá Colombia, la cual dispone de 1,697 autobuses, donde la mayoría son autobuses articulados ya que cuenta con 1,379 seguidos de los biarticulados que tienen 230 y por último los autobuses estándar con tan solo 88. Como podemos ver en los gráficos 25 y 26, a pesar de que la red de Autobuses BRT de Belo Horizonte, solo tiene un corredor de 39 km (cinco veces más pequeño que la red de autobuses BRT de la ZMVM), tiene 3.5 veces más autobuses BRT que toda la ZMVM. Mientras que la red de TransMilenio tiene una red de 113 km, 84 km más pequeña que el de la ZMVM, pero casi tiene el

⁸⁸ La Cox, Wendell. 2018. "Demographia World Urban Areas", 14th Edición Anual. Disponible en: <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>. Consultado el 31 de julio de 2018

doble de autobuses, algo parecido ocurre con las redes de Teherán en Irán que sólo tiene una red de 130 km y dispone de 1,381 autobuses, así como la de Ottawa que tiene una red de 59 km y dispone de 862 autobuses.

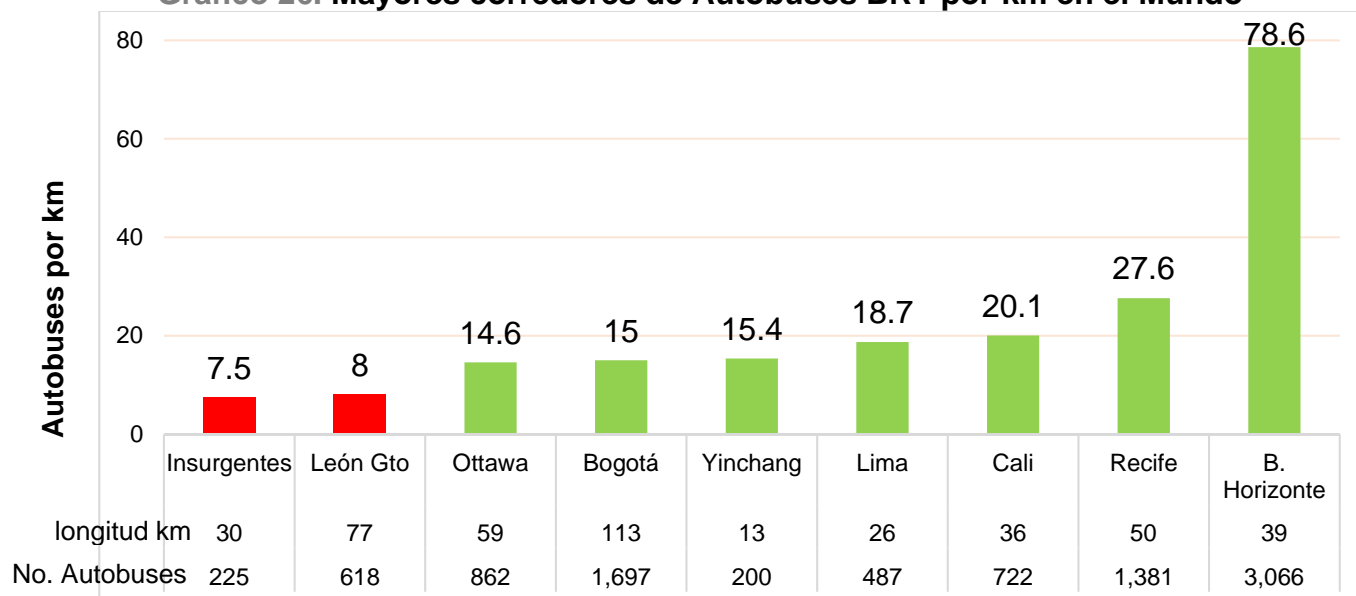
Gráfico 25. Ciudades con más parque vehicular de Autobuses BRT en el Mundo



Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017

Pero si dividimos el número de autobuses por los km de cada corredor, nos podemos dar cuenta de cuáles son los corredores que disponen de más autobuses por km (como lo muestra el gráfico 26) ya que, según los datos disponibles de BRT Global, nos arrojó en sus resultados, que la línea 1 del Metrobús en la Ciudad de México que tiene una longitud de 30 km, de las 29 líneas que existen en todo México es la que cuenta con más autobuses (con 225), por lo que ésta tiene 7.5 autobuses por cada km, pero según datos del Gobierno de la Cd. México, dice que la frecuencia de paso entre cada autobús en Insurgentes es de 40 segundos, lo que provoca que los autobuses reduzcan su velocidad al ir pegados uno tras otro, ésta es una de las razones por la cual el corredor de Insurgentes tiene problemas de saturación de pasajeros, principalmente en los horarios pico y según los expertos, el tiempo de vida que le queda a este corredor, es menor a los 10 años. Pero aun así la saturación de autobuses es superior en otros corredores de BRT en el mundo, como es el caso de Bogotá con 15 autobuses por cada km, Lima Perú con casi 19 autobuses por cada km, Cali Colombia con 20 autobuses por cada km, Recife en Brasil, tiene 27.6 autobuses por cada km, mientras que Belo Horizonte tiene 78 autobuses por cada km, la cual según los datos disponibles es la ciudad con más autobuses por km en el mundo.

Gráfico 26. Mayores corredores de Autobuses BRT por km en el Mundo





Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017

La frecuencia de paso de la línea 1 del Metrobús de la Cd. México es superada por una gran cantidad de corredores de autobuses BRT en el mundo, lo que genera que los autobuses vayan pegados unos tras otros, como se especifica en el esquema 7. Si el corredor de Insurgentes no se quiere ver como los corredores de autobuses BRT de Bogotá Cali Colombia y Lima Perú etcétera, no puede aumentar el número de autobuses ya que éstos provocarían una gran congestión en las horas pico, lo que generaría más contaminación al reducir la velocidad de los autobuses, además de que no se pueden aumentar su número, porque el corredor de Insurgentes, solo tiene un carril en cada sentido a diferencia de los corredores de otras ciudades, que tienen carriles dobles en cada sentido.

Ésta es la razón por la cual Louis de Grange expone en su texto de “*Infraestructura para todos, claves para el desarrollo continuo*”, donde expone que en muchos corredores de Autobuses BRT, tanto en América Latina y en países desarrollados, existe una gran congestión de autobuses. En éstos corredores al existir una gran demanda de pasajeros, las autoridades de cada ciudad, deciden aumentar el número de autobuses al máximo, disminuyendo las frecuencias de paso a 10 segundos por cada autobús, lo que reduce la velocidad promedio de éstos corredores, provocando que se estorben unos a otros ya que los corredores de autobuses BRT, donde se registran una mayor velocidad, es donde las frecuencias de paso de los autobuses son mayores.

Por lo cual existe una paradoja: a menor frecuencia de autobuses BRT, existe una mayor velocidad, este principio solo se aplica a las líneas de Autobuses BRT con menos pasajeros. Pero las frecuencias al ser prolongadas, la ciudadanía opta por regresar al transporte concesionado de baja capacidad o a sus automóviles.

Esquema 7. los corredores más saturados de autobuses BRT en el Mundo

<p>BRT, Belo Horizonte Brasil 78.6 autobuses por km</p> 	<p>MIO, Cali Colombia 20 autobuses por km</p> 
<p>7 líneas, 39 km y transporta 1.04 millones de pasajeros</p> <p>Metropolitano Lima Perú 18.7 autobuses por km</p>	<p>6 líneas, 36 km y transporta 471 mil pasajeros diarios</p> <p>TransMilenio de Bogotá 15 autobuses por km</p>
 <p>1 línea 26 km y transporta 350 mil pasajeros diarios</p> <p>BRT Canadá Ottawa 14.6 buses por km</p>	 <p>11 Líneas 113 km y transporta 2,213,236 pasajeros diarios</p> <p>Metrobús L1 Insurgentes. Cd. México 7.5 autobuses por km</p>
 <p>5 líneas en 59 km y transporta 220 mil pasajeros diarios</p>	 <p>1 línea 30 km y transporta 480 mil pasajeros diarios</p>

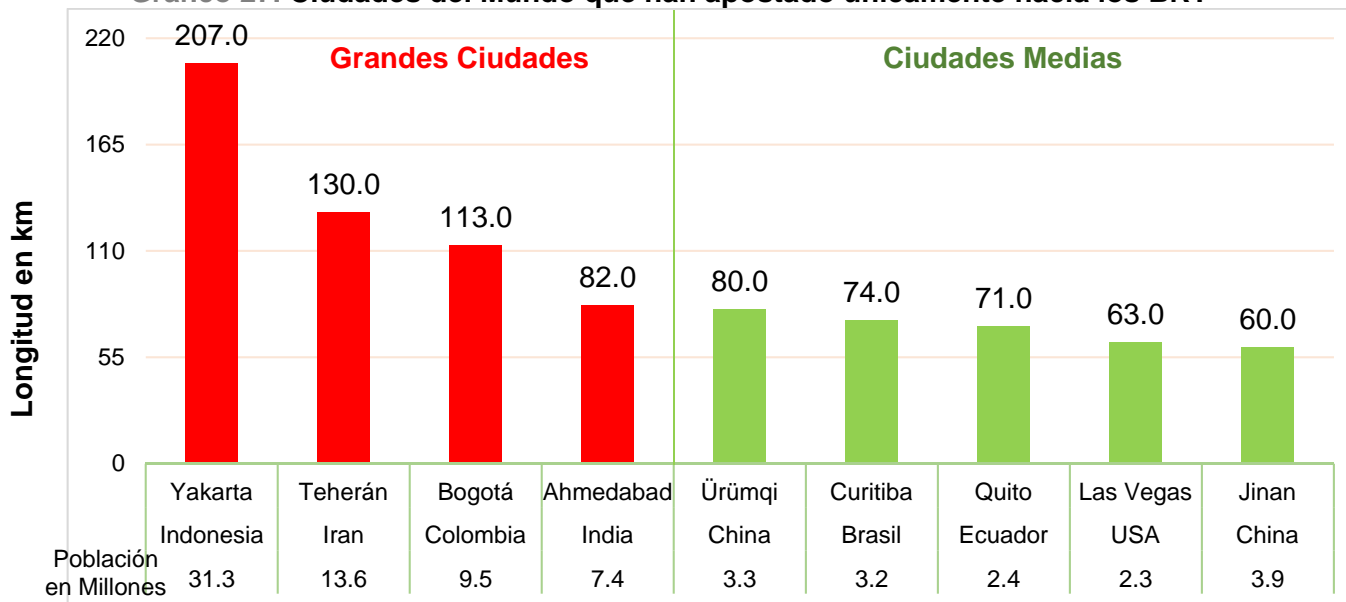
Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2018. Metrobús 2018. "Nuestra Flota".

Mientras que a mayor frecuencia de autobuses BRT existe una menor velocidad, principio que vemos aplicado en los corredores de Autobuses BRT de alta demanda, como es el caso del corredor de

Insurgentes de la Ciudad de México, de Bogotá Colombia, Sao Paulo y Río de Janeiro en Brasil, donde ya no se pueden aumentar el número de autobuses articulados y biarticulados debido a que corren el riesgo de paralizar totalmente el flujo de los autobuses de éstos corredores, por lo que la ciudadanía también opta por regresar al transporte concesionado de baja capacidad o a sus automóviles, y ésa es la razón por la cual las autoridades de México, Brasil, y Colombia ya analizan la posibilidad de sustituir las líneas de Autobuses BRT, por líneas del Metro.

Los autobuses BRT han logrado ser muy prolíferos, debido a la realidad económica de la región, por sus carencias sociales y económicas. Pero la realidad es que los Autobuses BRT son ideales como sistemas de transporte central, para ciudades menores a los tres millones de habitantes, mientras que para ciudades mayores son ideales como un sistema de transporte complementario, a las redes ferroviarias de alta capacidad. Pero dado el aparente éxito del TransMilenio de Bogotá, este Sistema de Autobús de Tránsito Rápido, se está propagando principalmente 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, donde la mayoría de ellas no disponen de los recursos necesarios, para construir líneas del Metro o de algún otro Tren Urbano, en especial las ciudades de tamaño medio y pequeñas.

Gráfico 27. Ciudades del Mundo que han apostado únicamente hacia los BRT



Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

Como lo indica el gráfico 27, las redes del Metro, en ciudades Latinoamericanas, han sido sustituidas por las redes de Autobuses BRT, ya que las ciudades con más de tres millones, ya cuentan con Metro o con algún Tren Urbano, a excepción de Curitiba Brasil (3.2 millones de habitantes), que estableció a la Red Integrada de Transporte (RIT), como sustituto del Metro. Además de Bogotá

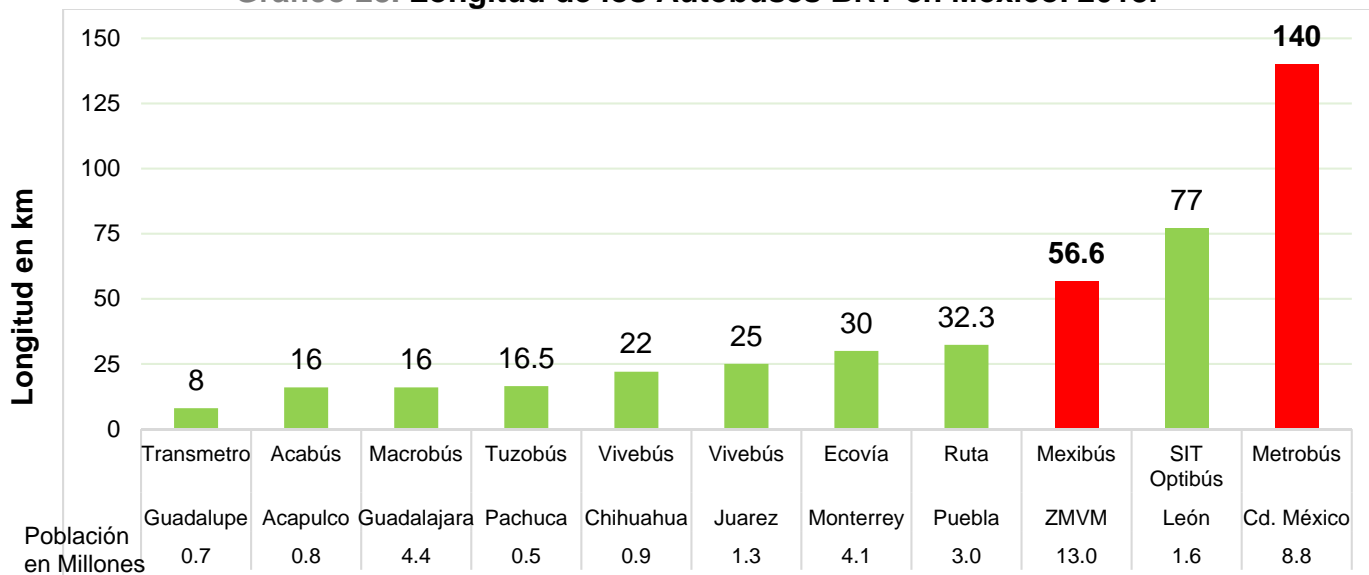
Colombia tiene 9.5 millones de habitantes, donde se estableció al TransMilenio como sustituto del Metro, pero la capacidad de este BRT, ya se ha quedado por debajo de su demanda y sus costos son muy elevados al corto plazo, lo que ha llevado a las autoridades colombianas a considerar la construcción de líneas del Metro subterráneas. La causa por la que las ciudades Latinoamericanas han preferido a los sistemas de Autobús de Tránsito Rápido es por la popularidad de su bajo costo, 10 veces menos que el Metro, ya que con este precio pueden cubrir más rutas dentro de la ciudad que una Línea del Metro, pero lo que no se dice, es que estas líneas de TransMilenio transportan diez veces menos promedio que una línea del Metro. Aunque a nivel mundial existen también grandes ciudades que han apostado únicamente a los autobuses BRT como son Yakarta en Indonesia, la cuál es la segunda ciudad más poblada del mundo con 31.3 millones de habitantes, también la ciudad de Teherán con 13.6 millones de personas y Ahmedabad en la India con 7.4 millones de habitantes.

2.1.2. Los Autobuses BRT en México

Antes de que los sistemas de Autobuses BRT se pusieran de moda en México, ya existían 34 ciudades en el mundo que disponían de uno, 11 en América Latina, ocho en Europa Occidental, cuatro en Norteamérica, tres en Asia Oriental y dos en Oceanía. En 2003 los Sistemas de Autobús BRT llegan por primera vez a México y la ciudad de León en Guanajuato es la primera en instalarlos, su sistema fue llamado Optibús y sus autobuses articulados son conocidos coloquialmente como orugas, y este dispone de una red con una longitud de 77 km y 65 estaciones, y transporta a 350 mil pasajeros diarios en un día laboral, para una ciudad de 1.6 millones de habitantes. Esta red de Autobús BRT, satisface un 65% de los viajes diarios, en transporte público en toda la ciudad, esto lo podemos constatar ya que esta red de Autobús BRT dispone de 575 autobuses, para un corredor de 77 km, lo que nos da, ocho autobuses por cada km, ubicándola como la red, con más autobuses por km del país.

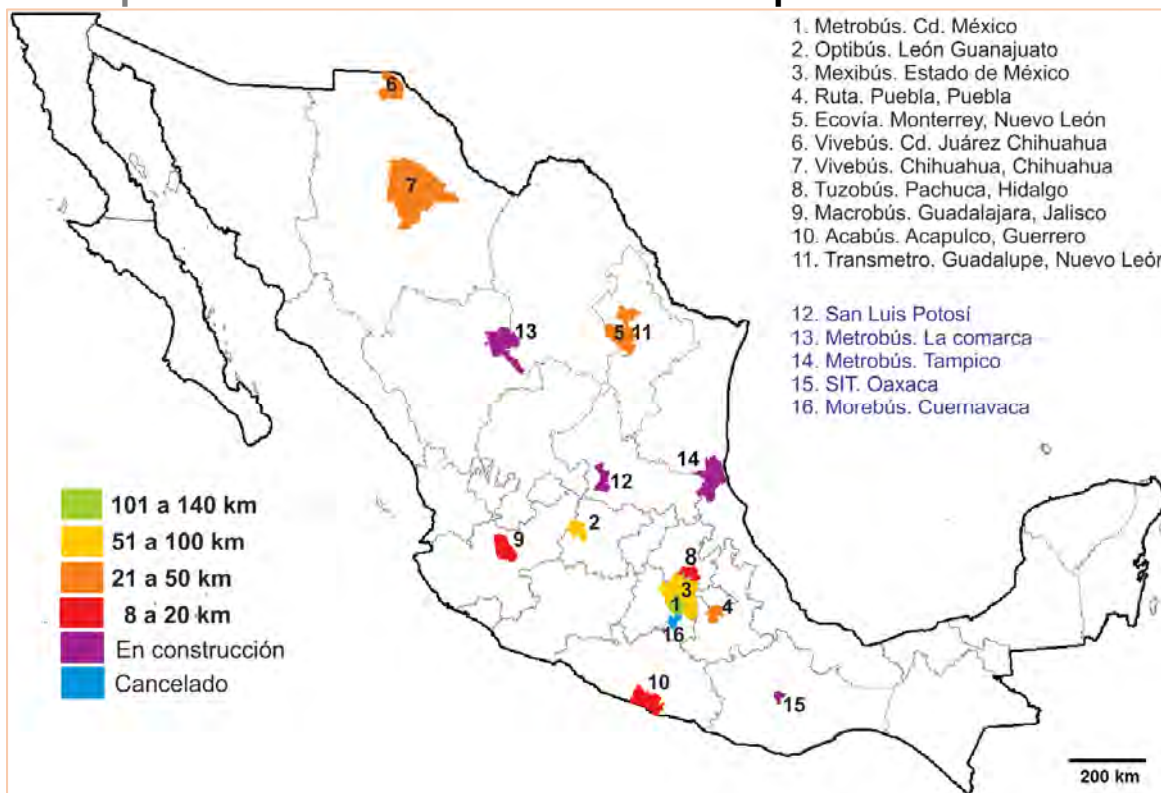
La Ciudad de México, es la segunda en instalar una línea de Autobús BRT en 2005 y actualmente por sí sola, es la tercera red más larga en el mundo con 140 km de longitud, a pesar de esto solo dispone de 647 autobuses, y esto da 4.6 autobuses por cada km. Aunque la línea de Insurgentes acapara el 35% de los autobuses de las 7 líneas del Metrobús de la Ciudad de México, pese a esto, se vio rebasada desde el día que entró en operaciones en 2005. En 2009 se inauguró el Macrobús en la ciudad de Guadalajara. En 2010, los Autobuses BRT llegan a la Zona Metropolitana en el Estado de México, el cual es llamado Mexibús y su primera línea se instaló en la avenida central en Ciudad Azteca en el Municipio de Ecatepec y que corre a Ojo de Agua en el municipio de Tecámac. Posteriormente se inaugurarían en 2013 el Ruta en la ciudad de Puebla, en 2013, el Vivebús de las ciudades de Chihuahua y de Ciudad Juárez en el mismo estado, en 2014 en la ciudad de Monterrey con el Ecovía, en Pachuca en 2015 con el Tuzobús y en Acapulco en 2016 con el Acabús.

Gráfico 28. Longitud de los Autobuses BRT en México. 2018.



Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017. "México indicadores por ciudad" Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <https://brtdata.org/location/latin_america/mexico>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

Mapa 4. Los Autobuses BRT en México por ciudad en 2018

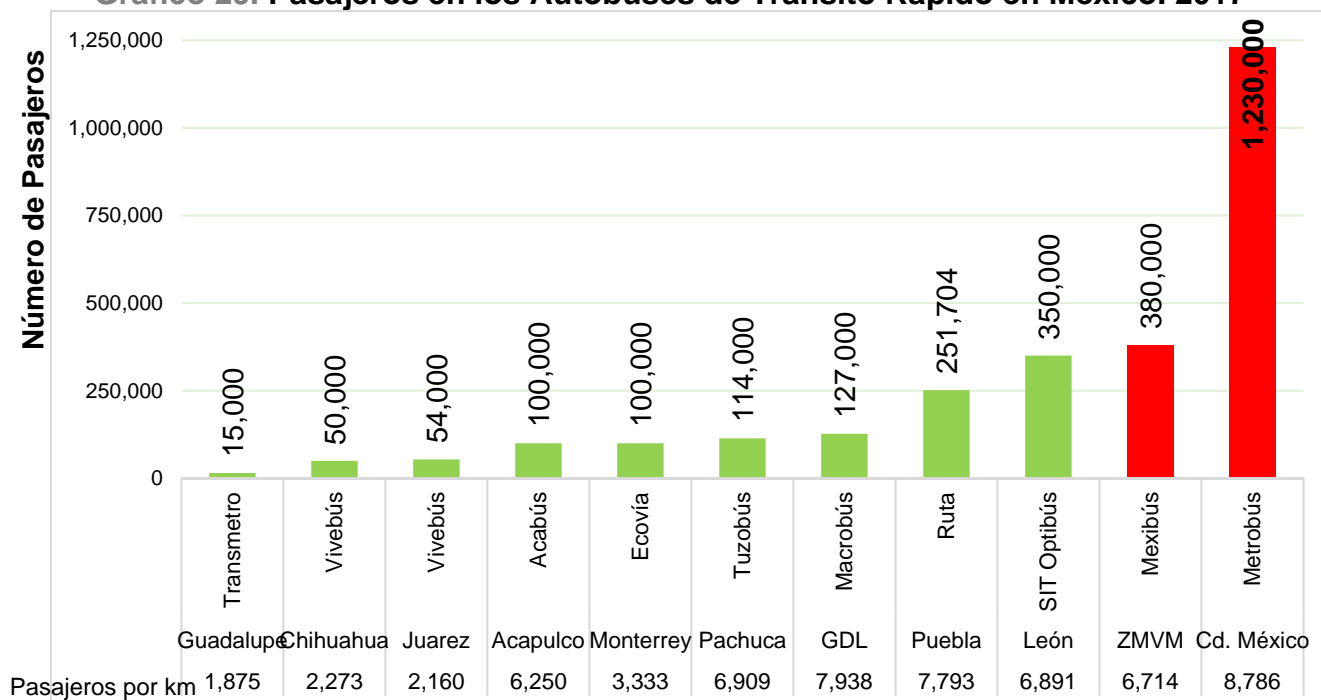


Fuente. Elaboración propia con base en: INEGI 2010, BRT Global Data. Dibujado en Mapa Digital de INEGI y CorelDraw Graphics Suite 2018

Como lo ilustra el gráfico 28 y 29, así como el mapa 4, en México en 2018, existen 11 sistemas de Autobuses BRT, en nueve zonas Metropolitanas, ya que el Metrobús y Mexibús pertenecen a la ZMVM y el Ecovía y el TransMetro de Guadalupe pertenecen a la ZM de Monterrey. En su conjunto las redes de autobuses BRT, de todas las ciudades de México, tienen una longitud de 439.4 km,

mientras que de estos la ZMVM dispone de 196.6, km, que representa el 45% de la longitud, de toda la red de Autobuses BRT del país, mientras que estas mismas once ciudades, mueven a 2.8 millones de pasajeros diarios en día laboral, donde la ZMVM mueve a 1.6 millones de pasajeros diarios, que representa el 58% de los pasajeros totales movidos por todos los Autobuses BRT en México.

Gráfico 29. Pasajeros en los Autobuses de Tránsito Rápido en México. 2017



Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017. "México indicadores por ciudad" Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <https://brtdata.org/location/latin_america/mexico>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

Según el último Censo de Población de INEGI de 2010, en México, existen 30 Zonas Metropolitanas de más de medio millón de habitantes. En nueve de estas Zonas Metropolitanas existen líneas de Autobuses BRT, como lo son: la ZMVM, Guadalajara, Monterrey, Puebla, León, Ciudad Juárez, Acapulco, Chihuahua y Pachuca. En cuatro Zonas Metropolitanas ya se están construyendo, líneas de Autobuses BRT, como lo es La Comarca Lagunera, San Luis Potosí y Oaxaca. En ocho Zonas Metropolitanas, están en el proceso de planeación de líneas de Autobuses BRT, para sus respectivas ciudades, como lo es Toluca, Tijuana, Querétaro, Mexicali, Xalapa, Tuxtla Gutiérrez, Villahermosa y Cancún ⁽⁸⁹⁾. Aunque Tuxtla Gutiérrez Chiapas, dispone de un sistema de Autobuses llamado Conejobús y Villahermosa Tabasco, tiene instalado un Sistema de Transbús, llamado Transmetropolitano, pero ambos aún no son considerados como líneas de BRT, porque no disponen de carriles confinados, estaciones, ni pago electrónico. En Cuernavaca Morelos, los diputados locales cancelaron el Morebús y los recursos que ya habían sido destinados, para la construcción de esta

⁸⁹ Blanco Stephani. 2018. "Buscan inversión millonaria para primer metrobús en Cancún". Peridico Electrónico Novedades, Quintana Roo. Disponible en: <<https://sipse.com/novedades/proyectan-el-primer-metrobus-en-canbcun-109227.html>>. Consultado el 24 de junio de 2018.

línea, fueron destinados a los damnificados del sismo del 19 de septiembre de 2017. Mientras que en Aguascalientes se desecha la idea de un Metrobús para su ciudad ⁽⁹⁰⁾, pero se pronostica una expansión de líneas de Autobuses BRT, hacia las siete Zonas Metropolitanas restantes, de más de medio millón de habitantes, donde aún no existen líneas de Autobuses BRT, como lo es: Morelia, Saltillo, Veracruz, Reynosa-Rio Bravo, Xalapa, Celaya y Poza Rica.

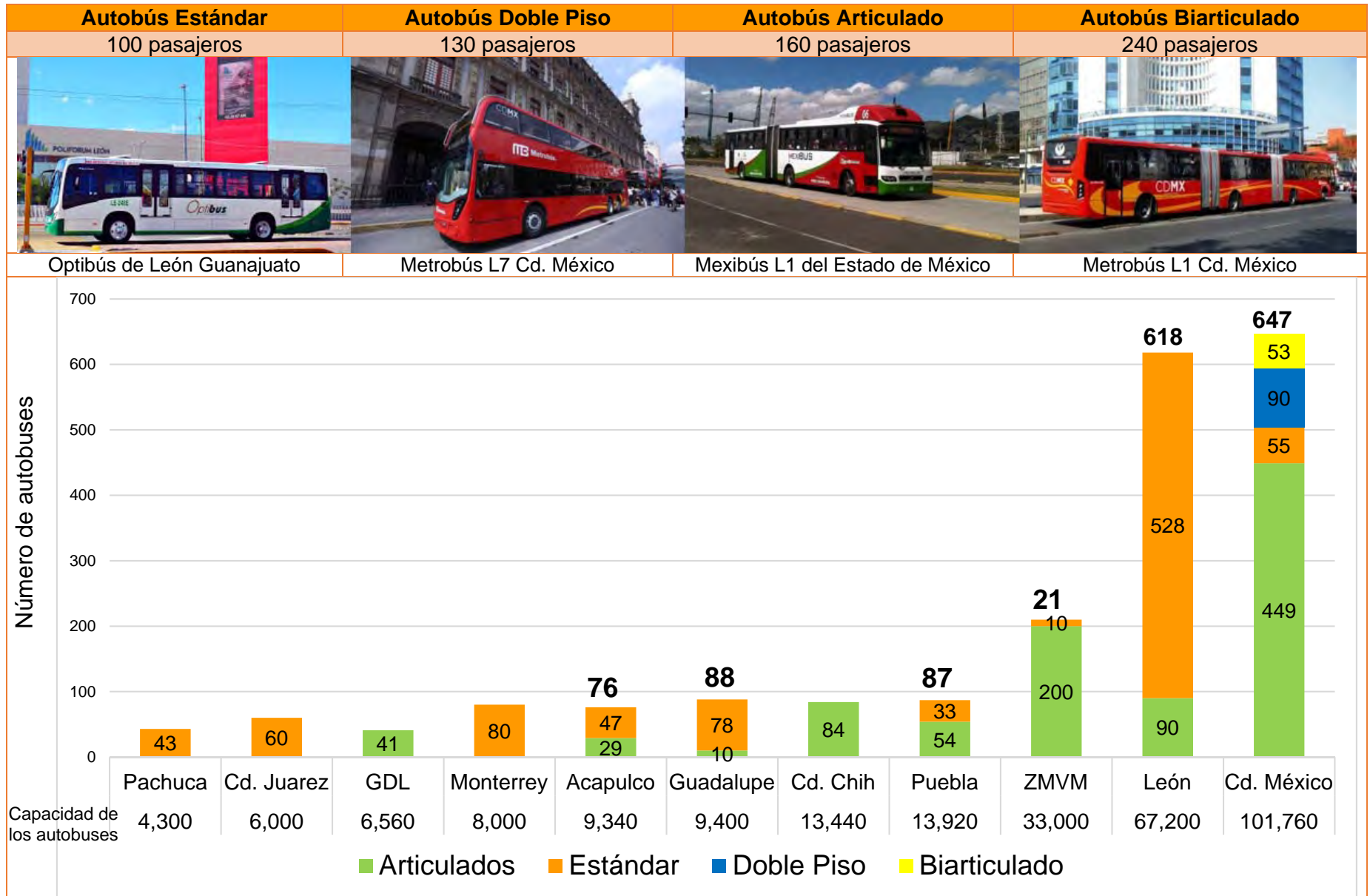
En el caso de México, de sus 25 líneas de Autobuses BRT en nueve zonas metropolitanas, solo posee una línea de gran capacidad, que es la Línea 1 del Metrobús de Insurgentes, la cual tiene una longitud de 30 km (que es la línea más larga de todo México) y la única línea que dispone de Autobuses Biarticulados, esto le permite transportar hasta 480 mil pasajeros diarios promedio en un día laboral. Las tres zonas metropolitanas que disponen de más autobuses articulados son la Ciudad de México que dispone de 449, la zona metropolitana en el Estado de México con 200 y León Guanajuato con 90 autobuses articulados que son catalogadas como las tres redes más grandes de autobuses BRT de México, mientras que otras redes de Autobuses BRT de tamaño medio, combinan a los autobuses articulados con los autobuses estándar como son Puebla, Guadalupe en Nuevo León y Acapulco, mientras que las redes pequeñas de autobuses BRT, son la de Pachuca, Ciudad Juárez y de Monterrey que sólo disponen de autobuses estándar.

Como se especifica en el esquema 8, los parques de Autobuses más numerosos del país, los tienen el Metrobús de la Ciudad de México y el Optibús de León Guanajuato. Donde un alto número de Autobuses en un carril confinado provoca que las frecuencias de paso se reduzcan, lo que genera que existan bajas velocidades y más contaminación, pero también las altas frecuencias debido a la escasez de autobuses, provoca otro mal, de que la población no se baje de su auto, o siga usando los transportes más contaminantes, como son los microbuses y combis. Esto pasa con las tres líneas de Mexibús a pesar de que se encuentran instalados en corredores de distritos con un alto número de viajes (Gráfico 127 del capítulo 6), donde los 210 autobuses con los que cuentan estas tres líneas, son insuficientes, ya que, según animal político, las frecuencias de paso de la línea 2 del Mexibús, llegan a los 15 minutos por cada autobús ⁽⁹¹⁾, por lo que, se han instalado transportes de media capacidad, para municipios altamente poblados, ya que los autobuses son insuficientes, lo que provoca que estas líneas no hayan cumplido con su objetivo, que se tenían proyectados al inicio de su construcción, que es el de transportar un número importante de pasajeros.

⁹⁰ Olvera Zurita Carlos. 2018. "Desechan la idea de un Metrobús en Aguascalientes". Periódico electrónico, La Jornada de Aguascalientes. Disponible en: <<http://www.lja.mx/2018/02/desechan-la-idea-metrobus-en-aguascalientes/>>. Consultado el 24 de junio de 2018.

⁹¹ Cádiz Jorge, 2015. "¡Súbale, súbale... a su Mexibús línea 2!". Animal Político. Disponible en <<http://www.animalpolitico.com/blogueros-transeunte/2015/02/05/subale-subale-su-mexibus-linea-2/>>. Consultado el 17 de enero de 2018

Esquema 8. Parque vehicular de los Autobuses BRT en las ciudades de México



Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017. Metrobús 2017. "Nuestra Flota"

En 2016 el Poder del Consumidor hace una evaluación de los nueve Sistemas BRT de México que existían en el momento, que son: el Metrobús, Mexibús, Ruta, Optibús, Tuzobús, Macrobús, Ecovía, Vivebús de Chihuahua y Vivebús de Ciudad Juárez, donde el peor evaluado es el Vivebús de Ciudad Juárez, tiene la peor calificación (reprobatoria), de 3.6 puntos en una escala del 1 al 10, ya que el Vivebús fronterizo según el Poder del Consumidor, *“carece de acceso y conexión directa para usuarios hacia otros modos de transporte, pocas rutas alimentadoras, ausencia de accesibilidad, infraestructura para movilidad motorizada y servicio de bicicleta pública”*. Mientras que el segundo peor evaluado es el Mexibús, el cual tiene una calificación reprobatoria de 5.1 puntos. Donde son cuatro los reprobados, ya que le sigue el Ruta de Puebla con una calificación de 5.4 puntos y el Tuzobús con una calificación de 5.5 puntos.

Mientras que el mejor evaluado por el Poder del Consumidor es el Macrobús de Guadalajara, el cual tiene una calificación de 7.2 puntos, ya que:

“Ofrece conexión directa con otras modalidades de transporte público, diversas rutas alimentadoras, servicio de bicicleta pública, seguridad y buena experiencia de viaje” ⁽⁹²⁾.

El siguiente mejor evaluado fue el Metrobús de la Ciudad de México y el Optibús de León Guanajuato, que se encuentran empatados con una calificación de 7.1 puntos, seguidos del Vivebús de la Ciudad de Chihuahua con 6.4, y el Ecovía de Monterrey con 6.3 puntos.

El fracaso del BRT no solo ha sido en muchas ciudades de México y de Colombia, sino que éste, está fracasando en todo el entorno Latinoamericano. El TransMilenio de Bogotá que es el modelo a seguir de muchas ciudades de la región, se han extendido las protestas por el servicio del BRT del TransMilenio de Bogotá, llegando a propiciar disturbios en la capital colombiana. El descontento social con el sistema, no es reciente, sino que data desde el año de 2004, donde los usuarios protestaron por las elevadas tarifas y la calidad del servicio. En 2008, se repitió la historia y el motivo fue, porque donde corrían las líneas de TransMilenio, no había otras alternativas de transporte y además existían bajas frecuencias entre el paso de cada unidad y autobuses colapsados. Algo muy similar ocurrió en la línea 1 del Metrobús que corre por la avenida Insurgentes en la Ciudad de México, ya que se inauguró con Autobuses colapsados en junio de 2005. El Metrobús no da abasto a la demanda de transporte que en su momento cubrían los microbuses. Este sistema se implementó mal, en una vialidad tan transitada como lo es Insurgentes, donde a 13 años de operaciones la línea 1 del Metrobús ya dio avisos de que va directamente al colapso ⁽⁹³⁾. La planeación de los sistemas de

⁹² Poder del Consumidor. 2016. “Indispensable mejorar intermodalidad en los sistemas BRT y el entorno urbano para lograr transbordos rápidos, cómodos y seguros”. Disponible en: <<http://elpoderdelconsumidor.org/transporteeficiente/indispensable-mejorar-intermodalidad-en-los-sistemas-brt-y-el-entorno-urbano-para-lograr-transbordos-rapidos-comodos-y-seguros/>>. Consultado el 24 de junio de 2018.

⁹³ Metrópoli 2025 2011. “Línea 1 del Metrobús: ¿crónica de un colapso anunciado?”. Consultado el <<http://ciudadanosenred.com.mx/articulos/l-nea-1-del-metrob-s-cr-nica-un-colapso-anunciado>>, Consultado el 12 de febrero de 2015.

movilidad en una metrópoli se basa en el número de viajes que se realizan por día (vpd) y en la extensión territorial que se debe atender. El caso de ciudades como Curitiba, con una población alrededor de tres millones de habitantes, que no se puede comparar con la ZMVM que tiene 21.8 millones de habitantes (CONAPO 2018) donde se realizan 34.56 millones de viajes (EOD 2017), lo que da un promedio de 1.59 viajes por cada habitante. El Metrobús no puede satisfacer una alta demanda de viajes, por lo que se requieren forzosamente de sistemas de transporte de alta capacidad basados en Metro y Trenes Urbanos.

Por otra parte, la instalación de transportes tipo BRT requieren de muchas adecuaciones viales con criterios profesionales. El caso de Curitiba es un buen ejemplo, donde primero aprobaron un plan de desarrollo urbano integral de largo plazo. Las líneas de BRT obedecieron a una planeación moderna de transporte y esto llevó a la construcción de vialidades especiales para las unidades y de adecuaciones muy importantes que requirieron incluso demoliciones de manzanas enteras de edificaciones en lugares inapropiados. En cambio, en la Ciudad de México los proyectos no obedecen a una planeación integral metropolitana de largo alcance; se deciden las rutas simplemente utilizando las vialidades importantes donde, sin mayor trámite, se limitan carriles para dedicarlos al Metrobús. Los ejemplos más burdos son Cuauhtémoc y Xola, con las estaciones en medio de las avenidas, estrangulando ejes vitales para la ciudad, generando más embotellamientos y contaminación.

Así como el caso del BRT Ruta de la ciudad de Puebla, en el que el transporte concesionado de baja capacidad corre por una ruta paralela a este corredor, o en el peor de los casos, las tres líneas de Mexibús en el Estado de México, donde el transporte concesionado de baja capacidad no fue retirado, los cuales compiten por los pasajeros, pero las autoridades mexiquenses no han decidido retirar el transporte de baja capacidad al 100%, porque de hacerlo, estas tres líneas de autobuses BRT colapsarían, porque son líneas de transporte de mediana capacidad, con un escaso número de autobuses, por lo que si se requiere retirar el transporte de baja capacidad de raíz, se necesita que las líneas del Metro y los Trenes de Cercanías, lleguen al Estado de México.

La contaminación va en aumento en la región Latinoamericana, debido al crecimiento excesivo del parque vehicular motorizado a gasolina/diésel, en especial del automóvil, lo que nos obliga a hacer una revisión más a conciencia, y se llega a la conclusión de que los Autobuses BRT, no son los más ideales como sistemas de transporte central, para las grandes ciudades de América Latina ya que éstos son solo sistemas de mediana capacidad y son contaminantes, porque usan diésel y para encontrar un transporte masivo ideal para las ciudades de gran tamaño en nuestra región, no solo debemos basarnos en el costo económico de los transportes, sino en los beneficios ambientales, de la salud y sociales que puedan darnos.

CAPÍTULO II

Las Multi redes de Trenes Urbanos de pasajeros y las redes de Autobuses de Tránsito Rápido a nivel mundial

Con 22 mil km de longitud, China tiene la red de Trenes de alta velocidad más extensa del mundo



China planea alcanzar 38 mil kilómetros de líneas de alta velocidad en 2025

2.2 Las Multi Redes de Trenes Urbanos en las metrópolis más grandes del mundo

2.2.1. Las Redes de Trenes Urbanos de pasajeros en el mundo

Esquema 9. Redes de Trenes Urbanos en el Mundo

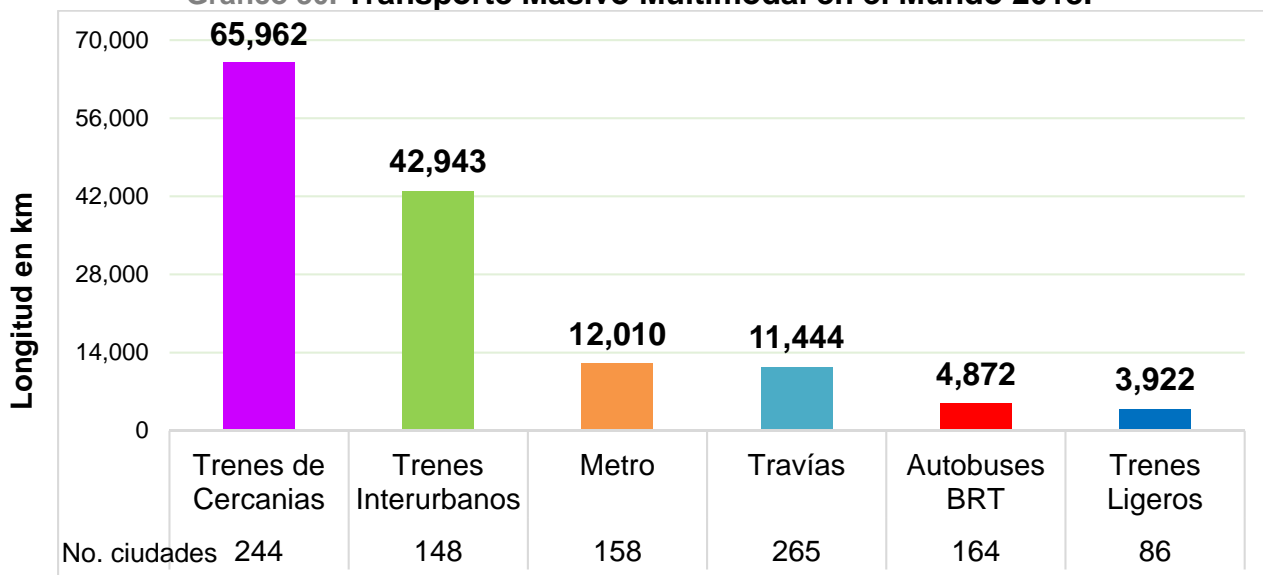
1. Redes del Metro Metro, Metropolitano, Subte, Subway	2. Redes de trenes de Suburbanos Suburban, Cercanías
	
Shanghái China	Gran Tokio Japón
3. Redes de Trenes Ligeros Tren Ligero, Premetro, Light Rail y Stadtbahn	4. Redes de Tranvías Trams, Straßenbahn, Translohr
	
Madrid España	Le Mans Francia
5. Trenes Interurbanos de Alta Velocidad	
Alta Velocidad España-Francia	Maglev Tren de levitación magnética
 	
México-Toluca	Maglev de Shanghái China

Fuente. Elaboración propia con base en. Metrobits.org. 2017, Urbanrail.net, Guía Mundial de Metros y Wikipedia, la enciclopedia libre. 2018.

Actualmente, existen cinco tipos de redes de Trenes Urbanos de Pasajeros. **Uno:** las redes de Tranvías. El tranvía más antiguo del mundo fue inaugurado en Nueva Orleans Estados Unidos en

1835. **Dos:** Las redes de Trenes de Cercanías: Uno de los trenes de cercanías más antiguo del mundo es el Ferrocarril Suburbano de Mumbai, el cual fue inaugurado en el año de 1853. **Tres:** Las Redes del Metro: La línea más antigua del Mundo fue inaugurada en Londres Inglaterra en el año de 1863. **Cuatro.** Las Redes de Trenes Ligeros: Su línea más antigua es la Línea Verde de Boston Estados Unidos inaugurada en 1897. **Cinco.** Las Redes de Trenes Interurbanos de Alta Velocidad: Los japoneses son pioneros de la alta velocidad ferroviaria, ellos son los inventores del Tren Bala que corrió por primera vez a 300 km/h y la primera línea de alta velocidad, conectó a las ciudades de Tokio y Osaka en el año de 1964.

Gráfico 30. Transporte Masivo Multimodal en el Mundo 2018.

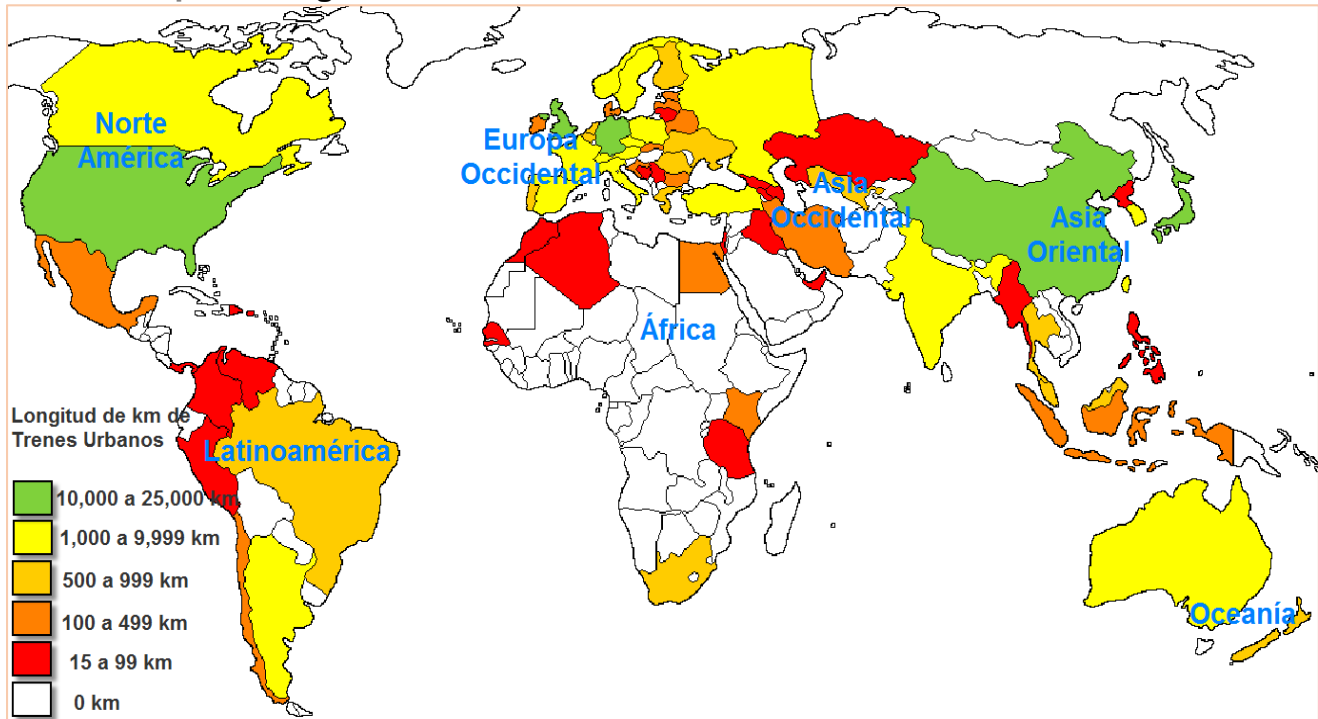


Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2018, Guía Mundial de Metros, Metrobits.org. 2018 y Urbanrail.net

Las ciudades de las regiones más desarrolladas del planeta no han abandonado ni desaparecido a sus trenes de pasajeros como ha pasado en México, sino por el contrario, estos han sido modernizados y puestos como la columna vertebral de la movilidad regional y metropolitana. Los Autobuses han sido puestos como transportes complementarios a las redes de Trenes. Según el gráfico 30, los Trenes de Cercanías son los que tienen más longitud que cualquier otro modo de transporte masivo en el Mundo y están presentes en 244 ciudades. La red de Trenes de Cercanías más extensa del mundo se encuentra en la zona metropolitana del Gran Tokio en Japón que dispone de una red de 7,527 km, luego le sigue la red de Trenes de Cercanías de Belfast con 3,032 km, luego Leeds con 2,129 km en Reino Unido, París Francia con 1,288 km, Nueva York Estados Unidos con 1,100 km, Los Ángeles Estados Unidos con 859 km, Madrid España con 828 km, Sídney Australia con 815 km, Gran Londres Reino Unido con 779 km, Roma Italia con 672 km, Barcelona España con 616 km, París Francia con 587 km y Chicago Estados Unidos con 488 km. En el caso de la ZMVM a pesar de ser la Zona Metropolitana más poblada del continente americano y la cuarta a nivel mundial, ésta solo dispone de una pequeña línea de 27 km de Tren de Cercanías, que acorta las distancias

entre el centro de la ciudad y las zonas más alejadas de la zona metropolitana. De la misma manera los Trenes Interurbanos de alta velocidad están presentes en las interconexiones de las zonas metropolitanas más importantes del mundo, principalmente las ubicadas en las regiones de la Europa Occidental y Asia Oriental. Este tipo de Tren ha reducido la congestión vehicular en las afueras de las grandes ciudades en el mundo.

Mapa 5. Longitud en km de las Redes de Trenes Urbanos en el Mundo

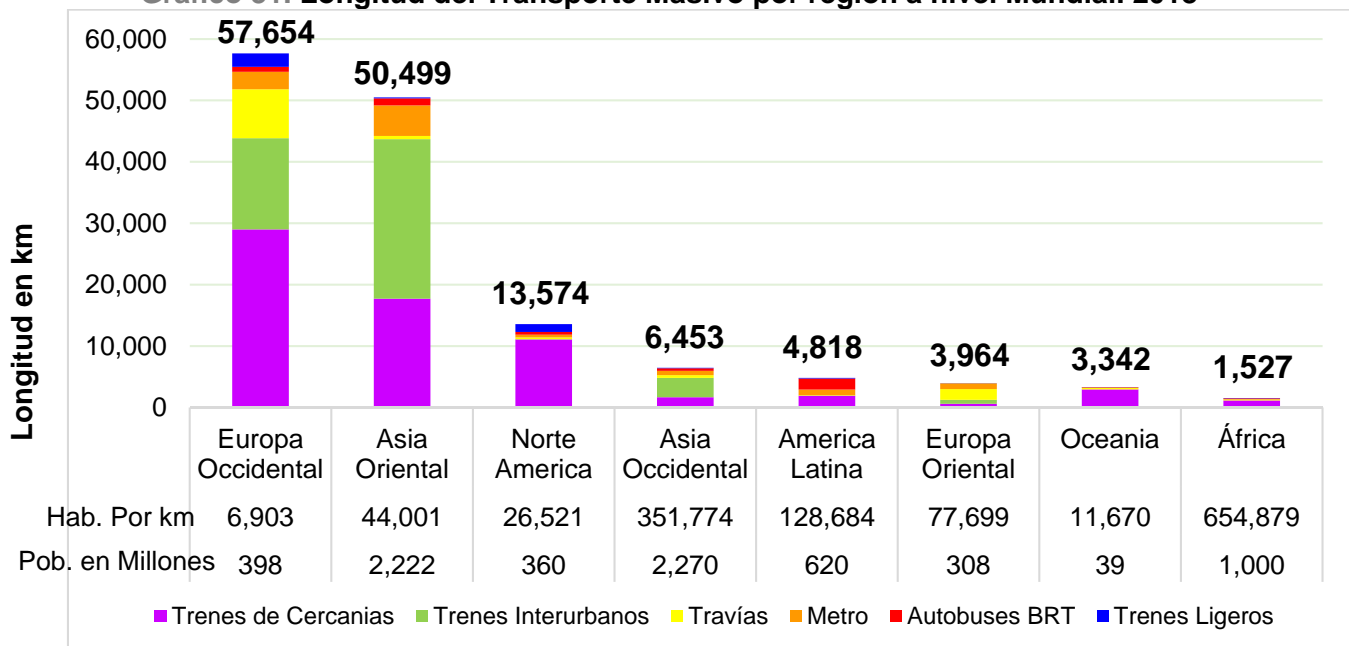


Fuente. Elaboración propia con base en: Empresa ICA. 1997. Mapa Metro 2017. Metrobits.org. 2017. Metros del Mundo 2016. Schwandl Robert 2017. Anexos Wikipedia 2017 de Sistemas de tranvía y tren ligero, Ciudades con servicio de trenes suburbanos, List of suburban and commuter rail systems. Dibujado en: CorelDraw Graphics Suite 2018.

Como ya habíamos mencionado anteriormente, el mundo se clasificó en ocho regiones. Según el mapa 5, dos de las regiones que poseen grandes redes de Trenes Urbanos de pasajeros son: la Europa Occidental y Asia Oriental, que están muy por encima de las otras seis regiones. Ya que, según el gráfico 31 la región de Europa Occidental tiene una población de 398 millones de habitantes, muy semejante a la población de Norte América que tiene 360 millones de habitantes. Pero la red de Trenes Urbanos de pasajeros de Europa Occidental es 4.3 veces más grande en longitud en km que la red de EU y de Canadá juntas. Esto sucede porque la región norteamericana ha apostado hacia un transporte mixto, del uso de las redes de Trenes Urbanos y del Automóvil en sus grandes autopistas. Razón suficiente para explicar porque Europa Occidental, es la región con menos accidentes vehiculares y de menor contaminación en el mundo, debido a que las redes de Trenes Urbanos son su sistema de transporte central. Además de que la generación eléctrica en Europa ya no es predominantemente generada por la quema de hidrocarburos o carbón, sino a través de la generación de electricidad a través de medios sustentables, como pasa con los trenes eléctricos de Holanda que es generada por energía eólica, así como los trenes que se mueven con bioetanol en España.

Asia Oriental está conformada por todos los países asiáticos que tienen costas con el océano pacífico, como es el caso de China, las dos Coreas, Japón, Indonesia, Malasia, Birmania, Singapur, Myanmar y Tailandia. Este grupo de países tiene la segunda red de Trenes Urbanos de pasajeros más extensa del mundo con 49,353 kilómetros de longitud, solo por debajo de la Europa Occidental que tiene una red de 56,842 kilómetros, pero a diferencia de ésta, Asia Oriental tiene una población de 2,222 millones de habitantes, es decir 5.6 veces más poblada que la Europa Occidental. Es por eso que Asia Oriental a pesar de que tiene una vasta red de Trenes Urbanos de Pasajeros, ésta se queda pequeña, porque si dividimos su longitud en kilómetros, por el número de habitantes, esta región tiene 45,022 habitantes por cada kilómetro de red, mientras que Europa Occidental tiene 7,002 habitantes por cada kilómetro de red. En el caso del resto de las regiones, Oceanía tiene 12,009 habitantes por kilómetro, Norteamérica tiene 27,428 habitantes por km, América Latina, 204,943 habitantes por km, Asia Oriental, 376,826 habitantes por km y África que es la región con menos km de trenes urbanos por habitantes, con 709,320 habitantes por cada km.

Gráfico 31. Longitud del Transporte Masivo por región a nivel Mundial. 2018



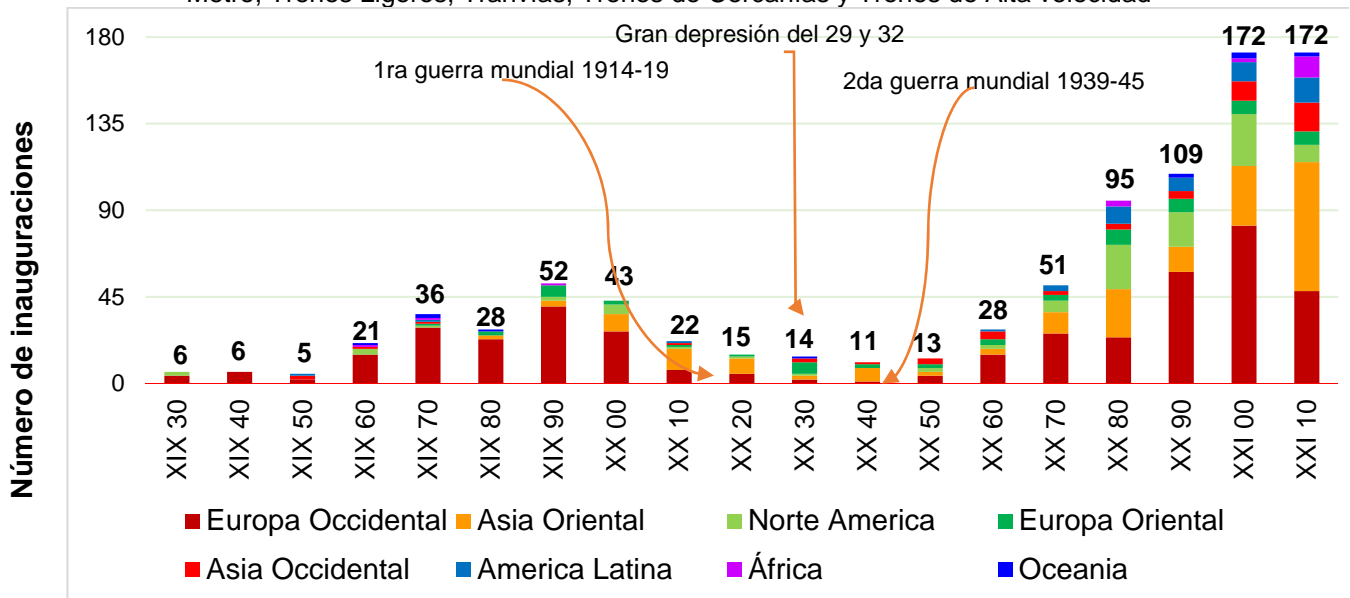
Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2018, Guía Mundial de Metros, Metrobits.org. 2018 y Urbanrail.net

Llegamos a la conclusión que las redes de Trenes Urbanos más extensas del mundo, están ubicadas en las regiones más desarrolladas del planeta. Es en estas regiones donde se han fortalecido más a las redes de Trenes Urbanos y se les ha dado preferencia sobre los otros modos de transporte, como es el caso de los Autobuses, a los que se les ha asignado un papel secundario y como de alimentadores de los Trenes Urbanos de pasajeros. Es en estas regiones desarrolladas, donde se ha realizado una transición (desde el inicio se enfocaron en el transporte público) del transporte privado individual, hacia el transporte público colectivo. Esto se ve a través de la demolición de sus segundos pisos, autopistas urbanas e interurbanas, con la finalidad de desincentivar el uso del automóvil, donde

se ha demostrado a nivel mundial que la construcción de éstos, lejos de solucionar el problema del número creciente de automóviles en las avenidas y arterias, incentiva el uso de los automóviles, producto del aumento de la oferta de las vialidades. Con la invención de las redes ferroviarias, las grandes distancias de los continentes se acortaron, se pudieron llegar a lugares distantes en una mínima cantidad de tiempo. En el caso de Estados Unidos, este no hubiera podido conquistar el viejo oeste, sino hubiera sido por las líneas de ferrocarriles, ya que en 1869 se inauguró la primera línea de tren que cruzó todo el territorio norteamericano de este a oeste y en 1889 Estados Unidos contaba con más kilómetros de vías férreas que todos los países de Europa juntos ⁽⁹⁴⁾.

En las zonas metropolitanas más desarrolladas del planeta se inventó el ferrocarril y en diversas ciudades se ha mejorado este modo de Transporte, a través de múltiples innovaciones, hasta llegar a los ferrocarriles modernos que conocemos hoy en día. El primer ferrocarril fue inventado en el Reino Unido en 1790, el cual era tirado por caballos, hasta que se inventó la primera Locomotora de vapor el, 27 de septiembre de 1825 por “George Stephenson” y fue cuando estaban por llegar a su fin los días de los viajes a caballo. “Se había iniciado la era del Tren”. ⁽⁹⁵⁾.

Gráfico 32. Inauguraciones de Trenes Urbanos en el mundo por década 1835-2017
Metro, Trenes Ligeros, Tranvías, Trenes de Cercanías y Trenes de Alta velocidad



Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2018, Guía Mundial de Metros, Metrobits.org. 2018 y Urbanrail.net

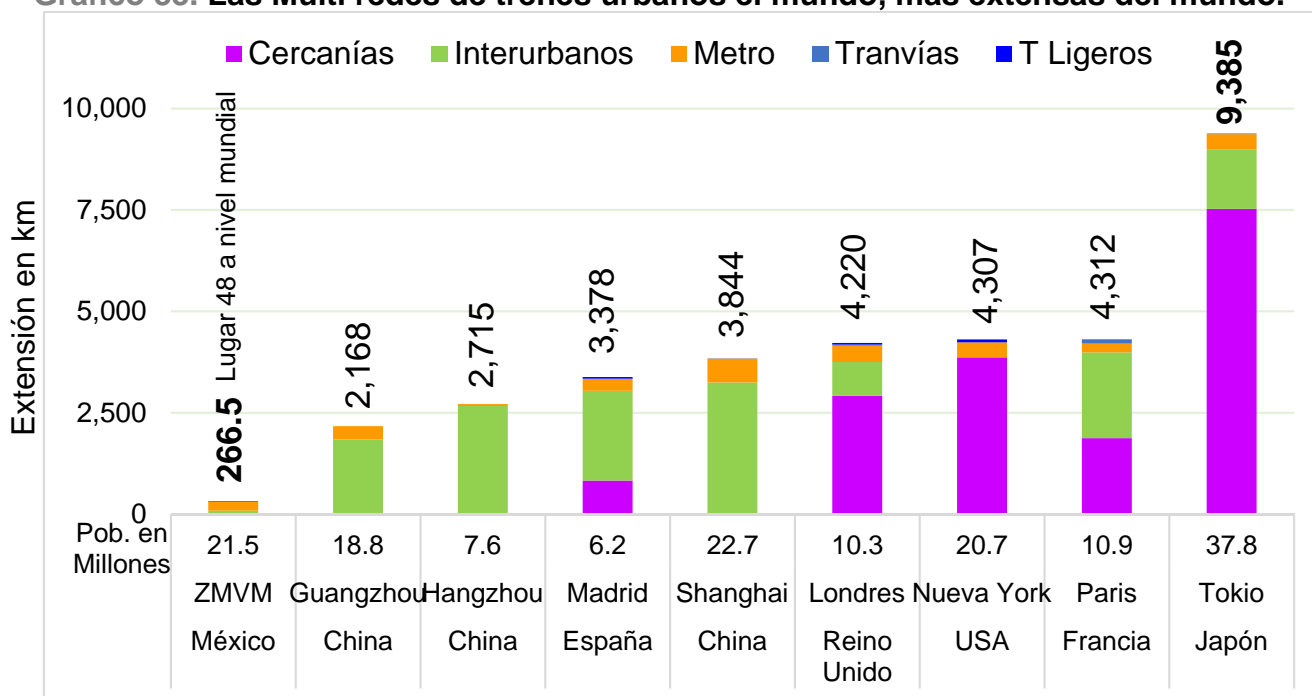
En 1863 en Londres se inaugura la primera línea del **Metro** del Mundo (hace 155 años), inventada por “**Charles Pearson**” que propuso que su invento permitiera a las clases obreras residir en distritos adyacentes. Él fue el primero en proponer la idea de que un Metro pudiera hacer frente a los problemas de congestión y contaminación en Londres. En 1879 el alemán **Werner von Siemens**,

⁹⁴ Historia y Biografía 2014. “La conquista del oeste en estados unidos EE.UU. El ferrocarril”. Historia Universal. Disponible en: <http://historiaybiografias.com/conquista_oeste/>. Consultado el 4 de enero de 2017.

⁹⁵ Diccionario Salvat 1906-1914

inventa el **Tren Eléctrico**, con este invento inicia el desarrollo del Tranvía Eléctrico y del Trolebús, así como el de los Metros. A inicios del siglo XX el estadounidense, “**Charles Seeberger**” inventa la “**escalera mecánica**”, para el Metro de Nueva York y se usaron para transportar con comodidad y rápidamente a un gran número de personas. Como se especifica en el gráfico 32, que, al paso de las décadas, la tecnología ha evolucionado y los nuevos Trenes Urbanos de Pasajeros se construyen más rápido, además de que son más seguros, eficientes y confortables. En el caso de México, la mayor expansión de las redes ferroviarias, se dio durante el porfiriato ya que antes de esta etapa, los caminos troncales eran escasos, insuficientes, tortuosos e inseguros, estaban mal trazados y peor conservados. Los medios de transporte eran lentos y costosos (tracción animal) lo que limitaba la circulación de los pasajeros. Al iniciar el porfiriato el país contaba sólo con 640 km de vías férreas y al terminar aumentó la cifra a 20 mil km. Después de la segunda guerra mundial, se dio la última expansión de la red ferroviaria mexicana, llegando a los 26,500 km, además de que hubo grandes inversiones en la reconstrucción de vías, así como mayores compras de locomotoras y carros.

Gráfico 33. Las Multi redes de trenes urbanos el mundo, más extensas del mundo.



Fuente. Elaboración propia con base en: Guía Mundial de Metros, Metrobits.org. 2018, Urbanrail.net y Wikipedia 2018

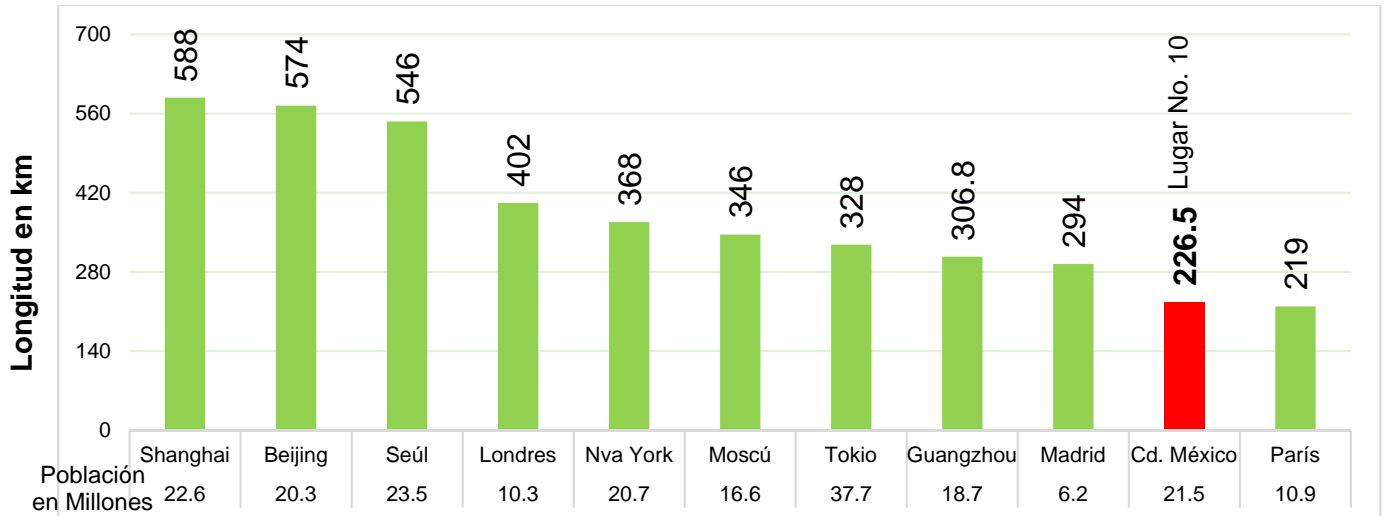
El gráfico 33, ilustra las once Multi Redes de Trenes Urbanos en las zonas metropolitanas más extensas del mundo, liderada por la Multi Red de Trenes Urbanos de Tokio Japón que actualmente está compuesta de la red de Trenes de Cercanías más extensa del mundo llamada Joetsu Shinkansen, mejor conocida en español como “*Tren Bala*” y se ubica en el Gran Tokio, compuesta de 6 líneas y 69 estaciones y tiene una extensión de 7,526 km, además también la componen una red de Trenes Interurbanos de Alta velocidad que unen a la Zona Metropolitana de Tokio con otras zonas metropolitanas, como son Osaka y Nigata. Así como el Metro de Tokio que con sus 328 km es el

tercer Metro, con más pasajeros en el mundo, además dispone de líneas de Trenes Ligeros y de Tranvías. Las 11 Multi redes de Trenes urbanos, las vemos compuestas mayormente por redes de Trenes de Cercanías y Trenes Interurbanos de alta velocidad. La Zona Metropolitana del Valle de México que es la cuarta ciudad más poblada del mundo, debe de contemplarlas, con la finalidad de solucionar los problemas de movilidad de la periferia en la zona metropolitana, así como de la conexión de ésta, con las zonas metropolitanas que rodean a la capital.

Las zonas Metropolitanas que poseen Multi Redes de Trenes Urbanos de pasajeros y no tienen redes de Autobuses BRT, son: Tokio, Londres, Shanghái, Madrid, Moscú, Berlín y Roma. Mientras que las zonas metropolitanas con Multi Redes de Trenes Urbanos que tienen redes de Autobuses BRT, éstas son muy pequeñas, como es el caso de la ciudad de Nueva York, que tiene una red que sólo representa el 2%, de la red total de transporte público masivo, mientras que la red de París solo representa al 0.9% y Hangzhou en China al 1%. En la ZMVM se suspendieron los Planes Maestros de cuatro redes de Trenes Urbanos de pasajeros (Metro, Trenes Ligeros, Trenes Suburbanos e Interurbanos), es por eso que la red de Trenes Urbanos se quedó pequeña, la cual actualmente solo tiene 14 líneas y una longitud de 266.5 km y ocupa el lugar 48 a nivel mundial.

Pero en 2018, la ZMVM ya tiene la segunda red de Autobuses BRT, más grande del mundo que representa el 38% de la red del transporte público masivo, la cual seguirá creciendo ya que se tiene el proyecto de aumentar esta red, 500 km adicionales. Las autoridades de la ZMVM deben de saber qué las mayores redes de Autobuses BRT, como es el caso de los BRT de Yakarta, Ciudad de México, Sao Paulo, Río de Janeiro, Santiago, no han resuelto los problemas de movilidad de sus respectivas ciudades, donde el Índice de Tráfico TomTom las ubica como las más congestionadas del mundo. Sin en cambio las zonas metropolitanas, que tienen una mejor movilidad, como dice Todd Litman, *“poseen una Multi Red de Trenes Urbanos de pasajeros”*, donde las redes de autobuses BRT como lo ilustra el gráfico 33 son muy pequeñas o en dado caso no existen. Ya que las redes de Trenes Urbanos son las más efectivas en la reducción de la adquisición de automóviles, la congestión del tráfico, la tasa de mortalidad y el consumo en el gasto en el transporte y una mayor recuperación de los costos del servicio del transporte. El primer Metro del mundo fue el de Londres en Reino Unido y por más de un siglo se mantuvo como la red del metro más extensa del mundo, hasta que, al Metro de Beijín por motivo de los juegos olímpicos de verano de 2008, se le asignó un paquete de estímulo para combatir la crisis financiera global, que generó que el sistema del Metro de la ciudad experimentara una rápida expansión durante la década anterior, al crearse 13 de las 16 líneas. Concretamente, se han ampliado tres de las líneas ya existentes (8, 9 y 10) y se ha creado una nueva (6) para estimular el uso del transporte público y aliviar la congestión del tráfico de las carreteras de la capital china. En 2008, el Metro de Beijín, superó por primera vez al Metro de Londres y se convirtió en el Metro más extenso del mundo.

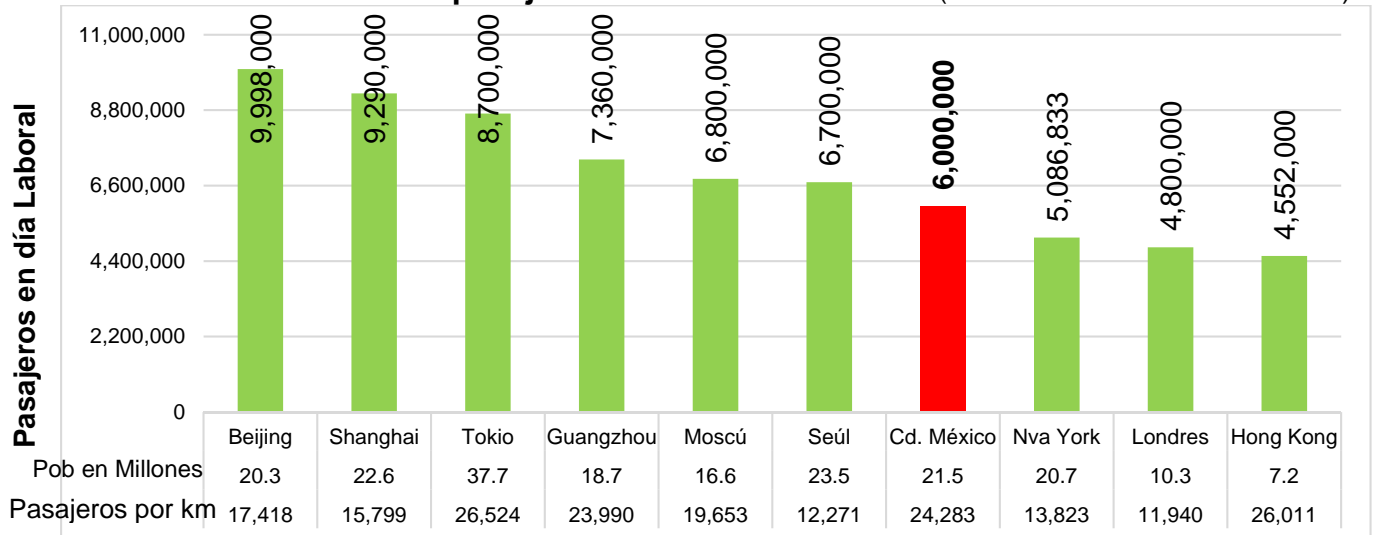
Gráfico 34. Metros más extensos del Mundo. 2018



Fuente. Elaboración propia con base en: Metrobits.org. 2017 y Wikipedia, la enciclopedia libre. 2018.

Como lo ilustra el gráfico 34, en 2018 la red del Metro de Shanghai toma la delantera con 588 kilómetros, colocándose como el Metro más extenso del mundo. Pero la Comisión Municipal de Transporte de Beijing informó que no se quieren quedar atrás y se planea que esta red del Metro, en la próxima década pueda superar los 1,000 km. En el caso de la Red del Metro de México antes de que los planes maestros del Metro fueran abandonados en 1997, la Red del Metro de México (gráfico 35), era la quinta más extensa del Mundo y la tercera con más pasajeros, pero en 2018, veinte años después del abandono de los Planes Maestros del Metro, este se ha rezagado y actualmente el STC Metro es la décima red con más longitud en km y la séptima con más pasajeros en día laboral.

Gráfico 35. Metros con más pasajeros a nivel Mundial. 2017 (Ferrocarriil de tránsito de masas)



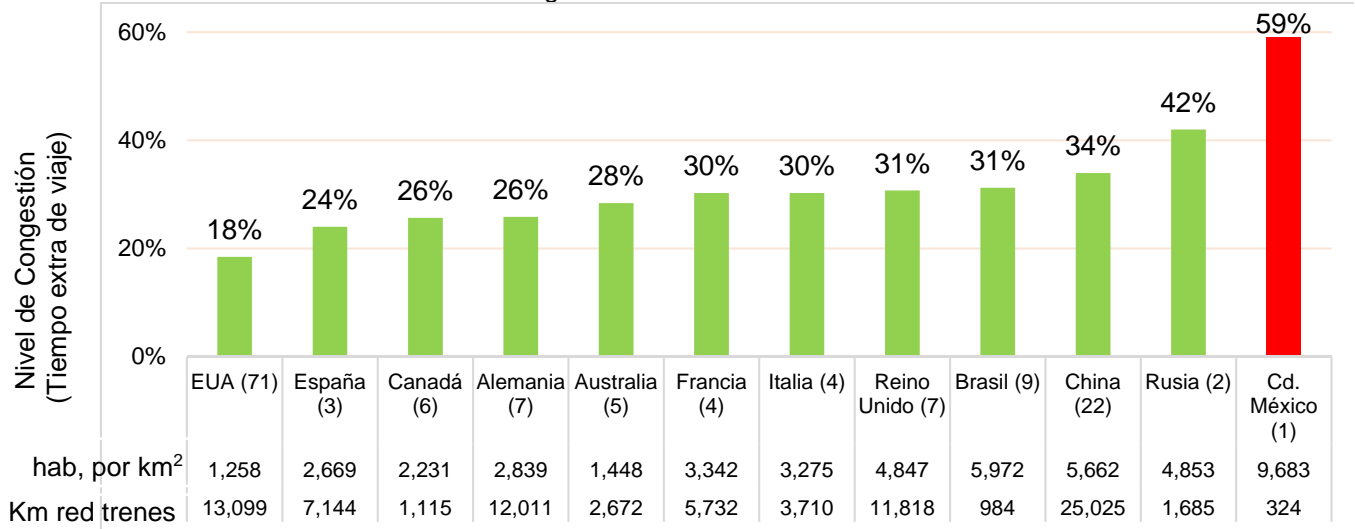
Fuente. Elaboración propia con base en: Guía Mundial de Metros, Metrobits.org. 2018, Urbanrail.net y Wikipedia 2018

El gráfico 36 fue tomado con datos del Índice de Tráfico TomTom de 2015, que indica el promedio de congestión vial de 174 ciudades. A pesar de que Estados Unidos es la nación donde existen más

autos del mundo, éste tiene el menor promedio de congestión vehicular a nivel mundial. Pero esto sucede porque Estados Unidos tiene las redes de carreteras y de autopistas más grandes del mundo ya que, según la CIA, ésta tiene una extensión de 4.3 millones de km ⁽⁹⁶⁾ y un parque vehicular de 309.5 millones de autos, lo que da la cantidad de 42.3 automóviles por cada kilómetro de carretera. Pero Estados Unidos para contrarrestar el tráfico en sus avenidas y autopistas de sus principales zonas metropolitanas dispone de la red férrea de carga más grande del mundo con 226,427 km y la segunda red de Trenes Urbanos de pasajeros más grande del mundo con 13,099 km de extensión.

Gráfico 36. Promedio de congestión vehicular por país. 2016.

El Índice de Tráfico TomTom mide la congestión en las redes de carreteras de 174 ciudades del mundo.



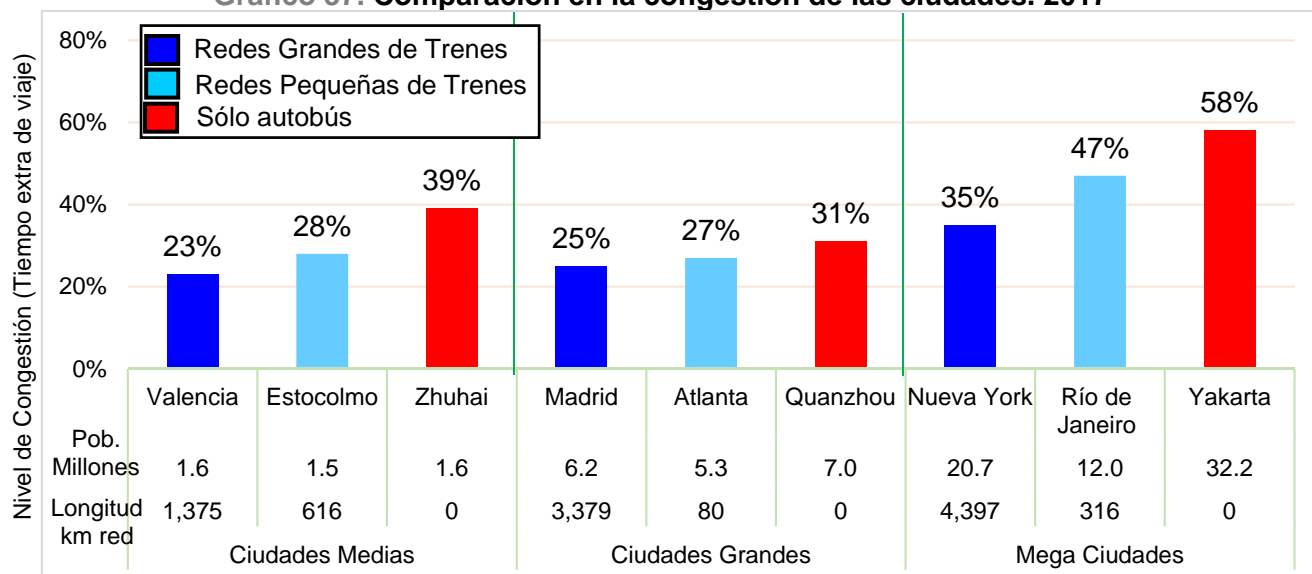
Fuente. Elaboración propia con base en: Metrobits.org. 2017, TomTom Traffic Index 2016 y Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017.

México actualmente está copiando el modelo de las redes de carreteras y de propagación del auto, al estilo de las ciudades dispersas estadounidenses, a pesar de que los kilómetros de carreteras han aumentado, ésta solo cuenta con una red de carretera pavimentada muy limitada que es de 137,544 km de extensión. Mientras que en el parque vehicular ya se cuenta con 25.5 millones de automóviles, lo que da una densidad de 185 automóviles por cada kilómetro de carretera pavimentada, además de que las carreteras y autopistas en México, son de menos carriles que las norteamericanas. Mientras que los Estados Unidos han apostado hacia el transporte Multi modal (Automóviles y Redes de Trenes Urbanos), México le apostado al modelo de movilidad del automóvil (unimodal) y se ha encargado de desaparecer su red de trenes de pasajeros. México se está olvidando del único modo de transporte masivo que contrarresta efectivamente el uso indiscriminado del automóvil. Ya que como dice Todd Litman, las Redes de Trenes Urbanos ofrecen ventajas económicas, sociales y ambientales y estos beneficios tienden a aumentar a medida que las redes de Trenes Urbanos crecen. ⁽⁹⁷⁾.

⁹⁶ Central Intelligence Agency the United States America. 2016. "Country Comparison to the World". Disponible en: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2085.html>>. Consultado el 9 de septiembre de 2016.

⁹⁷ Litman, Tod. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 1. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

Gráfico 37. Comparación en la congestión de las ciudades. 2017



El Índice de Tráfico TomTom mide la congestión en las redes de carreteras de 174 ciudades de todo el mundo. Fuente. Elaboración propia con base en Guía Mundial de Metros, Metrobits.org 2017, TomTom Traffic Index 2016, Urbanrail.net y Wikipedia

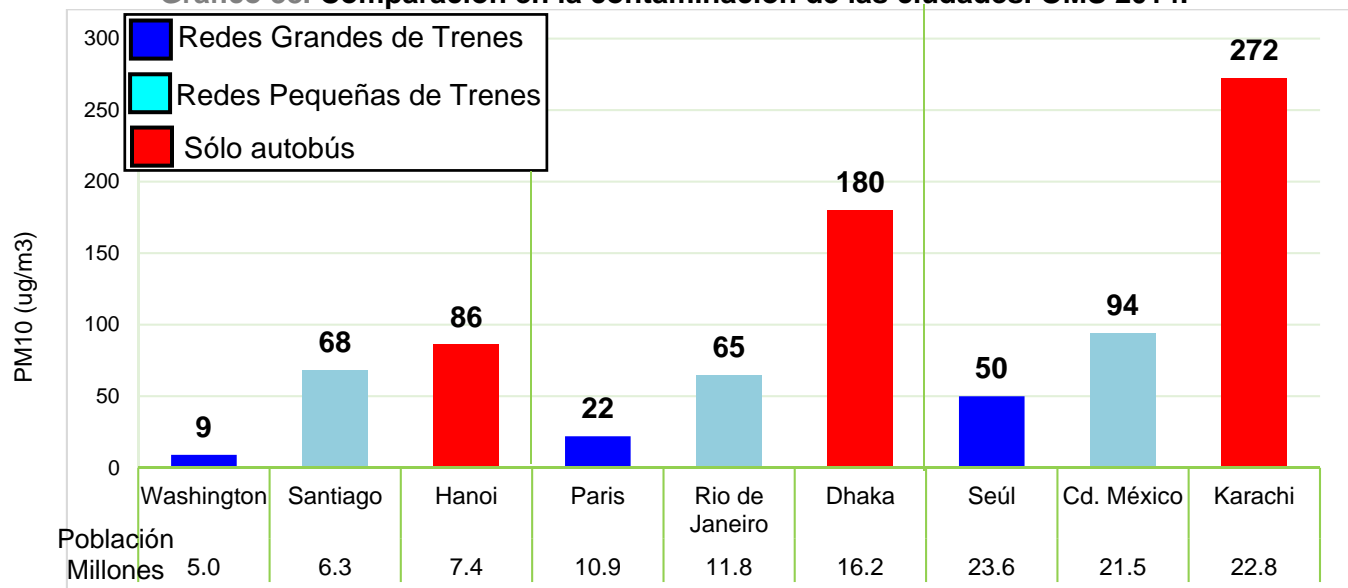
Los datos elaborados en el Esquema 10, señalan que seis ciudades de la India se encuentran entre las 10 más contaminadas del mundo, y esto sucede porque existe una alta dependencia del automóvil y del uso del carbón. La Ciudad de México resultó ser la ciudad más contaminada del continente americano. El 88% de las defunciones prematuras se producen en países de ingresos bajos y medios. Los mayores índices de tasas de morbilidad ⁽⁹⁸⁾, se registran en las regiones del Pacífico Oriental (Manila, Shanghái, Hanói, Beijín, Ulán Bator, Auckland, Melbourne, Hiroshima, Singapur y Seúl) y Asia Sudoriental (Delhi, Bangkok Colombo, Katmandú y Dhaka), donde la contaminación del aire exterior e interior provoca siete millones de defunciones prematuras.

El MP10, es el material particulado respirable menor o igual a 10 micras, donde sus orígenes, es la contaminación generada por la combustión en los automóviles, actividades industriales, labores agrícolas o de construcción, e incendios forestales. Estas partículas que tienen mayores probabilidades de llegar a los pulmones, representan actualmente uno de los mayores riesgos sanitarios mundiales, comparable a los riesgos relacionados con el tabaco y superado únicamente por los riesgos sanitarios relacionados con la hipertensión y la nutrición, donde el 80% de las defunciones prematuras relacionadas con la contaminación del aire exterior se deben a cardiopatía isquémica y accidente cerebrovascular, mientras que un 14% se deben a neumopatía obstructiva crónica o infección aguda de las vías respiratorias inferiores y un 6% de cáncer de pulmón. Donde la OMS en 2013 ha determinado que la contaminación del aire exterior es cancerígena para el ser humano y que las partículas del aire contaminado están estrechamente relacionadas con la creciente incidencia del cáncer, especialmente el cáncer de pulmón. También se ha observado una relación entre la contaminación del aire exterior y el aumento del cáncer de vías urinarias y vejiga.

⁹⁸ Cantidad de personas que enferman en un lugar y un período de tiempo determinados en relación con el total de la población.

En el Esquema 10 observamos algo que es de llamar la atención, donde vemos al primer grupo de veinte ciudades catalogadas como “*Sólo Autobús*”, debido a que no poseen ningún km de Trenes Urbanos, sino que sus traslados son movidos principalmente a través de autobuses, estas ciudades a pesar de que en su conjunto tienen una población promedio de 4.1 millones de habitantes, son las más contaminadas, con un promedio por cada ciudad de 103 microgramos diarios de partículas PM10. El segundo grupo de 19 ciudades llamada, “*Redes Pequeñas de Trenes*” que son ciudades que poseen Redes de Trenes Urbanos menores a los 500 km, es aquí donde las Redes de Trenes Urbanos, no han logrado superar en el número de viajes a los autobuses, pero los corredores en los que se mueven estas líneas de Trenes Urbanos de Pasajeros han tenido impactos positivos. Por lo que estas ciudades a pesar de ser más pobladas que las “*Sólo Autobús*” (6.2 millones de habitantes promedio por cada ciudad), éstas son menos contaminadas ya que en éstas emiten 61.2 microgramos diarios de partículas, MP10 promedio por cada ciudad. Mientras que el último grupo de diez ciudades catalogada como “*Redes Grandes de Trenes*”, debido a que cada una de éstas poseen redes de trenes mayores a los 500 km, lo que ha generado que las redes de Trenes Urbanos de pasajeros superen en número de viajes a los autobuses, convirtiéndose en la columna vertebral de la movilidad de cada ciudad de este respectivo grupo. A pesar de que este grupo tiene a las ciudades más pobladas, con una población promedio de 12.5 millones de habitantes por cada ciudad, estas ciudades son las menos contaminadas ya que emiten solo una contaminación promedio de 44.9 microgramos diarios de partículas PM10 por cada ciudad.

Gráfico 38. Comparación en la contaminación de las ciudades. OMS 2014.



PM10. Partículas que tienen mayores probabilidades de llegar a los pulmones.

Fuente. Elaboración propia con base en: OMS 2014, Metrobits.org. 2017 TomTom Traffic Index 2016 y Wikipedia. 2017.

En el gráfico 38, con los mismos datos de la OMS de 2014 del anterior gráfico, se hizo una comparación de los niveles de contaminación de microgramos diarios de partículas PM10 en ciudades equiparables en población, con Redes de Trenes Urbanos mayores a los 500 km (Redes

Grandes de Trenes), con redes cortas de Trenes Urbanos menores a los 500 km de extensión y ciudades que no tienen Redes de Trenes Urbanos, sino que sólo dependen de los autobuses para satisfacer la necesidad de movilidad de la ciudad. Los tres grupos de ciudades son: **uno**, las de más de cinco millones de habitantes, **dos**: las de más de 10 millones de habitantes y **tres**: las de más de 20 millones de habitantes. Donde vemos que las ciudades menos contaminadas, son aquellas que poseen extensas redes de Trenes Urbanos de más de 500 km (Redes Grandes de Trenes) que son las ciudades de Washington, París y Seúl. Las más contaminadas son aquellas que dependen de su movilidad únicamente de transportes motorizados como son el autobús y el automóvil, que en este caso son las ciudades de Hanói Vietnam, Dhaka Bangladesh y Karachi Pakistán.

Es urgente a nivel mundial, sobre todo en las grandes ciudades de más de 1 millón de habitantes, el de promover políticas de inversión de apoyo al transporte anticontaminante como son las redes de Trenes Urbanos eléctricos que son las líneas del Metro, de Tren Ligero, Tranvías, Trenes de Cercanías y Trenes Interurbanos, así como del transporte de menor capacidad que son los Trolebuses, Autobuses Eléctricos y del transporte no motorizado, como sería el caso del uso de la bicicleta y de la construcción de andadores para caminar por la ciudad. Donde para reducir la contaminación de la industria, se necesita un cambio de paradigma energético, donde se sustituya el carbón vegetal y leña, por biocombustibles que se elaboran con materiales producidos por los seres vivos; como son los alcoholes, éteres, ésteres y otros compuestos químicos generados a partir de los tejidos de plantas y animales, los residuos de la agricultura y de la actividad forestal y algunos desechos industriales, por ejemplo, los de la industria de la alimentación. A nivel mundial, todos los países tienen la capacidad de producir biomasa vegetal o animal y, por lo tanto, biocombustibles. Son éstos los que pueden brindar cierta independencia en la producción de energía, lo que no ocurre con el petróleo ⁽⁹⁹⁾.

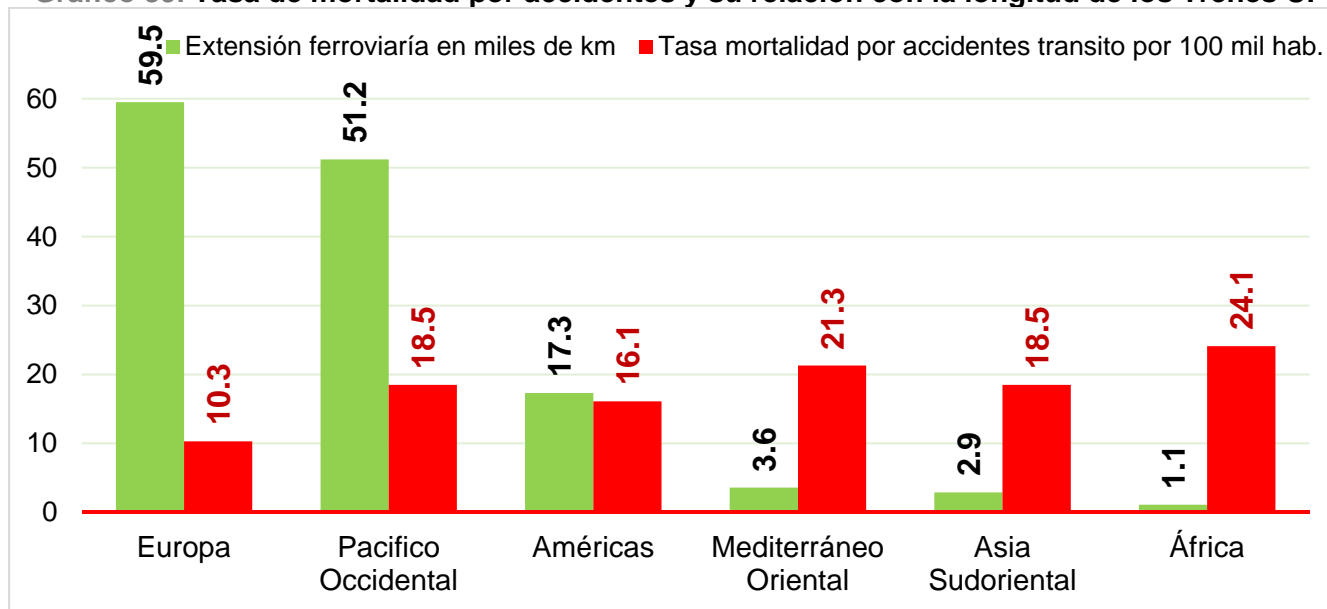
La situación mundial de la seguridad vial, según la Organización Mundial de la Salud en 2013, dice que cada año se producen en todo el mundo aproximadamente 1.24 millones de muertes por accidentes de tránsito. Donde la mitad de las muertes mundiales por accidentes de tránsito corresponden a peatones (22%), ciclistas (5%) y motociclistas (23%) ⁽¹⁰⁰⁾. Que, aunque el número anual de muertes por accidentes de tránsito no han aumentado en los últimos tres años, pero 1.24 millones sigue siendo una cifra inaceptablemente elevada. El gráfico 39 fue construida con indicadores de la OMS de la tasa de mortalidad en 2013 y de la extensión de km de los Trenes Urbanos de Pasajeros por continente, donde arroja datos muy interesantes, como es el caso del

⁹⁹Organización Mundial de la Salud 2014. "Calidad del aire (exterior) y salud". Centro de prensa. Disponible en: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>>. Consultado el 2 de julio de 2016

¹⁰⁰ Organización Mundial sobre la Salud 2013. "Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial". pp. 4. Disponible en: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/report/summary_es.pdf. Consultado el 28 de junio de 2016.

continente africano, que es donde existen menos kilómetros de Trenes Urbanos de pasajeros, por lo que existe la mayor tasa de mortalidad por accidentes, caso contrario sucede con Europa que es donde existe la menor tasa de mortalidad por accidentes ya que es el continente en el que existen las mayores Multi Redes de Trenes Urbanos en el Mundo.

Gráfico 39. Tasa de mortalidad por accidentes y su relación con la longitud de los Trenes U.



Fuente. Elaboración propia con base en: Guía Mundial de Metros, Metrobits.org. 2018, OMS 2014, Urbanrail.net y Wikipedia 2018

Éstos datos también son muy similares a los elaborados por Todd Litman en su libro del Tránsito en Tren en América, donde señala que el total de muertos per cápita en accidentes de tránsito en ciudades con Redes Grandes de Trenes es un 24% menos que en ciudades con Redes Pequeñas de Trenes y un 36% menos que en ciudades con Sólo Autobús, donde las grandes ciudades que carecen de líneas de Trenes Urbanos están claramente en desventaja con las grandes ciudades que sí las tienen, en términos de riesgos de accidentes, costos en la congestión y al consumidor. Por lo que para reducir el número de accidentes se deben establecer líneas de Trenes Urbanos de pasajeros en las principales ciudades del mundo que son inversiones rentables para las ciudades en crecimiento, siempre que sea compatible con el transporte y las políticas de uso de suelo. ⁽¹⁰¹⁾

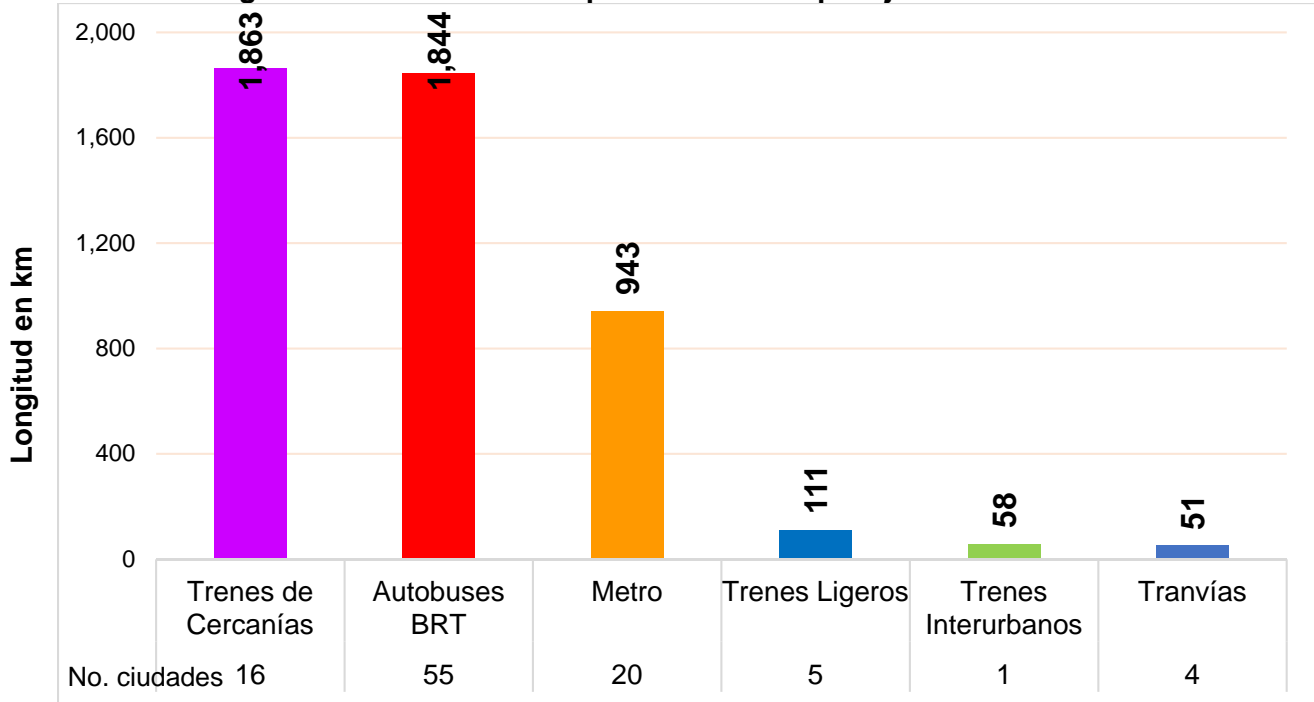
2.2.2. Redes de Trenes Urbanos vs Redes de Autobuses BRT en América Latina

El modo de transporte con más longitud en la región, son los Trenes de Cercanías, a pesar de que sólo están presentes en 16 ciudades. Donde Buenos Aires, tiene la mayor red de Trenes de Cercanías con 813 km, seguida de la red de Sao Paulo con 258 km, Río de Janeiro con 252 km y Córdoba Argentina con 151 km de longitud, mientras que la red de Trenes de Cercanías de la ZMVM

¹⁰¹ Litman, Tod. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 6. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

solo tiene una línea de 27 km, a pesar de ser la ciudad más poblada del continente americano. La red de Trenes de Cercanías más antigua de la región, es la de la ciudad de Buenos Aires que fue inaugurada el año de 1857, en el caso de las redes de cercanías de Sao Paulo y Río de Janeiro son más recientes ya que éstas datan desde 1992 y 1998 respectivamente. Como es sabido los Autobuses BRT aparecen por primera vez en 1974 en la ciudad de Curitiba, pero es a partir de 2001 al 2018, cuando crece el 84% de la longitud de la red de autobuses BRT en la región latinoamericana.

Gráfico 40. Longitud de Modos de Transporte Masivo de pasajeros de América Latina. 2018



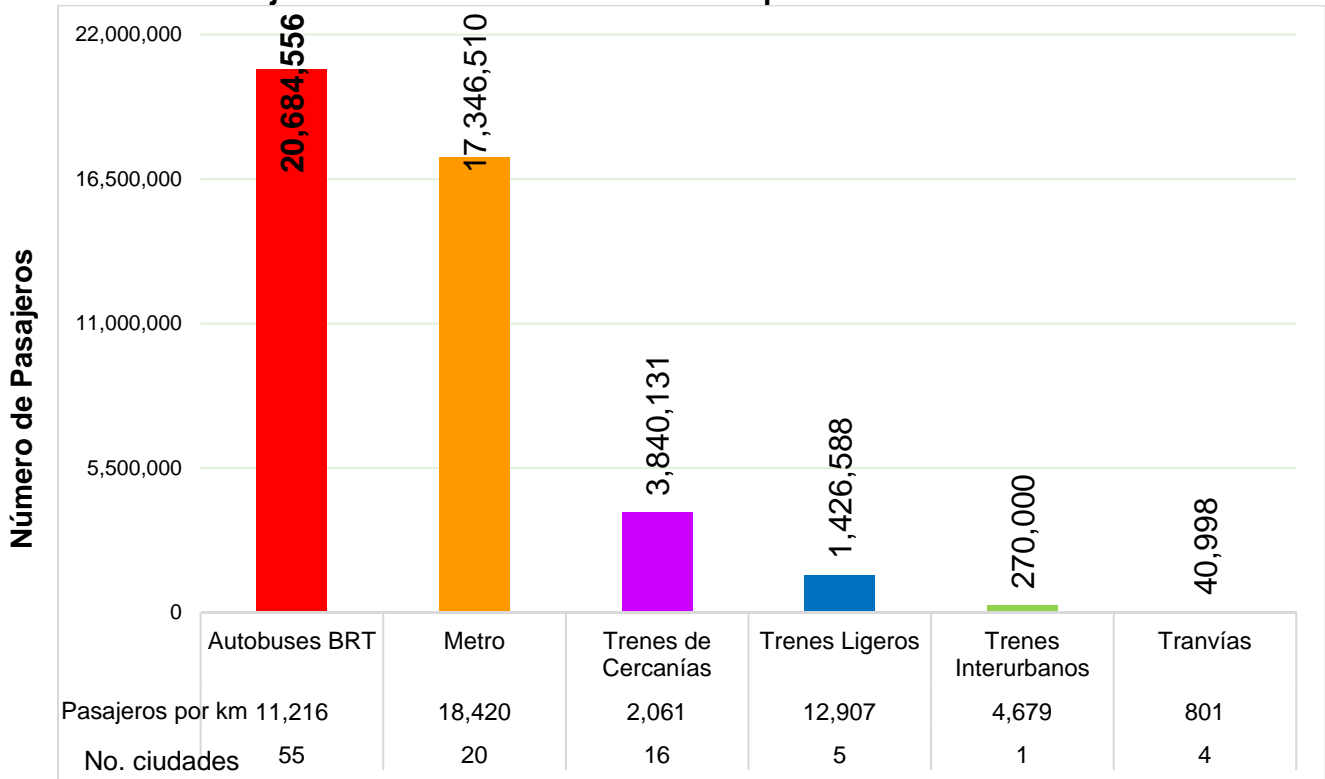
Fuente. Elaboración propia con base en: Guía Mundial de Metros, Metrobits.org. 2018, OMS 2014, Urbanrail.net y Wikipedia 2018

El gráfico 40 señala que los Autobuses BRT en 2018 ya superan en longitud al Metro, a los Trenes Ligeros y a los Tranvías en la parte urbana de las principales ciudades en América Latina. Por lo que los sistemas de Autobuses BRT se están constituyendo en un sistema de transporte central en toda la región, y como el mayor ejemplo tenemos a Bogotá Colombia que no tiene ningún sistema de Tren Urbano de pasajeros. No sólo en longitud los BRT están creciendo más, sino también ya transportan más pasajeros en 2018 que cualquier otra modalidad de transporte. Los sistemas de Autobuses BRT transportan a 20.6 millones, contra 17.3 millones de pasajeros que mueven las redes del Metro, pero los autobuses BRT transportan más pasajeros, porque están presentes en 55 ciudades, mientras que las ciudades que poseen un sistema de Metro solo son 20. Las redes de Autobuses BRT también poseen casi el doble de longitud en km en comparación con las redes del Metro.

Pero si hacemos la división de pasajeros entre los kilómetros de ambas redes, los Autobuses BRT sólo transportan a 11,216 pasajeros por km, mientras que las redes del Metro mueven a 18,420

pasajeros por km, e incluso los Autobuses BRT son superados también por los Sistemas de los Trenes Ligeros que transportan a 12,907 pasajeros diarios por km. Es por eso que los Gobiernos tienen que decidir, si se quiere tener un transporte barato que llegue a toda la ciudad, pero con una capacidad limitada y que tenga problemas de saturación de sus unidades en horas pico, o un transporte que, aunque es más costoso inicialmente, resuelva el problema de la movilidad de sus ciudades de una manera más efectiva a largo plazo.

Gráfico 41. Pasajeros diarios en los modos de transporte masivo en América Latina. 2018



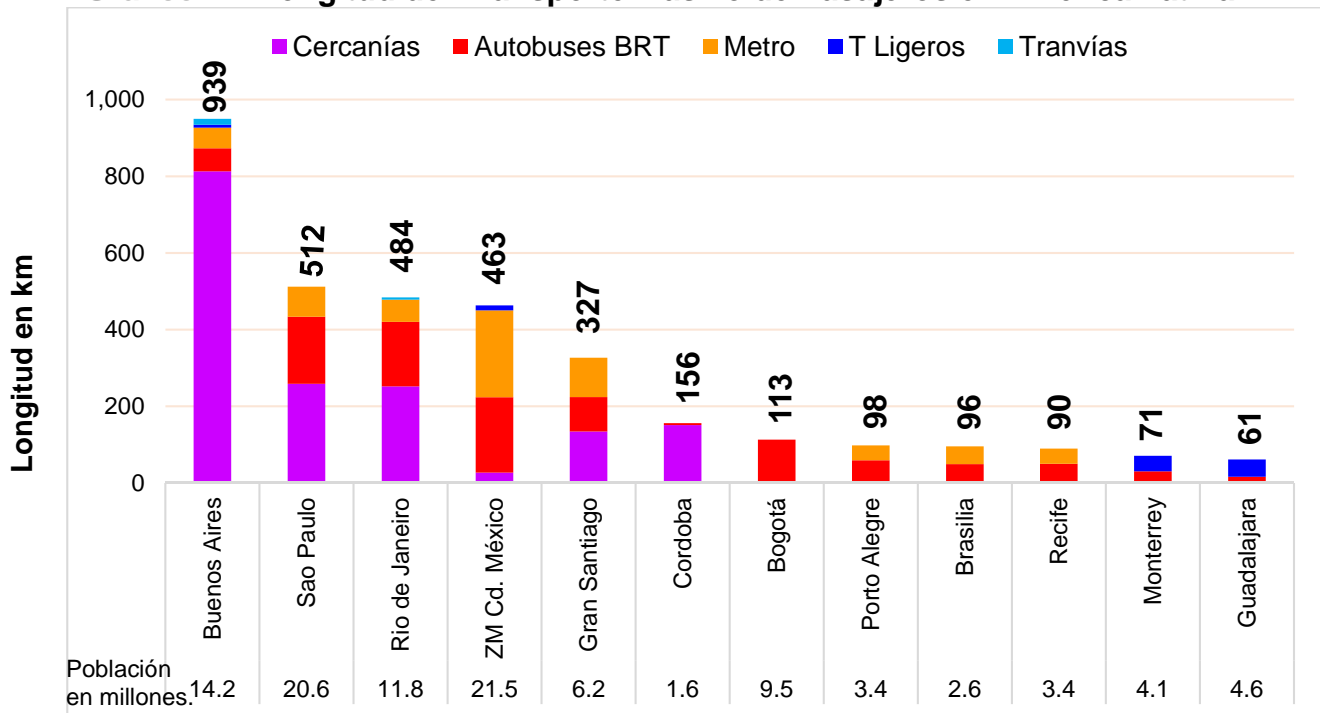
Fuente. Elaboración propia con base en: Guía Mundial de Metros, Metrobits.org. 2018, OMS 2014, Urbanrail.net y Wikipedia 2018

Como lo ilustran los gráficos 42 y 43, los Autobuses BRT en Brasil ya le ganaron el terreno a los sistemas del Metro, como lo es el caso de la ciudad de Sao Paulo donde el Metro transporta a 2.45 millones de pasajeros mientras que los Autobuses BRT transportan a 3.7 millones de pasajeros diarios, en el caso de Río de Janeiro el Metro solo transporta a 850 mil pasajeros, mientras que los Autobuses BRT transportan a 3.2 millones de pasajeros diarios, en Belo Horizonte el Metro solo transporta a 241 mil pasajeros mientras que los Autobuses BRT transportan a 1 millón de pasajeros diarios, en Porto Alegre el Metro mueve a 170 mil pasajeros diarios, mientras que la red de autobuses BRT mueven a 540 mil pasajeros, en Recife Brasil el Metro también ha quedado en segundo lugar con 225 mil pasajeros contra 410 mil pasajeros que mueven los Autobuses BRT.

Curitiba y Bogotá, son las ciudades modelo de los Autobuses de Tránsito Rápido en América Latina, donde muchas ciudades del mundo están replicando este modelo de transporte, principalmente en

ciudades de gran tamaño en países en desarrollo, que quieren tener un transporte semi masivo a un buen precio, pero a las ciudades que le quieren copiar el modelo de Autobuses BRT, éstas solo tienen un transporte unimodal, donde se han abandonado otros tipos de transportes complementarios o de mayor capacidad, lo que ha llevado a problemas severos de saturación en horarios pico. Como ejemplo de saturación de los autobuses BRT, tenemos a la línea 1 del Metrobús en la Ciudad de México que corre a lo largo de 30 km por la avenida Insurgentes y que transporta a 16 mil pasajeros diarios por cada km, la cual tiene severos problemas de saturación, donde ya no se le pueden meter más autobuses ya que la frecuencia de paso es menor a los 40 segundos por autobús biarticulado, pero este nivel de saturación es superado por la red completa de Autobuses BRT de Bogotá que transporta a 19,586 pasajeros por km, mientras que la Red de Sao Paulo transporta a 20,309 pasajeros por km y la red de Belo Horizonte transporta 26,856 pasajeros por km. Estas tres redes de autobuses BRT al igual que el corredor de Insurgentes tienen problemas de saturación, porque no pueden aumentar su capacidad de movilidad de pasajeros ya que los autobuses van pegados unos tras otros, por lo que los pasajeros no logran abordar o desalojar los autobuses por la gran cantidad de pasajeros que mueven.

Gráfico 42. Longitud del Transporte Masivo de Pasajeros en América Latina.

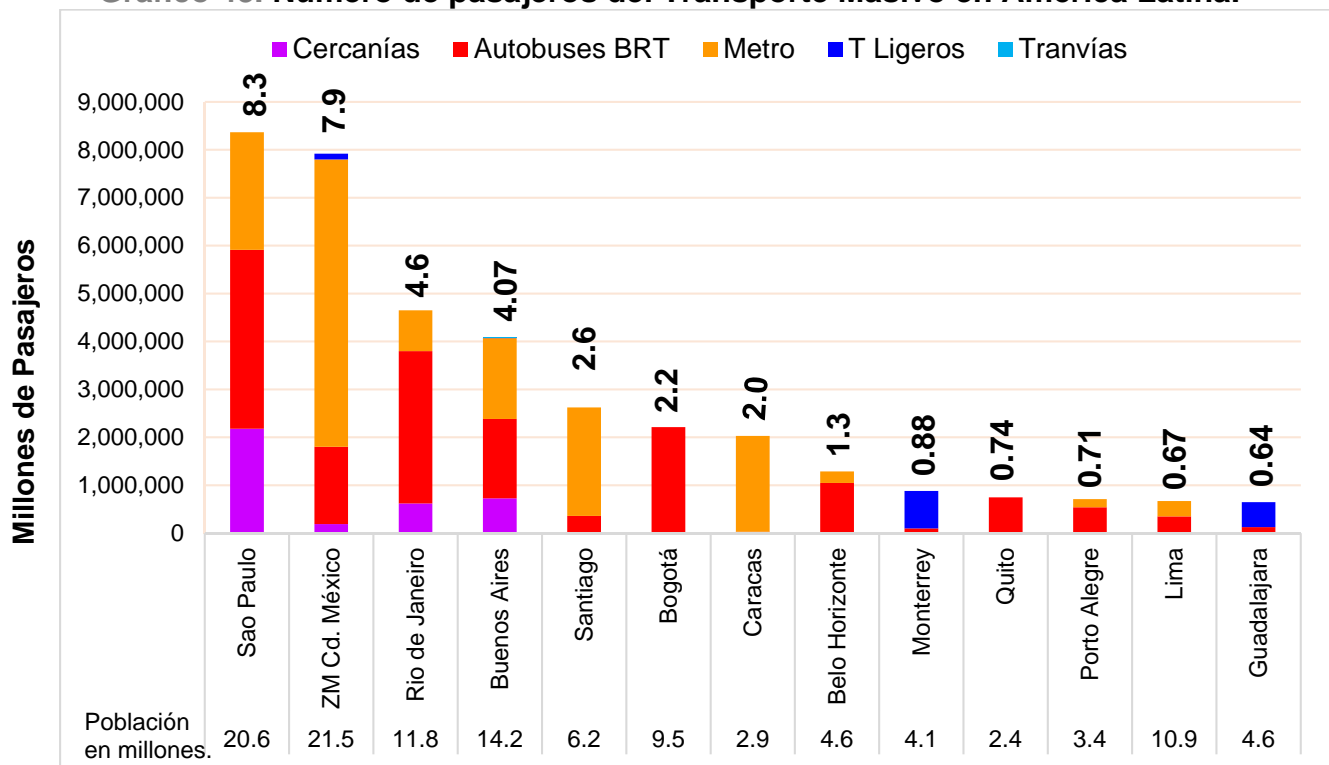


Fuente. Elaboración propia con base en: Guía Mundial de Metros, Metrobits.org. 2018, OMS 2014, Urbanrail.net y Wikipedia 2018

Al revisar ciudad por ciudad y modo de transporte por modo de transporte en América Latina, ninguna modalidad de transporte masivo puede transportar, los pasajeros que se mueven por el STC Metro de la Ciudad de México y según su director Jorge Gaviño, el STC Metro, mueve a 6 millones de pasajeros en un día laboral. En el caso de la ZMVM, sus autoridades están apostando hacia los

autobuses BRT ya que de 2005 a 2018, éstos le están ganando terreno a los Sistemas del Metro y Trenes Ligeros y como ya vimos anteriormente, a pesar de que la red de autobuses BRT de todo el país, casi duplica la longitud de la red del Metro, éstos no logran mover ni siquiera una tercera parte de los pasajeros que mueve el Metro. Razón por la cual el STC-Metro, está constituido como la columna vertebral del transporte de la ZMVM ya que, si este deja de funcionar, la movilidad se colapsaría.

Gráfico 43. Número de pasajeros del Transporte Masivo en América Latina.

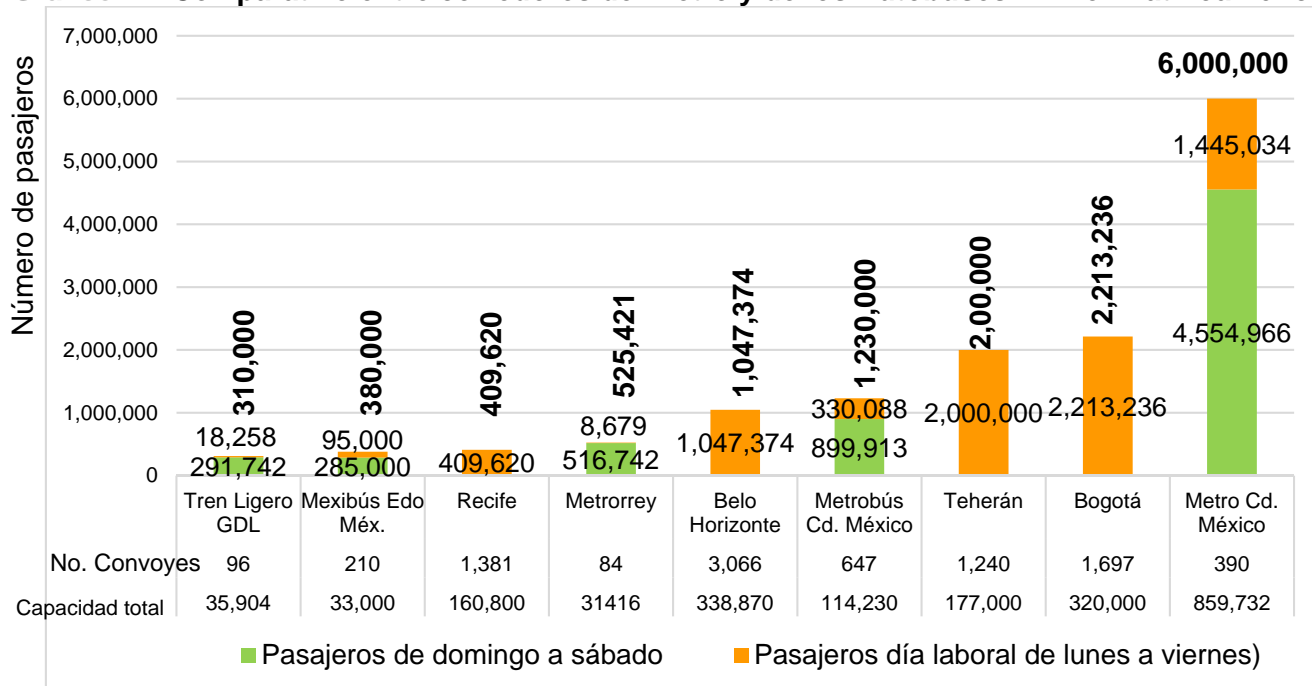


Fuente. Elaboración propia con base en: Guía Mundial de Metros, Metrobits.org. 2018, OMS 2014, Urbanrail.net y Wikipedia 2018

Las autoridades de la Ciudad de México, no se han dado cuenta que tienen el mejor modo de transporte de la región, pero en vez de esto han decidido importar otros modos de transporte inferiores al Metro, como es el caso de los Autobuses BRT, a pesar de que ya se ha comprobado que no tienen la capacidad para mover a grandes cantidades de usuarios, en ciudades de las dimensiones de la ZMVM. Como ejemplo se tiene los gráficos 42 y 43, en el que el TransMilenio de Bogotá que a pesar de que mueve 19,586 pasajeros por km en sus 113 km, que es la misma cantidad de pasajeros que transporta el Metro de París, donde la flota de autobuses del TransMilenio, están colapsados en los horarios pico, a diferencia de la red del Metro de París, donde el número de pasajeros no ha rebasado su capacidad y ésta puede ser incrementada. En el caso del STC-Metro de la Ciudad de México que es la red del Metro que más pasajeros transporta en el continente americano, éste mueve a 26,500 pasajeros diarios en día laboral, sin contar con los pasajeros que cambian de línea que son los pasajeros transbordados, ya que al contarlos la cifra sube hasta los 37,679 pasajeros por km que es casi el doble de los pasajeros que se mueven en el TransMilenio de

Bogotá que a pesar de que es la segunda ciudad con más autobuses articulados y biarticulados en el mundo con 1,697 autobuses. Pero si llenamos de pasajeros a todos los autobuses estándar, articulados y biarticulados del TransMilenio, en éstos cabrían 320 mil pasajeros, mientras que si llenamos a los 390 Trenes del STC-Metro al máximo, en éstos cabrían 859,732 pasajeros, 2.7 veces más pasajeros que el TransMilenio de Bogotá.

Gráfico 44. Comparativo entre corredores del Metro y de los Autobuses BRT en Latinoamérica



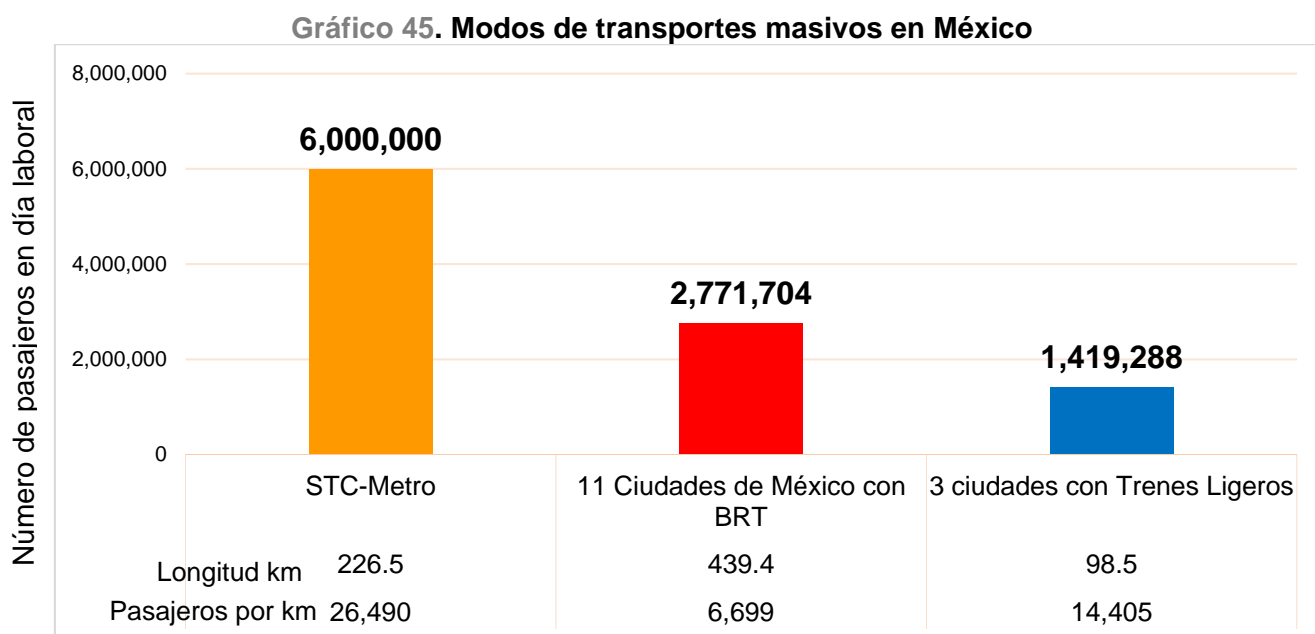
Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2018, Guía Mundial de Metros, Metrobits.org. 2018 y Urbanrail.net

El STC Metro es un orgullo que nuestras autoridades gubernamentales en México no han querido apreciar y es por eso que no le destinan los recursos necesarios, ya que teniendo al mejor transporte masivo de alta capacidad de la región han decidido importar un sustituto de mediana capacidad, solo porque han visto un espejismo, donde solo ven su bajo costo, pero a la hora de materializarse, estas líneas en las ciudades mexicanas y latinoamericanas, su sorpresa es que se saturan con mucha facilidad en los horarios de mayor demanda, pero a pesar de esto, nuestras autoridades, actúan ciegamente al sustituir las líneas del Metro o de Trenes Ligeros por líneas de Autobuses BRT. Los sistemas del Metro como el de la Ciudad de México, lejos de ser sustituidos, deben ser replicados en las grandes ciudades de América Latina. La ZM de Monterrey que es la tercera zona metropolitana más grande de México, tiene 4.4 millones de habitantes, y dispone de una red del Tren Ligero de 33 km de longitud y transporta en un día normal a 516 mil pasajeros (gráfico 44) mientras que el Mexibús en la ZMVM que a pesar de que tiene 56.6 km, casi el doble de longitud del Metrorrey, pero éste, solo transporta a 285 mil pasajeros, es decir casi la mitad de los pasajeros que se transportan por el Tren Ligero de Monterrey. Donde no es nada racional, instalar transportes de baja capacidad en zonas altamente pobladas, como lo es la zona metropolitana en el Estado de México, ya que, según

CONAPO esta tiene 13 millones de habitantes en 2018, que es casi tres veces más poblada que la ciudad de Monterrey. En el caso de Bogotá Colombia ya están considerando al Metro, porque se dieron cuenta de que fue un error haber instalado un transporte de menor capacidad como lo es el TransMilenio ⁽¹⁰²⁾.

2.2.3. Redes de Trenes Urbanos Vs Redes de Autobuses BRT en México:

En el gráfico 45, se comparan el número de pasajeros de los tres modos de transporte masivos, que existen en el país. Donde a pesar de que las redes de autobuses BRT, tienen la mayor longitud con 439.4 km, éstos se ubican en el segundo lugar con 2,771,704 pasajeros. En el caso del STC-Metro, con tan solo 226.5 km, es 48.5% más pequeño en longitud en km, que los autobuses BRT, pero transporta en un día laboral a seis millones de pasajeros diarios, es decir transporta el 216.5% más pasajeros que todos los autobuses BRT en México (es decir más del doble). Pero para que los Autobuses BRT puedan transportar a los 6 millones de pasajeros que mueve el Metro de la Ciudad de México en un día laboral, se necesitarían 951 km de Autobuses BRT. Ya que cada kilómetro del Metro, transporta a 3.95 veces más pasajeros por kilómetro que los Autobuses BRT en México.



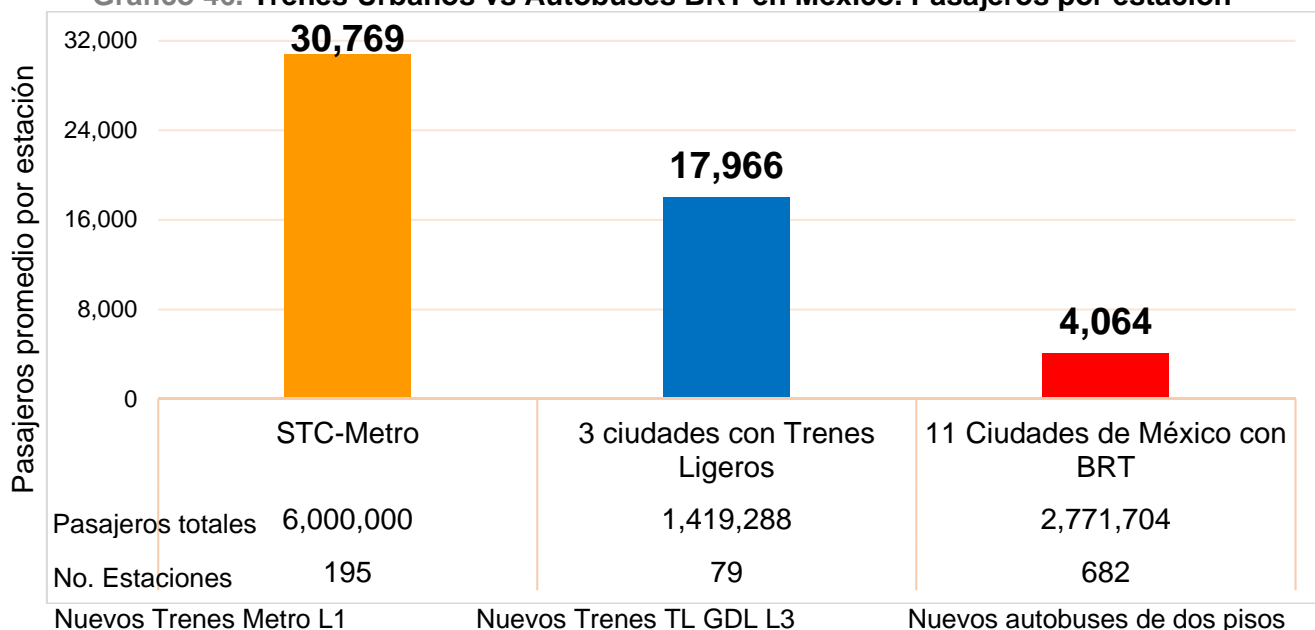
Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2018, Guía Mundial de Metros, Metrobits.org. 2018 y Urbanrail.net

El ITDP basándose únicamente en el argumento económico y no tomando en cuenta los beneficios que traen consigo los Trenes Urbanos de pasajeros, hace una propuesta de 500 km adicionales de Metrobús y de Mexibús para la ZMVM que beneficiarían a más de 7.5 millones de pasajeros al día

¹⁰² Robledo Jorge Enrique. 2015. "Es falsa afirmación de Peñalosa de que en la práctica Transmilenio y el Metro hacen los mismo". Disponible en: <<https://jorgerobledo.com/es-falsa-afirmacion-de-penalosa-de-que-en-la-practica-transmilenio-y-el-metro-hacen-los-mismo/>> Consultado el 24 de enero de 2018.

(103). La estimación de que 500 km de BRT, pueden transportar a 7.5 millones de usuarios, está muy inflada y alejada de la realidad, esto lo podemos constatar en la ZMVM, donde actualmente existen 10 líneas de Autobuses de Tránsito Rápido (7 de Metrobús y 3 de Mexibús) las cuales tienen una extensión de 196.7 km (140 km del Metrobús y 56.7 km del Mexibús), pero según BRT Global Data el Metrobús y el Mexibús transportan a 1.6 millones de pasajeros diarios en día laboral (el Metrobús a 1.23 millones de pasajeros y el Mexibús 380 mil pasajeros). Para que los 500 kilómetros de autobuses BRT, pudieran transportar a los 7.5 millones de pasajeros diarios, cada kilómetro de BRT de la ZMVM, tendría que mover a 15 mil pasajeros diarios promedio por km, muy similares a los pasajeros que transporta la línea 1 del Metrobús que está colapsada por el exceso de pasajeros, pero los autobuses BRT de la ZMVM solo transportan a 8,185 pasajeros diarios promedio, es decir 45% menos de lo estimado por el ITDP.

Gráfico 46. Trenes Urbanos vs Autobuses BRT en México. Pasajeros por estación



Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2018, Guía Mundial de Metros, Metrobits.org. 2018 y Urbanrail.net

Los Autobuses BRT a nivel nacional transportan a 6,699 pasajeros promedio por km, donde el Metrobús, es la red que mueve más pasajeros por km en México con 8,786 por cada kilómetro. Mientras que la línea 1 del Metrobús que corre por Insurgentes mueve a 16 mil pasajeros por cada

¹⁰³ ITDP 2012. "Transporte Público Masivo en la ZMVM. Proyecciones de demanda y soluciones al 2024" Resumen Ejecutivo. pp. 32. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/ResumenEjecutivoZMVM.pdf>>. Consultado el 28 de agosto de 2016

kilómetro, es decir 2.4 veces más por kilómetro, que el promedio de las 6 líneas restantes del Metrobús, razón por la cual esta línea ya no se da abasto y está al borde del colapso ⁽¹⁰⁴⁾. Según BRT Global Data, el corredor de Insurgentes es la séptima línea de Autobuses BRT con más pasajeros, de las 336 líneas de Autobuses BRT que existen a nivel mundial, por lo que se recomienda que sea sustituida por una línea del Metro ya que éstas tienen más capacidad y como ejemplo tenemos a la línea 2 del STC Metro que transporta a 38,940 pasajeros diarios por kilómetro y la línea 1 del Metro que transporta a 41,719 pasajeros diarios por cada kilómetro.

El número de pasajeros por estación de los tres modos de transporte, más importantes del país que son el STC-Metro que transporta a 28,205 pasajeros por estación (7.3 veces más que las redes de Autobuses BRT), los Trenes Ligeros que transportan a 17,966 pasajeros diarios por estación (4.6 veces más que las redes de Autobuses BRT), mientras que los Autobuses de Tránsito Rápido solo transportan a 3,874 pasajeros por estación. Como conclusión, en el gráfico 46, se señala una superioridad muy abrumadora, de las Redes de Trenes Urbanos de pasajeros, sobre los Autobuses BRT en México. A pesar de que las redes de Autobuses BRT, se siguen expandiendo por toda la ZMVM y el país, éstas no han sido capaces de solucionar el intenso tráfico de la ciudad más congestionada del mundo, donde estas redes de menor capacidad, se han vuelto una tortura para los millones de habitantes que se mueven por el Metrobús y el Mexibús, por lo que la verdadera solución a la congestión vehicular y de la saturación en los corredores de autobuses BRT, está en la ampliación de las Redes de Trenes Urbanos para la ZMVM y el país.

Roberto Remes Tello de Meneses, dice que las redes de autobuses BRT no pueden convertirse en un sistema de transporte público central, sino que por lo contrario estos autobuses confinados deben ser los alimentadores de las redes troncales de Tranvías, Trenes Ligeros, Metro y Trenes Suburbanos. Como conclusión, las redes de autopistas y de autobuses, nunca podrían mover a la misma cantidad de usuarios que las redes de Trenes Urbanos de Pasajeros, pero a pesar de la eficiencia probada de los sistemas de Trenes Urbanos, los políticos de las políticas optan por transportes de menor capacidad. **Alain Wartel** de la empresa Veolia Transport (2005), dice de una manera más objetiva que los Autobuses de Tránsito Rápido (BRT) para las grandes ciudades de las dimensiones de la Zona Metropolitana del Valle de México, deben tener un papel complementario al Metro y no como un sustituto del Metro y de los Trenes Urbanos, sino que el BRT se complementa mejor en ciudades medias, como es el caso del BRT de León (Optibús), donde ha tenido un gran éxito. La solución de fondo a los problemas de movilidad en la Ciudad de México y en su zona metropolitana está en retomar los Planes Maestros de los Trenes Urbanos de pasajeros, para que se sigan construyendo nuevas líneas y se sigan ampliando la longitud de las existentes.

¹⁰⁴ López Jonás 2017. "Falta 35% de flota a L1 de Metrobús", Periódico electrónico Excelsior. Fuente: Disponible en <<http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2017/02/25/1148448>>. Consultado el 2 de junio de 2017

CAPÍTULO II

Las Multi redes de Trenes Urbanos de pasajeros y las redes de Autobuses de Tránsito Rápido a nivel mundial

En Xiamen, China: se construyó un sistema elevado de BRT



Sunway bus-LRT híbrido para aliviar los atascos (105).

2.3 Transportes masivos complementarios

¹⁰⁵ Star Property 2013. "Sunway bus-LRT híbrido para aliviar los atascos". Disponible en: <<http://www.starproperty.my/index.php/articles/investment/sunway-bus-lrt-hybrid-to-ease-traffic-jams/>>. Consultado el 5 de febrero de 2018

Esquema 11. Otros tipos de Transportes Masivos en el Mundo

<p>1. O-Bahn Busway (1986) Ómnibus “para todos” y Bahn “camino</p>	<p>2. Tren Aéreo (1988) Monorriel Suspendido o Tren colgante</p>
	
<p>Adelaida Australia y Essen Alemania</p>	<p>Chiba Japón, Wuppertal Alemania</p>
<p>3. Monorriel (2005) Monorraíl o Monocarril</p>	<p>4. Combinación Tranvía-Trolebús (2009)</p>
	
<p>Chongqing China 2005</p>	<p>Seattle EUA</p>
<p>5. Autobús de Tránsito Elevado (2017) o Autobús Túnel (Transit Explore Bus)</p>	<p>6. Tren autónomo e inteligente (2018) (Autonomous Rail Rapid Transit)</p>
	
<p>Qinhuangdao, Pekín. China 2017</p>	<p>Zhuzhou China</p>

Fuente. Elaboración propia con base en: Guía Mundial de Metros, Metrobits.org. 2018, OMS 2014, Urbanrail.net y Wikipedia 2018

A parte de las cinco redes de Trenes más comunes del Mundo que son la red del Metro, de Trenes Ligeros, Tranvías, Trenes de Cercanías y Trenes Interurbanos de Alta Velocidad. También existen otros tipos de Trenes Urbanos de pasajeros como es el caso de:

1. O-Bahn Busway. Se encuentra en las ciudades de Adelaida en Australia y Essen Alemania y su nombre viene del latín ómnibus “*para todos*” y el alemán bahn “*camino*”. Este Autobús posee vías como las de los Trenes con la finalidad de evitar la congestión del tráfico, al compartir túneles de tranvía, en el caso del North East Busway de Adelaida en Australia fue inaugurado en 1986 y tiene una longitud de 12 km con tres estaciones, a una distancia de 5 km entre estaciones, lo que le permite viajar a una velocidad de 100 km por hora, y transportar a 32 mil pasajeros diarios ⁽¹⁰⁶⁾.

2. Tren Aéreo. También llamado Monorriel Colgante, Tren Colgante, Tren Monorriel de Suspensión o Schwebebahn (en alemán). La primera línea de esta modalidad de Tren fue inaugurada en 1901 en Wuppertal Alemania y es considerado el sistema de transporte por Monorriel más antiguo en el mundo. Actualmente tiene una longitud de 13.3 km y transporta a 68,500 pasajeros diarios. La otra línea de monorriel colgante se encuentra en Chiba Japón, la cual se inauguró en 1988 y es un tipo de transporte futurista como se muestra en el esquema 11, y es considerado el sistema de Monorriel suspendido más largo del mundo, con 15,2 kilómetros, este tipo de transporte es un sistema de transporte para un tráfico medio o pequeño de pasajeros o carga, en el que los vagones se desplazan por una viga o estructura de un solo riel ya sea sobre ella o suspendidos (colgados) de ella, siendo los que van sobre una estructura los más utilizados en el mundo, mientras que los menos comunes, se desplazan bajo un sistema de ruedas, en este diseño las ruedas se mueven dentro de la viga y son impulsadas por motores de inducción lineal, o sistemas eléctricos y pueden ser manejados por un conductor o de manera automática y los principales desarrolladores de esta tecnología es la constructora Mitsubishi Heavy Industries y la compañía francesa SAFEGE ⁽¹⁰⁷⁾.

3. El Monorriel. También llamado Monorraíl o Monocarril ya que no usa una vía como las cinco redes de Trenes Urbanos, sino que se desplaza sobre una estructura de un solo riel y su principal ventaja es que requiere de un espacio mínimo y al ser elevados, solo requieren de una pequeña superficie para apoyar los pilares y no de excavar el terreno, como pasa con los Trenes Subterráneos, lo que disminuye enormemente el costo. En el mundo existen redes de Monorrieles como es el caso del Metro de Chongqing en China que está conformada por cuatro líneas de monorrieles con una extensión de 168 kilómetros. También existen otros monorrieles en el mundo, como la línea de Monorriel Urbano de Okinawa de 12.8 km y el Monorriel de Tama Toshi de 5.4 km en Japón, el Monorriel de Las Vegas en Estados Unidos de 6.2 kilómetros y el Monorriel de Sao Paulo que es la línea dos del Metro de Sao Paulo, entre los más importantes. Los Monorrieles son usados a nivel mundial como sistemas de Metro o complementos de éstos en las ciudades centrales.

¹⁰⁶ BRT Global Data. 2017. “North East Busway”. Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<https://brtdata.org/location/oceania/australia/adelaide>>. Consultado el 20 de enero de 2018

¹⁰⁷ Descubre tu Mundo 2015. “Increíbles monorrieles colgantes en Japón «trenes suspendidos en el aire»”. <<http://www.descubretumundo.net/2015/01/increibles-monorrieles-colgantes-en.html>>. Consultado el 30 de octubre de 2017

4. Combinación Tranvía-Trolebús. En el caso del Metro de Seattle que tiene una longitud de 38.8 km y transporta 76,954 pasajeros al día y lo novedoso, de este modo de transporte es que combinan sobre una misma ruta y catenaria (que es la alimentación de transmisión de energía eléctrica), Tranvías y Trolebuses, donde los tranvías que son convoyes de alta capacidad son usados en horas de mayor demanda de usuarios ⁽¹⁰⁸⁾.

5. Autobús de Tránsito Elevado. En China se tuvo el proyecto de la construcción de un Autobús de Tránsito Elevado (Transit Explore Bus) o mejor conocido como Autobús Túnel, donde se dijo que sería capaz de pasar por encima de los congestionamientos de los automóviles y tenía la capacidad de transportar a 300 pasajeros y medía 22 metros de largo, 7.8 metros de ancho y 4.8 metros de alto, suficiente para circular sobre dos carriles a la vez, donde los automóviles puedan pasar por debajo, aunque parecía de ciencia ficción y se tenía programado para iniciar operaciones a finales de este 2016, resultó ser un fraude ⁽¹⁰⁹⁾, ya que este tipo de vehículo aún tenía muchas fallas, ya que por la poca altura de su túnel, solo caben autos y no otro tipo de vehículo de mayor altura. Para su financiación hubo una captación ilegal de fondos a través de la plataforma online de donaciones Huaying Kailai que recogía dinero de inversores individuales, por lo que las autoridades chinas han empezado a desmontar toda su infraestructura ⁽¹¹⁰⁾.

6. Tren autónomo e inteligente. Ante el fracaso del Autobús de Tránsito Elevado en China, otro fabricante chino de ferrocarriles, llamada CRRC Corporation Limited que es el mayor fabricante de Trenes a nivel mundial ha inventado un tranvía que utiliza "*rieles*" pintados, los cuales son captados a través de sus sensores. Al Tren se le denomina como Tren Autónomo e Inteligente (Autonomous Rail Rapid Transit). Éste es capaz de analizar las dimensiones de las carreteras y planificar su propia ruta a través de una pista de líneas pintadas en el camino, las cuales tienen una serie de sensores que identifican el patrón pintado en el asfalto, para seguir la ruta predeterminada, como si fueran los rieles de un Tranvía, por lo que no necesita de un conductor para llegar a su destino, este Tranvía sin rieles mide 30 metros de largo y tiene una capacidad de 300 pasajeros en sus tres vagones. En cuanto al costo en una pista tradicional costaría de 59 a 103 millones de dólares por kilómetro, mientras que el Tren Autónomo e Inteligente sólo necesita una inversión de apenas 2.2 millones de dólares por la misma distancia, el cual fue inaugurado en 2018 en la ciudad de Zhuzhou en China ⁽¹¹¹⁾.

¹⁰⁸ White Brent. 2016. "Seattle Transit Blog". Tribu Magazine Disponible en: <https://seattletransitblog.com/2014/09/30/post-2016-tunnel-buses/>. Consultado el 20 de enero de 2018

¹⁰⁹ Viral News 2016. "El fracaso del siglo ¿Por qué el 'autobús antiatacos' causa el caos en China? - ViralNews". Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=YnDYCEF2zg4>. Consultado el 30 de octubre de 2017

¹¹⁰ Álvarez Raúl 2017. "Es oficial: el autobús elevado de China fue una estafa y han empezado a desmontar toda su infraestructura". Xataka Disponible en <https://www.xataka.com/vehiculos/es-oficial-el-autobus-elevado-de-china-fue-una-estafa-y-han-empezado-a-desmontar-toda-la-infraestructura>. Consultado el 30 de octubre de 2017

¹¹¹ Frisco Elena. 2017. "China presentó el primer tren autónomo e inteligente que funciona sin vías". Tribu Magazine Disponible en: <http://tribumagazine.net/2017/06/china-present-el-primer-tren-aut-nomo-e-inteligente-que/>. Consultado el 20 de enero de 2018

CAPÍTULO III

PROCESO DE METROPOLIZACIÓN Y SU RELACIÓN CON LOS PLANES MAESTROS DE LOS TRENES URBANOS DE PASAJEROS DE LA ZMVM



Fuente. Elaboración propia

3.1 Las fuertes relaciones de interdependencia, entre las secciones espaciales de la ZMVM (lazos económicos, sociales y políticos)

3.1.1 Dinámica de conjunto entre la ciudad central y su área circundante

El Valle de México que contiene a la capital y a la Zona Metropolitana más importante del país, desde tiempos inmemoriales ha sido la ciudad más poblada, no solo de México, sino de todo el continente americano y una de las más pobladas en el Mundo. Es en el Valle de México, hace casi siete siglos donde se funda por los Aztecas la Ciudad de México-Tenochtitlán en el año de 1325, en su máximo esplendor llegó a contener de 250 mil a 500 mil habitantes, lo que la convirtió en la ciudad prehispánica más poblada del nuevo mundo. Durante la época colonial, los españoles decidieron establecer la capital en el corazón del Valle de México, sobre las ruinas de la antigua Ciudad de México Tenochtitlán, esta época virreinal duró de 1521 a 1821, tres siglos, por lo que continuó siendo la ciudad más importante y poblada de la Nueva España y del continente americano (¹¹²).

Originalmente la Ciudad de México no solo era la capital de la Nueva España, sino también la capital del Estado de México. Durante la época colonial el Estado de México, estaba compuesto de un amplio territorio de cerca de 110 mil Km²: El Estado de México se tuvo que fragmentar, para restarle poder al Estado que acumulaba el mayor poder dentro del país y evitar que la federación volviera a correr peligro, como ya había pasado en las rebeliones de Texas y los territorios del norte, lo que significó la pérdida de más de la mitad del territorio del país. La fragmentación del Estado de México inicia al fracasar el imperio de Agustín de Iturbide, el cual llegó a su fin a través del Plan de Casa Mata, en 1823 y es liderado por Antonio López de Santa Anna y apoyado por Vicente Guerrero (¹¹³).

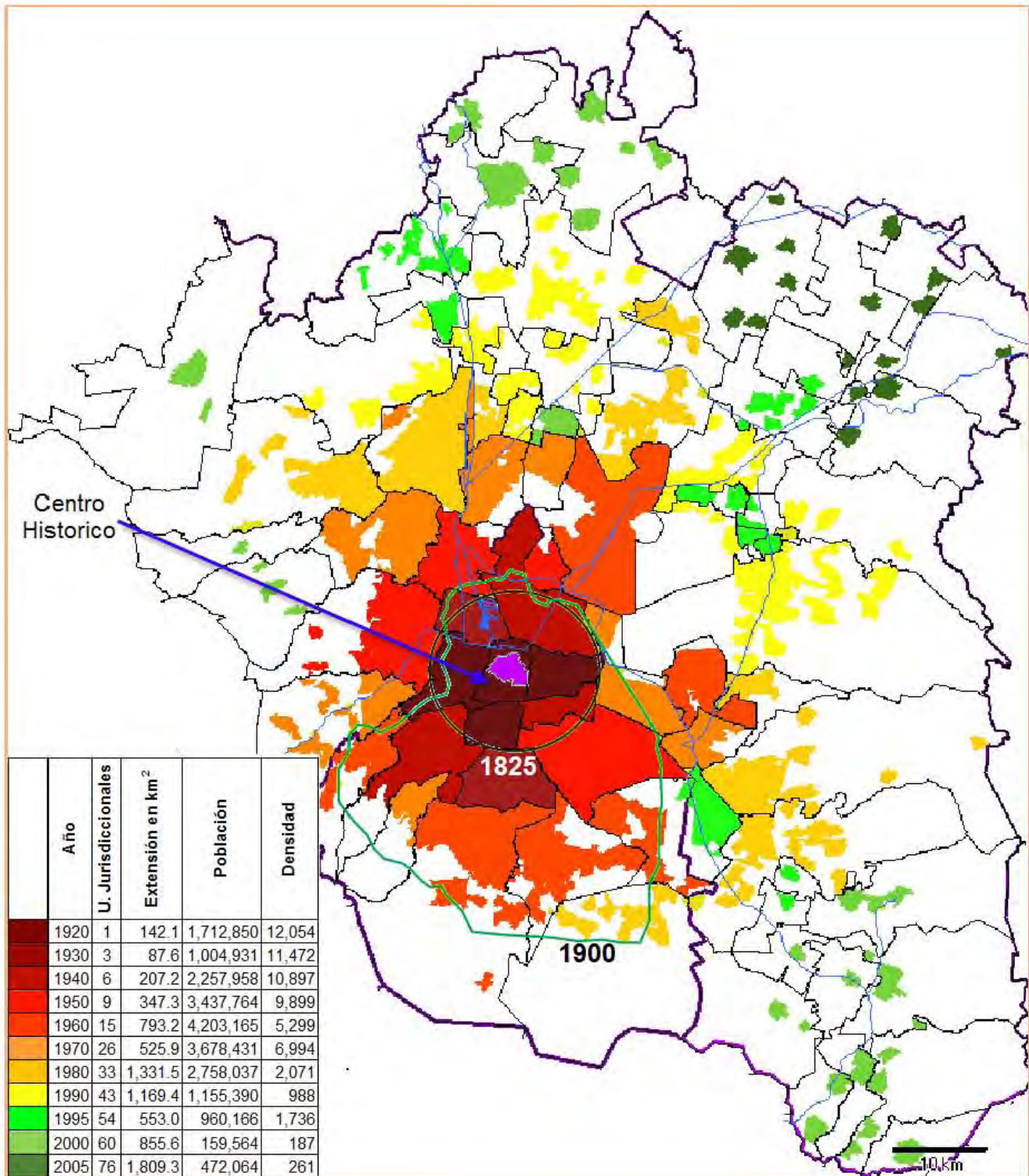
La primera República Federal es establecida formalmente en 1824 con la promulgación de la Constitución Federal de los Estados Unidos Mexicanos. Para establecer una federación se necesitó la creación de un Distrito Federal, por lo que el 20 de noviembre de 1824, la Ciudad de México, deja de ser la capital del Estado de México y se convierte en el nuevo Distrito Federal, el cual tenía la finalidad de evitar la influencia excesiva de un Estado sobre los demás de la federación. El Estado de México fue desmembrado gradualmente y con su territorio fueron fundados los Estados de Guerrero, el 27 de octubre de 1849, el Estado de Hidalgo el 15 de enero de 1869 y el Estado de Morelos el 17 de abril de 1869. Cuando se creó el Distrito Federal, solo comprendía un círculo cuyo centro, partía de la plaza mayor en el zócalo y abarcaba un radio de 11 kilómetros, con una extensión territorial de 121 km² y estaba rodeado totalmente por el Estado de México (¹¹⁴).

¹¹² Díaz del Castillo, Bernal, "Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España, México", Editorial Porrúa, 5ª ed. 1960.

¹¹³ Empresa ICA, 1997. Treinta años de hacer el Metro. Ciudad de México, Editorial Espejo de Obsidiana, México D.F., México.

¹¹⁴ González de Lemoine, Guillermina, Romo Medrano, Lilia. López Machorro, Elvira. Sánchez Córdova, Humberto. 1993. "Atlas de Historia de México". Editorial. Noriega Editores. UNAM. México DF.

Mapa 6. Proceso de Metropolización de la ZMVM 1930-2015



Fuente. Elaboración propia con base en: CONAPO 2010. Esquivel, Ma. Teresa. Flores, Rene. Ponce, Gabriela. 2006. La Cox, Wendell. 2016. "Demographia World Urban Areas". Dibujado en: Mapa Digital de INEGI 2017 y CorelDraw Graphics Suite 2018.

Pero en 1900 se vuelven a fijar los límites del Distrito Federal, como lo marca también el mapa 6, el cual, estaba conformado por cinco municipios que son: 1. Municipio de México (municipio central). 2. Guadalupe Hidalgo: 3. Tacubaya. 4. Tlalpan y 5 Xochimilco. México en 1900 tenía una población de

13.6 millones de habitantes, donde solo 26.6% de la población vivía en zonas urbanas, en localidades de más de 2,500 habitantes ⁽¹¹⁵⁾ mientras que el Distrito Federal tenía una población de 541 mil habitantes que representaba un 3.9% del total del país. En esos momentos, la población de la Ciudad de México no significaba ningún problema ya que la ciudad solo abarcaba el tamaño de la actual delegación Cuauhtémoc.

Tabla 3. Municipios que se fueron agregando a la ZMVM

Se indica las delegaciones y municipios que se fueron agregando gradualmente a la ciudad central.

Década	Ext. Km ²	Unidades jurisdiccionales que se fueron agregando
1920	142.1	Delegación Centro (Benito Juárez, Venustiano Carranza, Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc)
1930	87.6	Azcapotzalco y Coyoacán
1940	207.2	Álvaro Obregón, Gustavo A. Madero e Iztacalco
1950	347.3	Iztapalapa, Naucalpan de Juárez y Tlalnepantla de Baz
1960	793.2	Chimalhuacán, Cuajimalpa de Morelos, Ecatepec de Morelos, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco
1970	525.9	Atizapán de Zaragoza, Coacalco, Cuautitlán, Huixquilucan, La Paz, Magdalena Contreras, Nezahualcóyotl y Tultitlán (La delegación central se fragmenta en cuatro dando origen a Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza)
1980	1,331.5	Chalco, Chicoloapan, Cuautitlán Izcalli, Ixtapaluca, Milpa Alta, Nicolás Romero y Tecámac
1990	1,169.4	Acolman, Atenco, Jaltenco, Melchor Ocampo, Nextlalpan, Teoloyucan, Tepotzotlán, Texcoco, Tultepec y Zumpango
1995	553.0	Chiautla, Chiconcuac, Cocotitlán, Coyotepec, Huehuetoca, San Martín Pirámides, Temamatla, Teotihuacán, Tezoyuca, Valle de Chalco y Tizayuca (Hidalgo).
2000	855.6	Axapusco, Nopaltepec, Otumba, Papalotla, Temascalapa y Tepetlaoxtoc
2005	1,809.3	Amecameca, Apaxco, Atlautla, Ayapango, Ecatingo, Hueypoxtla, Isidro Fabela, Jilotzingo, Juchitepec, Ozumba, Tenango del Aire, Tepetlixpa, Tequixquiac, Tlalmanalco, Tonanitla y Villa del Carbón

Fuente. Elaboración propia con base en: CONAPO 2010. La Cox, Wendell. 2017. Esquivel Ma. Teresa. Flores Rene. Ponce, Gabriela. 2006.

En 1929 se crea el Departamento del Distrito Federal, y éste se dividió en 13 delegaciones, entre las cuales había una delegación central, llamada Ciudad de México. En esta delegación se contenía un 98% de la parte urbana de la Ciudad de México, mientras que un 2% habitaba en las delegaciones Azcapotzalco y Coyoacán, las cuales en su conjunto tenían una población de 1.23 millones de habitantes. Es en 1950 cuando la población de la Ciudad de México comenzó a despuntar sobre el resto de las entidades, al llegar a una población de tres millones de habitantes y es durante esta década, cuando la población de la Ciudad de México, se comienza a desbordar de una manera importante hacia los municipios conurbados en el Estado de México, producto del auge económico de la posguerra, llamado milagro mexicano que se dio del periodo de 1940 a 1970, donde hubo un

¹¹⁵ Martínez Stone. Claudia Monserrat. 2010. "Antecedentes". Facultad de Economía UNAM. Disponible en: <<http://www.economia.unam.mx/secss/docs/tesisfe/MartinezSCM/anteced.pdf>>. Consultado el 13 de febrero de 2017.

crecimiento sostenido, generado por una política proteccionista y de gran intervención del Estado como agente económico en la promoción del sector industrial (¹¹⁶).

Zona Metropolitana también se define como un grupo de municipios o ciudades que interactúan fuertemente entre sí, normalmente en torno a un núcleo ciudad. En México, el primer autor que lo definió, fue el Ingeniero Luis Unikel en 1978 y la definió como:

“La extensión territorial que incluye a la unidad político-administrativa que contiene a la ciudad central y las unidades político-administrativas contiguas a ésta que tienen características urbanas, tales como sitios de trabajo o lugares de residencia de trabajadores que se dedican a actividades no agrícolas y que mantienen una interrelación socioeconómica directa, constante e intensa con la ciudad central y viceversa” (¹¹⁷).

Oficialmente también fue definido por el CONAPO, el INEGI y la SEDESOL como:

“El grupo de dos o más municipios en los que una ciudad con una población de al menos 50 mil habitantes cuya área urbana se extiende sobre el límite del municipio que originalmente contenía la ciudad central ya sea física o la incorporación en virtud de su área de influencia directa de otros adyacentes municipios que tienen un alto grado de integración social y económica o son relevantes para la política urbana y de la administración”.

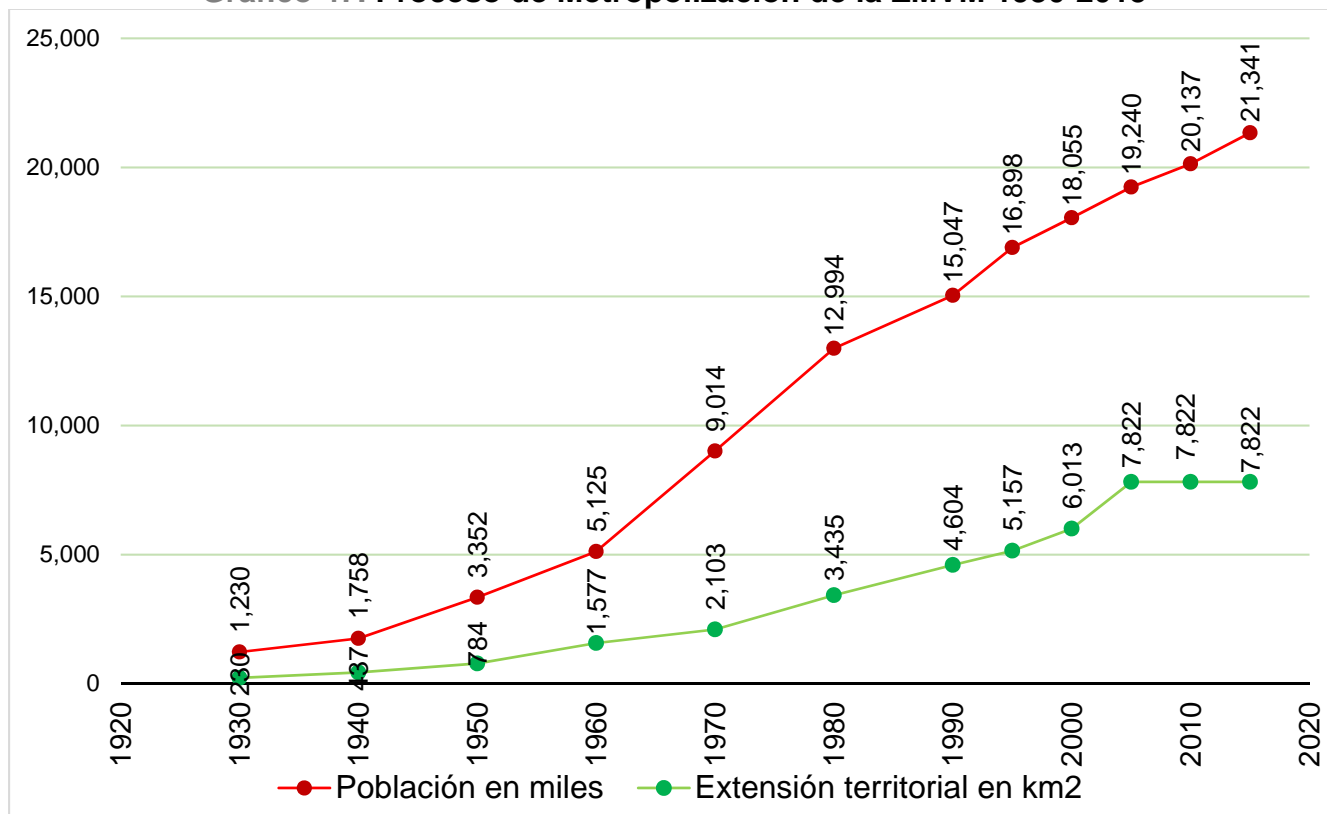
Las Zonas Metropolitanas comienzan a ser una realidad para nuestro país, a partir de la década de los cuarentas y cincuentas que es después de la posguerra. El mayor ejemplo de nuestro país, es la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Como lo muestra el gráfico 47 y la tabla 3, la ZMVM comenzó a crecer de una manera espectacular, desde la década de los cincuentas y en ese entonces solo tenía una población que apenas sobrepasaba el millón de habitantes. En México y en particular en su capital, después de la segunda guerra mundial, se comenzó a aplicar el modelo del Estado de bienestar, estableciendo un complejo, sistema de seguridad social formado por: el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en 1943, el Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), posteriormente se establecieron otros servicios de seguridad social, como el del Ejército, la Marina, Pemex, la Comisión Federal de Electricidad, las universidades públicas y la banca de desarrollo (¹¹⁸).

¹¹⁶ Esquivel, Ma. Teresa. Flores, Rene. Ponce, Gabriela. 2006. “Dinámica poblacional y Espacial de la Zona Metropolitana del Valle de México”. Espacios Metropolitanos 2: Población, planeación y políticas de Gobierno. UAM Azcapotzalco. Editorial de la Red Nacional de Investigación Urbana. pp.21 México DF.

¹¹⁷ Unikel, Luis 1978. “El desarrollo urbano de México diagnóstico e implicaciones futuras, México”. El Colegio de México, pp. 118.

¹¹⁸ Cruz y Cruz. Esdras, 2014. “El Estado de bienestar y la seguridad social en México”. Disponible en: <<http://old.nvinoticias.com/chiapas/opinion/local/208304-el-estado-de-bienestar-y-la-seguridad-social-en-mexico>>. Consultado el 19 de diciembre de 2016.

Gráfico 47. Proceso de Metropolización de la ZMVM 1930-2015



Fuente. Elaboración propia con base en: CONAPO 2010, La Cox, Wendell. 2016 y Esquivel Ma. Teresa. Flores Rene. Ponce, 2006.

En este 2010 en México la población que vive en las zonas metropolitanas ya son mayoría ya que, según INEGI en 2010, la población metropolitana acumulada en 59 zonas metropolitanas es de 63.8 millones de los 112.3 millones de habitantes de todo el país, lo que representa el 57% de la población total. Las Zonas Metropolitanas se han vuelto una realidad en México, donde los municipios centrales de muchas ciudades del país han tenido una influencia notable directa en sus municipios aledaños que tienen un alto grado de integración social y económica o son relevantes para la política urbana y de la administración. Con la constitución de las zonas metropolitanas se necesita comprender que el municipio central y sus municipios periféricos forman un mismo todo. Para poder contrarrestar sus externalidades se necesitan soluciones integrales que no se olviden de los municipios periféricos de la Zona Metropolitana ya que éstos también contribuyen aportando población a la movilidad general de la ciudad.

3.1.2 Características físicas y territoriales de la ZMVM

Según la encuesta intercensal 2015 del INEGI (¹¹⁹), México tiene 119.5 millones de habitantes y una extensión territorial de 1,964,375 km². Lo que da una densidad poblacional de 60 habitantes por cada kilómetro cuadrado. Además, México, según la ONU, es el tercer país más poblado del continente americano y el onceavo a nivel mundial. En extensión territorial, es el quinto más extenso del continente americano y el número 14 a nivel mundial. Las dos entidades de mayor población en México son el Estado de México con 16.2 millones de habitantes y la Ciudad de México con 8.9 millones de habitantes (ambas integrantes de la ZMVM).

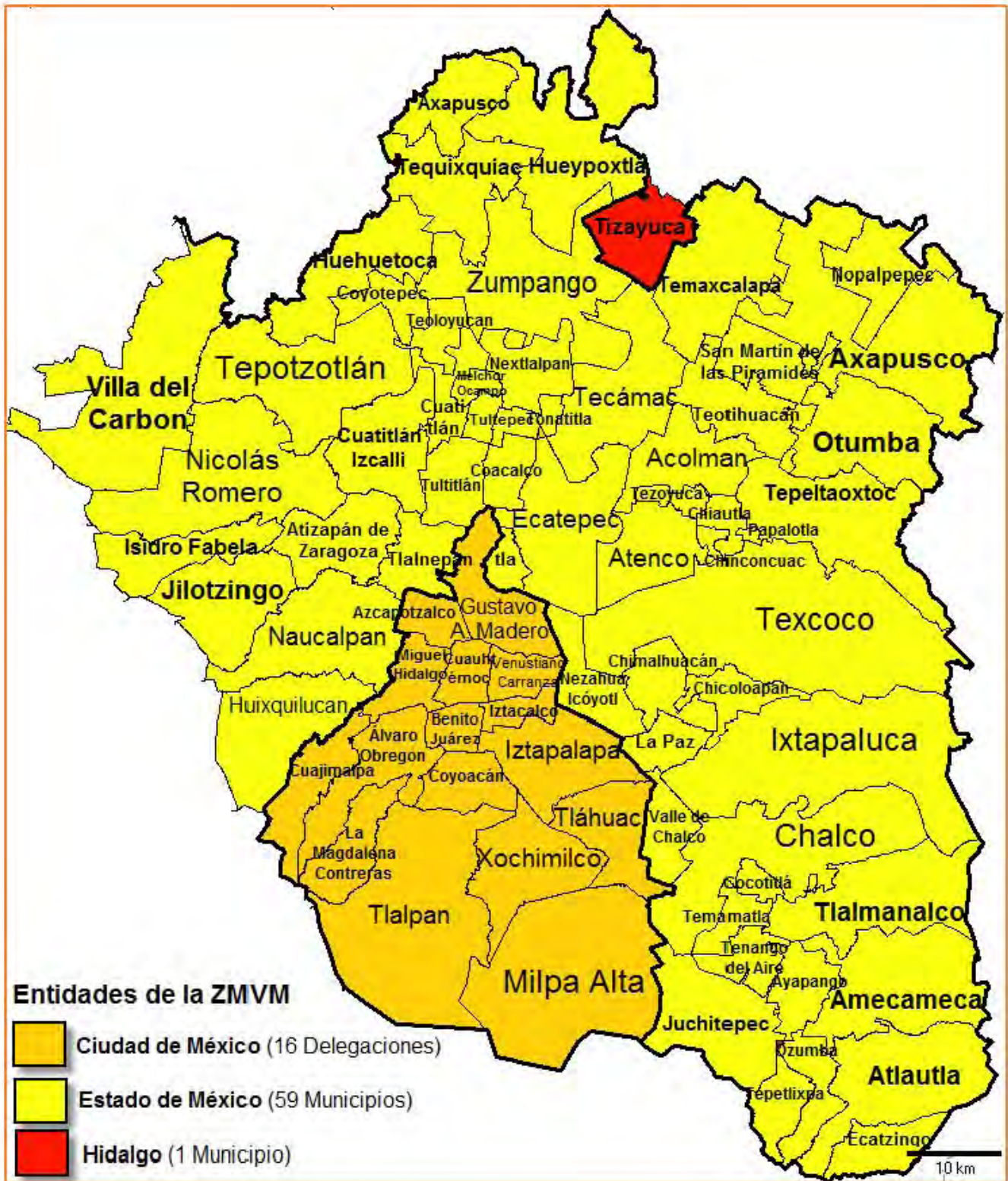
La Zona Metropolitana del Valle de México, o por sus siglas ZMVM, en 2015 según INEGI, está conformada por tres entidades federativas. La Ciudad de México, el Estado de México e Hidalgo (16 delegaciones y 60 municipios). Según CONAPO en 2018, esta tiene una población de 21,800,320 de habitantes y una extensión territorial de 7,822 km², lo que da una densidad poblacional de 2,787 habitantes por kilómetro cuadrado. La Zona Metropolitana del Valle de México, según la ONU en 2014, es la más poblada del continente americano y la cuarta más poblada del mundo, después de Tokio Japón que tiene 37.8 millones de habitantes, seguida de Delhi India, con 24.9 mil habitantes y Shanghái China con 22.9 mil de pobladores, todas éstas en el continente asiático. Aunque para 2030 según proyecciones de la ONU, Tokio, Delhi y Shanghái continuarán siendo las urbes más pobladas del mundo y luego les seguirán Bombay, Beijing, Dhaka, Karachi, Cairo y Lagos, dejando a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México como la novena a nivel mundial (¹²⁰).

Como lo ilustra el mapa 7 las partes integrantes de la Zona metropolitana son 76 Unidades jurisdiccionales las cuales están compuestas por 16 Delegaciones en la Ciudad de México que son (Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Cuajimalpa de Morelos, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, La Magdalena Contreras, Miguel Hidalgo, Milpa Alta, Tláhuac, Tlalpan, Venustiano Carranza y Xochimilco), 59 Municipios en el Estado de México (Acolman, Amecameca, Apaxco, Atenco, Atizapán de Zaragoza, Atlautla, Axapusco, Ayapango, Chalco, Chiautla, Chicoloapan, Chiconcuac, Chimalhuacán, Coacalco, Cocotitlán, Coyotepec, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec de Morelos, Ecatepec, Huehuetoca, Hueyoxtlá, Huixquilucan, Isidro Fabela, Ixtapaluca, Jaltenco, Jilotzingo, Juchitepec, Los Reyes La Paz, Melchor Ocampo, Naucalpan de Juárez, Nextlalpan, Nezahualcóyotl, Nicolás Romero, Nopaltepec, Otumba, Ozumba, Papalotla, San Martín Pirámides, Tecámac, Temamatla, Temascalapa, Tenango del Aire, Teoloyucan, Teotihuacán, Tepetlaoxtoc, Tepetlixpa, Tepotzotlán, Tequixquiac, Texcoco, Tezoyuca, Tlalmanalco, Tlalnepantla de Baz, Tonanitla, Tultepec, Tultitlán, Valle de Chalco, Villa del Carbón y Zumpango) y un municipio en el Estado de Hidalgo (Tizayuca).

¹¹⁹ INEGI 2015. "Principales resultados de la Encuesta Intercensal 2015. Estados Unidos Mexicanos". Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825078966>>. Consultado el 15 de diciembre de 2016

¹²⁰ Animal Político 2014. "La Ciudad de México, la 4ª más poblada del mundo, confirma la ONU" Disponible en: <<http://www.animalpolitico.com/2014/07/la-ciudad-de-mexico-la-4a-mas-poblada-del-mundo-confirma-la-onu/>>. Consultado el 15 de diciembre de 2016

Mapa 7. División Política de la ZMVM



Fuente. Elaboración propia con base en: Mapa Digital de INEGI. Disponible: <<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/mapadigital/>>.

La Zona metropolitana del Valle de México se puede dividir en tres grandes regiones:

1. La Zona Urbana: o, también, espacio urbano, área urbana, centro urbano, núcleo urbano, casco urbano o territorio urbano. Está conformada por el Distrito Federal, llamada a partir de 2016, como Ciudad de México, el cual es el núcleo central de la ZMVM y esta tiene una superficie de 1,495 km². Según la encuesta intercensal de 2015 de INEGI, tiene una población de 8,918,663 habitantes, lo que da una densidad poblacional de 5,965 personas por kilómetro cuadrado. Según el CONEVAL la Ciudad de México tiene un 28.4% de habitantes en pobreza, el más bajo del país después de Nuevo León y según INEGI el 50% de los hogares cuenta con automóvil y toda la Ciudad de México dispone de 4,736,950 vehículos de motor registrados (INEGI 2014)

2. La Zona Suburbana: Éstos son los suburbios, los que rodean a las grandes ciudades, existen diversos factores que llevaron a la aparición y expansión de estas áreas suburbanas hace décadas, esto sucedió después de la segunda guerra mundial, a medida que los sistemas de Trenes Urbanos y carreteros se expandieron más allá de las zonas urbanas y los automóviles se hicieron accesibles para un gran sector de la sociedad, además de la caída de la mortalidad catastrófica que permitió que la población creciera como nunca antes en la historia. Los suburbios generalmente en el mundo están compuestos de residencias unifamiliares, de espacios verdes y una densidad de población inferior al centro urbano. Por lo que las áreas suburbanas, están en continua expansión y están siendo impulsadas por las fuerzas tales como los precios más bajos de la tierra, menor congestión del tráfico en la periferia urbana y el deseo de la gente de evitar impuestos mudándose fuera de los límites municipales ⁽¹²¹⁾.

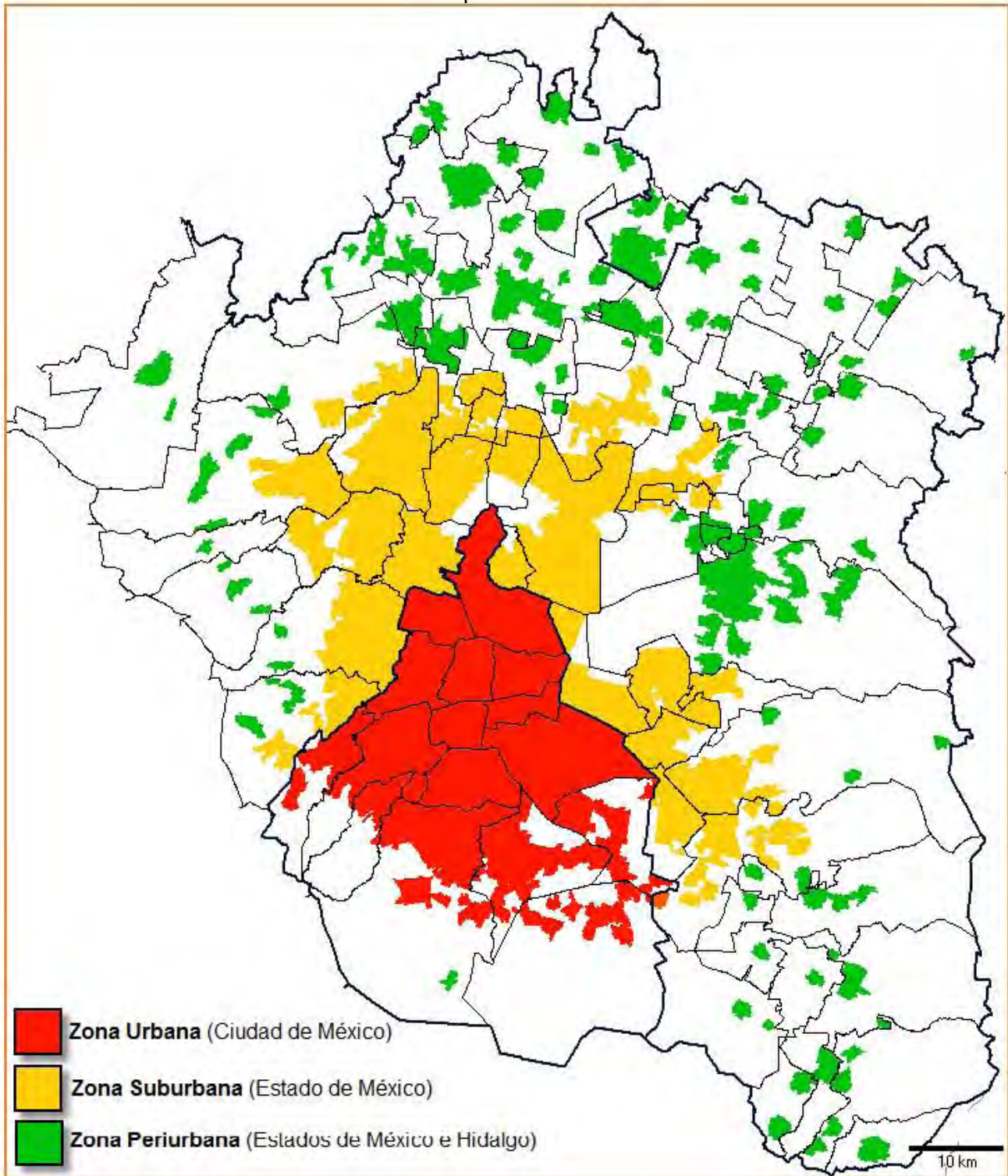
La zona suburbana de la Cd. México apareció en la década de los años cincuenta del siglo pasado y al igual que el resto del mundo, los suburbios de la ZMVM inician después de la segunda guerra mundial. Naucalpan y Tlalnepantla, fueron los primeros municipios suburbanos. Pero no todos los 60 municipios conurbados de la ZMVM pueden ser considerados suburbanos, esto lo podemos ver en el programa hoy No Circula, donde la autoridad del Estado de México solo considera a 18 municipios. Esto sucede porque los 42 municipios restantes son municipios semirurales. Por lo que 18 municipios suburbanos que son totalmente urbanos, concentran una población de 10,270,173 según CONAPO en 2015, los cuales representan el 82.3% de la población de la ZM en el Estado de México, población muy superior a la de la Ciudad de México. Éstos 18 municipios suburbanos poseen una superficie territorial de 2,050 km², lo que da una densidad poblacional de 5,008 personas por cada kilómetro cuadrado, un poco inferior a la de la Ciudad de México. La población en pobreza según el CONEVAL de 2010, representa el 39.2%, un poco menor que el de la ciudad central. En la zona suburbana los hogares con automóvil representan el 37%, promedio, también menor al de la ciudad central. En la zona suburbana se encuentran registrados 3,664,998 vehículos automotores ⁽¹²²⁾.

¹²¹ Boston David. "Definición de área suburbana". <http://www.ehowenespanol.com/definicion-area-suburbana-sobre_429870/>. Consultado el 13 de febrero de 2017.

¹²² INEGI. 2016. "Automóviles Registrados en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000057>>. Consultado el 30 de mayo de 2016

Mapa 8. La Zona Urbana, Suburbana y Periurbana de la ZMVM

La ZMVM se ha convertido en una ciudad dispersa



Fuente. Elaboración propia con base en: Mapa Digital de INEGI. Disponible: <<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/mapadigital/>>.

3. Zona Periurbana: ésta se precisa como el espacio que se define por la indefinición: que no es campo, ni es ciudad. Este espacio se refiere a una situación de interfase entre dos tipos geográficos aparentemente bien diferenciados: el campo y la ciudad. Con el paso del tiempo, el periurbano “se

extiende”, “*se relocaliza*”, “*se corre de lugar*”. Este espacio corresponde a 42 municipios de la ZMVM que se caracterizan por no ser municipios totalmente urbanos. La superficie territorial de éstos municipios es de 4,400.72 km², mayor a la de la Cd. México y de sus 18 municipios suburbanos juntos, pero solo cuenta con una población de 2.2 millones según CONAPO en 2015, lo que da una densidad poblacional de 500 personas por cada kilómetro cuadrado, muy inferior a la de la ciudad central y de los suburbios. El porcentaje de población en pobreza, de la Zona Periurbana, según el CONEVAL en 2010 es del 50.7% ⁽¹²³⁾ y existen menos hogares con automóvil propio, solo el 23%. Ya que existen 522,922 vehículos automotores registrados en la zona periurbana (INEGI 2014), lo que representa el 5.8% del total.

Los poblados semiurbanos se encuentran muy dispersos y distantes de la ciudad central, esta parte de la ZMVM es conocida como la ciudad difusa o dispersa, donde existen diversos pueblos alejados y esto obliga recorrer distancias más largas. Su baja densidad hace aún más ineficiente el servicio de transporte público que existe (microbuses y vagonetas). Ante esta dificultad para prestar servicios de transporte público de calidad y el aumento del tiempo empleado en el viaje, el transporte público deja de resultar atractivo y se tiende a utilizar más el vehículo privado. También escasean las zonas de empleo, de salud, escuelas, principalmente de educación superior y de servicios, recreativos y deportivos. Esto genera que la población de estas zonas, tengan que viajar hacia la zona urbana o hacia los suburbios para disponer de esos servicios. Al existir un escaso transporte público, el uso del automóvil pasa de ser una elección a una necesidad. Lo que ha llevado a una compra de automóviles cada vez más alta en especial en esta zona, por lo que se han hecho atractivos los medios de transporte más contaminantes.

Estos 42 municipios semiurbanos de la ZMVM que han sido excluidos del Programa Hoy No Circula, desde 2016, sufren de una expansión urbana y periurbana desordenada que los está despojando de un carácter netamente rural, pero no se toma en cuenta que estos municipios forman parte de la misma cuenca atmosférica. La zona periurbana al disponer de grandes cantidades de espacio, está creciendo producto de la migración que recibe de otros estados, lo que está provocando una expansión no sustentable de la mancha urbana, donde existe la necesidad de realizar recorridos más largos en el transporte de pasajeros, así como en un aumento acelerado y sin control del número de vehículos automotores. En esta zona existen muchos poblados rurales que disponen de menos de 2500 habitantes, los cuales tienen el riesgo de ser absorbidos por la mancha urbana. Como lo muestra el Mapa 8, la ZMVM, se está convirtiendo, cada vez más en una ciudad dispersa, lo que conlleva a un mayor consumo de combustibles y genera una mayor contaminación, producto de la

¹²³ CONEVAL, 2010. “Pobreza Urbana y de las zonas metropolitanas en México”. pp. 44. Disponible en: <http://www.coneval.org.mx/Informes/Pobreza/Pobreza%20urbana/Pobreza_urbana_y_de_las_zonas_metropolitanas_en_Mexico.pdf>. Consultado el 9 de noviembre de 2016

población con automóvil que viven a mayor distancia de la ciudad central. La expansión hacia la zona periurbana sin control puede paralizar económicamente el centro urbano mediante la eliminación de su base fiscal y puede influir negativamente en las zonas suburbanas mayores al cambiar el centro de una región, por ejemplo, un nuevo centro comercial.

Como lo señala el ITDP en 2015 ⁽¹²⁴⁾. Hoy en la zona urbana central de la ZMVM que corresponde a la parte urbana de la Ciudad de México se construyen cada vez más cajones de estacionamiento, producto del modelo de desarrollo inmobiliario que incentiva el uso del automóvil, al construir los cajones exigidos, los cuales son demasiados, éstos cajones atraen más automóviles que congestionan cada vez más las calles y avenidas. Los lugares de estacionamiento encarecen el costo de inmuebles en la ciudad central, así como otros factores que son los cambios de uso de suelo, la construcción de desarrollos inmobiliarios de niveles económicos altos en zonas de alto empleo. Esto forza a la mayoría de la población a comprar su vivienda en lugares más apartados, es por eso que cada vez viven más alejados de sus destinos cotidianos, como es el caso de la zona periurbana de la ZMVM, donde los terrenos y las casas son mucho más baratas. Esto es producto de que se construyan más espacios de estacionamientos que oficinas y viviendas y en los siguientes tres años se construirán 175 mil lugares de estacionamiento, en la zona urbana en la Ciudad de México.

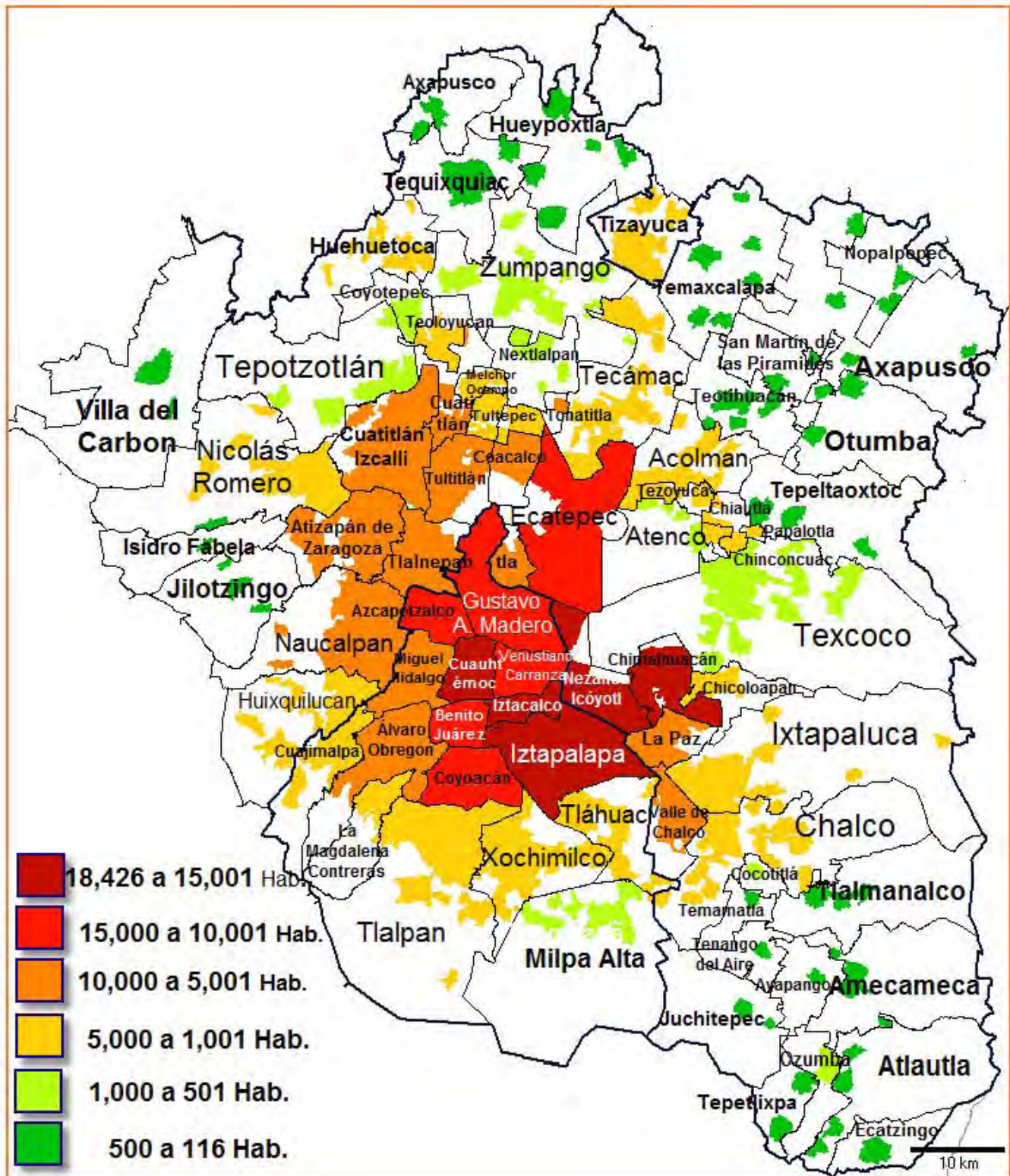
Los Gobiernos de la ZMVM deben de combatir la dispersión de la ciudad y esto significa mayores gastos en los traslados debido a la carencia de servicios públicos, como ya se describió anteriormente ya que cada vez más estudios, revelan que las ciudades compactas viven mejor. En estas ciudades se fomenta en su población el menor uso del automóvil, la interacción social, actividades recreativas en espacios públicos, conectados por andadores peatonales, redes de ciclovías, edificios de uso mixto, pero esto se recomienda más en ciudades de tamaño medio. La ZMVM para poder aumentar la calidad de vida de sus 21 millones de habitantes, ésta debe de convertirse en una ciudad policéntrica, con muchos centros, o polos de desarrollo que permitan disminuir considerablemente el número de viajes largos.

En la ZMVM existen diversos municipios con una alta densidad poblacional que no son parte de la ciudad central, donde dotar a éstos con los servicios necesarios (centros de trabajo, hospitales, escuelas, universidades, instalaciones deportivas y espacios públicos) sería reducir considerablemente los viajes largos dentro de nuestra zona metropolitana, ya que, según una encuesta realizada por el poder del consumidor en 2014, en la ZMVM, 55% de los encuestados emplea más de una hora y media en realizar sus recorridos metropolitanos ⁽¹²⁵⁾.

¹²⁴ ITDP [ITDPmx]. 2014. "Menos cajones más ciudad". [Archivo de video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=PJyI0f5y7kc> ICA

¹²⁵ Poder del Consumidor 2014 "Encuesta sobre transporte público y uso del automóvil en los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México". Disponible en: <http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/Encuesta-transporte-Valle-de-M%C3%A9xico.pdf>. Consultado el 7 de junio de 2016

Mapa 9. Densidad Poblacional de la ZMVM



Fuente. Elaboración propia con base en: CONAPO 2010. Dibujado en: Mapa Digital de INEGI 2017 y CorelDraw Graphics Suite 2018.

Reducir los viajes largos, mejora la calidad de vida de los habitantes de la ciudad, porque según CTS Embarq (2014), señala que el capitalino pierde cinco años de su vida en los tiempos de transporte (¹²⁶). Como ejemplo tenemos al municipio de Nezahualcóyotl en el Estado de México, que entre los 2,446 municipios que existen en México en 2018, éste es el más densamente poblado, ya que en el habitan 19 mil habitantes por cada kilómetro cuadrado, y esto sucede porque a pesar de que tiene un pequeño territorio de 63.7 km², en el habitan 1.2 millones de habitantes (CONAPO 2018) y según la EOD de 2017 en sus 11 distritos, se realizan 1.6 millones de viajes y la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este municipio son a través del: Colectivo/Microbús con un 56.4%, que es un transporte concesionado de baja capacidad con pésimo servicio, seguidos de los viajes en Metro con el 29.2%, el Automóvil 21.2%, la Bicicleta 5.3%, el Taxi 4.9% y el Mexibús/Metrobús con el 4.3%, donde 409,809 viajes se hacen a la Ciudad de México. Por lo que ampliar el transporte masivo, y el otorgar más servicios a este municipio, con la finalidad de reducir los viajes largos, no se ha podido concretar hasta la fecha, por lo que la idea de nuestros gobernantes de que este municipio (al igual que todos los municipios en la ZMVM con más de 10 mil habitantes por km cuadrado, como lo especifica el mapa 9) se vuelva en una Ciudad Compacta, solo se ha quedado en el papel, lo que ha obligado a sus habitantes a comprarse más automóviles, para suplir sus necesidades de movilidad, y poder acceder a los múltiples servicios que solo puede encontrar en la Ciudad de México.

Condiciones Fisiográficas del Valle de México: También llamada Cuenca Cerrada Tributaria del Golfo de México, la cual se ubica al sur del trópico de cáncer en la zona tropical del planeta, pero se localiza en la parte central del país, situada entre los paralelos 19°11'53" y 20°11'0" de longitud oeste. Se localiza al extremo sur de la altiplanicie mexicana. Presenta valles intermontañosos, mesetas y cañadas, así como terrenos semiplanos, en lo que alguna vez fueron los lagos de Texcoco, Xochimilco y Chalco.

El valle en forma de cazuela, tiene una capacidad para retener los contaminantes. Las cadenas montañosas alcanzan alturas que van de los 2,500 metros (volcán Xaltepec), hasta, las máximas elevaciones que van de los 3930 metros (volcán Ajusco, la máxima elevación de la Ciudad de México), 4030 metros (cerro Telapón), 4,120 metros (cerro El Mirador) 5,220 metros (volcán Iztaccíhuatl) y los 5,500 metros (volcán Popocatepetl, segunda elevación más alta de México)¹²⁷. Esto constituye una barrera natural que dificulta la libre circulación del viento y la dispersión de los contaminantes, esto sucede porque el Valle de México se encuentra en la región centro del país,

¹²⁶ El semanario 2014. "mexicanos pierden 5 años de vida a causa del tráfico". Disponible en: <<http://elsemanario.com/63197/mexicanos-pierden-5-anos-de-vida-causa-del-trafico/>>. Consultado el 19 de diciembre de 2016.

¹²⁷ INEGI 2014. "Cuaderno estadístico y geográfico de la zona metropolitana del Valle de México 2014". pp. 19 Disponible en: <http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos//prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/valle_mex/702825068318.pdf>. Consultado el 15 de diciembre de 2016

donde se registran frecuentemente los sistemas anticiclónicos y que tienen la capacidad de generar cápsulas de aire inmóvil. En esta cuenca semi cerrada se desarrolla casi un tercio de la actividad económica nacional y demandan viajes los cerca de nueve millones de habitantes en la Ciudad de México y los más de 21 millones considerando toda la ZMVM (¹²⁸).

En la ZMVM se asienta el 18.4% de la población del país, y según la Encuesta Origen Destino de 2017, en ella se realizan 34.56 millones de viajes en un día laboral, con un constante aumento del número de vehículos automotores, ya que, según INEGI en el periodo de 2005 a 2016, existe un crecimiento de 685,960 vehículos registrados de motor al año (¹²⁹), donde el 58.1% de los viajes en la ZMVM duran entre media y dos horas. En cuanto a la generación de contaminantes, en la ZMVM, se emiten una elevada cantidad de emisiones contaminantes, ya que los principales contribuyentes son: el sector transporte con el 22.2%, las industrias de la energía con el 21.8, las emisiones fugitivas con el 11.1% y procesos industriales 8.2% (¹³⁰).

La ZMVM a pesar de que se encuentra ubicada en la zona tropical del país (al sur del trópico de cáncer), tiene un clima templado y esto se debe a la altura en la que se encuentra ubicada. Su altitud promedio es de 2,240 msnm, aunque hay municipios que alcanzan una altura promedio de 2,623 (Cuajimalpa de Morelos), 2,771 (Jilotzingo) y 2,808 (Isidro Fabela), todo esto determina que el contenido de oxígeno sea 23% menor que a nivel del mar, lo cual tiende a hacer más contaminantes los procesos de combustión.

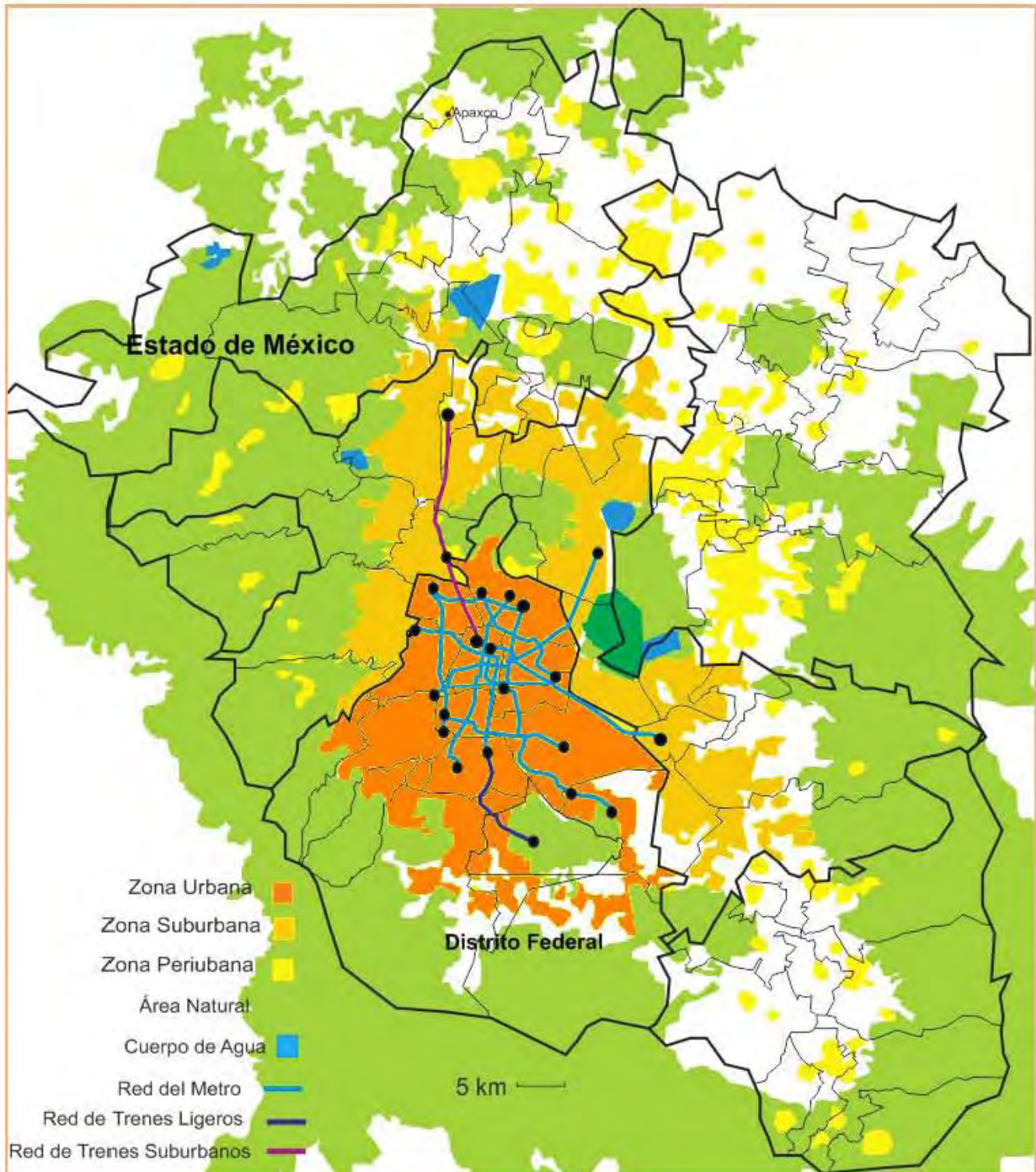
Son las redes de Trenes Urbanos, las ideales para avanzar hacia la parte difusa o dispersa de la ZMVM. Ya que éstos son los transportes masivos más efectivos para contrarrestar la expansión desordenada y dispersa de la ZMVM, donde los automóviles y el transporte público de baja capacidad han sido los culpables y son los más veloces para conectar la parte central de la ciudad con las zonas más alejadas de la ZMVM, reduciendo considerablemente el uso de combustibles contaminantes y de los tiempos. Lo que permite aumentar considerablemente la calidad de vida de sus habitantes. Además, son los Trenes Urbanos los únicos que pueden detener el avance urbano desordenado hacia zonas de conservación natural ya que, al disponer de las estaciones como paradas estratégicas, éstas pueden estar ubicadas en zonas totalmente urbanas o de cabeceras municipales a diferencia de los microbuses y vagonetas que hacen paradas indefinidas en cualquier lugar de las carreteras permitiendo un avance de la mancha urbana hacia los lugares más lejanos de la ZMVM.

¹²⁸ FIMEVIC 2002 "Diagnóstico de la movilidad de las personas en la Ciudad de México". Disponible en: <<http://www.fimevic.df.gob.mx/problemas/1diagnostico.htm>>. Consultado el 12 de junio de 2017

¹²⁹ INEGI. 2016. "Automóviles Registrados en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000057>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.

¹³⁰ Semarnat. "2013. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2010". Disponible en <http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/inf_inegei_public_2010.pdf>.

Mapa 10. El Área urbana y las áreas naturales de valor ambiental en la ZMVM



Fuente. Elaboración propia con base en: Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad UNAM. 2012. "Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle México". Actualización 2012. Síntesis Ejecutiva. SEDESOL, Gobiernos del Distrito Federal, Estado de México e Hidalgo. pp. 32 Disponible en: http://conduse.mx/documentos/generales/9_pozmvm_digital_2012.pdf. Consultado el: 27 de febrero de 2016. Dibujado en: Mapa Digital de INEGI 2017 y CorelDraw Graphics Suite 2018.

Las políticas de vivienda, deben ir acompañadas de una movilidad que incentive a densificar las ciudades, desincentivando, la migración irregular, hacia las áreas naturales de valor ambiental y a las áreas naturales protegidas de la ZMVM ya que como dicen los investigadores del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM en 2016,

“El fondo real del problema es la expansión urbana desordenada que afecta la calidad del aire, las áreas naturales protegidas, cultivos y recursos hídricos. En resumen, la sustentabilidad y viabilidad de la Megalópolis de México. Por lo tanto, se debe revisar, homologar y reforzar el ordenamiento territorial en todas las entidades de la CAME, así como generar un programa de movilidad mega-metropolitano, privilegiando el transporte público seguro y de calidad” ⁽¹³¹⁾.

Es por eso que se tiene que diseñar una zona metropolitana, con muchas ciudades locales compactas, donde se estimule los recorridos cortos (a pie y en bicicleta), para el desarrollo de las labores cotidianas de los ciudadanos y ciudadanas, con una alta dependencia de las redes de Trenes de Pasajeros, para contrarrestar las acciones de la política de vivienda de los últimos años que fomentó desarrollos habitacionales con deficiencia de servicios y equipamientos, así como carencia de condiciones de accesibilidad y conectividad con los centros de población más cercanos, lo que ha impactado en la calidad de vida, seguridad y economía familiar. Por lo que se debe de estimular de equipamientos de salud, educación y recreación, para los municipios más densamente poblados.

La invasión de las áreas naturales protegidas que se encuentran en los últimos tres contornos de la ZMVM, muy alejadas del centro urbano de la ciudad, incentiva al uso del automóvil, para poder acceder a esas zonas, por lo que el crecimiento urbano no planeado, acelera la metropolización y el desarrollo del transporte ya que las grandes zonas metropolitanas como es el caso de la ZMVM, al crecer su parte difusa tiende a aumentar los costos en la congestión, por lo que el costo pasajero-kilómetro de los microbuses y combis aumenta. Sin embargo, este patrón no se presenta en las ciudades con extensas redes de Trenes Urbanos de pasajeros ya que si en la ZMVM, éstas se expanden hacia toda la parte urbana de la zona metropolitana, reduciría significativamente los costos per cápita de la congestión, además de que el costo por pasajero-kilómetro tiende a decrecer con el tamaño de la ciudad debido a las fuertes economías de escala del Metro y de los Trenes Urbanos. ⁽¹³²⁾

¹³¹ Dirección General de Comunicación Social UNAM. 2014. “El nuevo programa Hoy No Circula no garantiza evitar contingencias atmosféricas”. Disponible en: <http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2016_208.html>. Consultado el 17 de diciembre de 2016.

¹³² Litman, Tod. 2015. “Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits”. (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

3.1.3 División territorial en contornos de la ZMVM

Para poder entender mejor, la complejidad de la Zona Metropolitana del Valle de México, se analizará desde la teoría de los círculos concéntricos, del sociólogo Ernest Burgess, propuesto por primera vez en 1925 y es una de las primeras teorías que predice las estructuras sociales urbanas que se desarrollan en círculos concéntricos alrededor del centro de una ciudad. Con la aplicación de esta teoría, los urbanistas, empresas e incluso los individuos pueden utilizar mejor los recursos de una ciudad, que fue una de las primeras en explicar la estructura social urbana y su evolución. Estas bandas concéntricas de uso de suelo similares que parecían surgir sin planearse sobre el centro de la ciudad, por lo que Burgess argumentó que ese crecimiento se podría pronosticar ⁽¹³³⁾.

Burgess propuso que la ciudad se estructuraba con cinco zonas concéntricas: Un anillo central donde se concentraban los comercios, oficinas, la vida civil y los nodos de comunicación. Una zona de transición que corresponde a un área de deterioro residencial con invasión de actividades urbanas más rentables. Un tercer anillo dominado por uso habitacional donde viven familias de trabajadores que prefieren permanecer cerca de sus lugares de trabajo. Un cuarto círculo concéntrico ocupado por clase media y una quinta zona periférica de espacios dormitorios ⁽¹³⁴⁾. Burgess consideró que estos anillos no eran estáticos, sino que se iban transformando por los procesos ecológicos y la expansión misma de la ciudad ⁽¹³⁵⁾.

Esta teoría pretende explicar el crecimiento y desarrollo de las mega ciudades ya que es aquí donde los más importantes cambios asociados a su función nacional y a la inserción global de estas ciudades, las recientes evidencias están demostrando a nivel global que las tasas de crecimiento en las mega ciudades se han desacelerado en las últimas dos décadas, aunque aún la expansión metropolitana continúa incorporando nuevos municipios adyacentes. Aunque la tendencia de las megaciudades contemporáneas en los países desarrollados, es la expansión policéntrica, creando un patrón más asociado con redes y con límites y fronteras menos precisas difícilmente definibles. El crecimiento de las grandes ciudades en América Latina, así como en la Ciudad de México, se dio después de la Segunda Guerra Mundial. Europa que fue uno de los principales puntos de importación quedó devastado por las dos guerras mundiales, lo que propició una tendencia hacia un desarrollo de Industrialización Sustitutiva de Importaciones (ISI). En estas ciudades se crearon condiciones para atraer la mayor parte de las plantas manufactureras; concentraron la toma de decisiones políticas, un

¹³³ Van Der Groef. Mariana. 2015. "Teoría del Círculo Concéntrico". Disponible en: <http://www.ehowenespanol.com/teoria-del-circulo-concentrico-sobre_471026/>. Consultado el 13 de febrero de 2017

¹³⁴ 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.

¹³⁵ Burgess, E. W., R.E. Parck y R.D. McKenzie. 1925. *The City*, University of Chicago Press, Chicago.

creciente aparato burocrático y un amplio sector de servicios, lo cual, a su vez, las convirtió en las principales metrópolis de cada país con altos índices de primacía. En 1970, en México termina el crecimiento económico, debido al agotamiento del Modelo de Desarrollo de sustitución de importaciones, por lo cual no solo termina el milagro mexicano, sino que, en la región, también termina ese milagro latinoamericano de crecimiento ⁽¹³⁶⁾.

La ZMVM se divide en seis grandes contornos (adaptada por Sobrino, Negrete y Salazar)

- 1. Ciudad Central:** ésta se compone por cuatro delegaciones. Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza. Este contorno es el más pequeño en territorio ya que cuenta con una extensión territorial de 142 km² y una población de 1,731,473 millones de habitantes. Pero es el más densamente poblado de la ZMVM y dispone de 12,185 personas, por cada kilómetro cuadrado.
- 2. Primer contorno:** Está conformado por ocho delegaciones. Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Coyoacán, Cuajimalpa de Morelos, Gustavo A. Madero, Huixquilucan, Iztacalco e Iztapalapa y cuatro municipios en el Estado de México que son Huixquilucan, Naucalpan de Juárez, Nezahualcóyotl y Tlalnepantla de Baz. Los cuales tienen una extensión de 917 km². y una población de 8,334,995 habitantes. Éste es el más poblado de los 6 contornos y tiene una densidad territorial de 9,086 personas por cada kilómetro cuadrado.
- 3. Segundo Contorno:** Lo componen cuatro delegaciones que son la Magdalena Contreras, Tláhuac, Tlalpan y Xochimilco y 10 municipios del Estado de México que son: Atenco, Atizapán de Zaragoza, Chimalhuacán, Coacalco, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Ecatepec de Morelos, Jilotzingo, Los Reyes La Paz y Tultitlán. El contorno tiene una extensión territorial de 1,356 km². Y una población de 7.5 millones de habitantes con una densidad poblacional de 4,918 habitantes por cada kilómetro cuadrado.
- 4. Tercer Contorno:** Está integrado por una delegación que es Milpa Alta y 18 municipios en el Estado de México que son Acolman, Chalco, Chiautla, Chicoloapan, Chiconcuac, Isidro Fabela, Ixtapaluca, Jaltenco, Melchor Ocampo, Nextlalpan, Nicolás Romero, Tecámac, Teoloyucán, Tepetzotlán, Texcoco, Tezoyuca, Tultepec y Valle de Chalco. Éste tiene una extensión territorial de 2,250 km², y una población de 3.4 millones de habitantes y una densidad poblacional de 1,522 habitantes por cada kilómetro.
- 5. Cuarto Contorno:** Está conformado por ocho municipios del Estado de México: Cocotitlán, Coyotepec, Huehuetoca, Papalotla, San Martín Pirámides, Temamatla, Teotihuacán, Zumpango y un municipio del Estado de Hidalgo que es Tizayuca.

¹³⁶ Aguilar Adrián Guillermo. 2002. "Las mega-ciudades y las periferias expandidas. Ampliando el concepto en Ciudad de México". Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612002008500007>. Consultado el 18 de diciembre de 2016.

6. **Hinterland:** Es la Zona periurbana, la cual “*se extiende más allá de la frontera metropolitana formal y que aún se encuentra bajo la influencia directa de la ciudad central y cuyo probable límite se puede definir por los movimientos diarios de carácter laboral de la población*”. Es la Zona intermedia entre la ZMVM y las zonas metropolitanas de la Corona Regional del Centro de México (CRCM). El Hinterland está conformado por 19 municipios del Estado de México que son Amecameca, Apaxco, Atlautla, Axapusco, Ayapango, Ecatingo, Hueypoxtla, Juchitepec, Nopaltepec, Otumba, Ozumba, Temascalapa, Tenango del Aire, Tepetlaoxtoc, Tepetlixpa, Tequixquiac, Tlalmanalco, Tonanitla y Villa del Carbón. Éste tiene una extensión de 2,466 km². El cuál es el círculo concéntrico más extenso, así como el menos poblado con una población de 567,495, lo cual da la densidad poblacional más baja de toda la ZMVM, que es 284 habitantes por cada kilómetro.

Como lo indica el mapa 11, los seis contornos se pueden fusionar y formar tres grandes contornos:

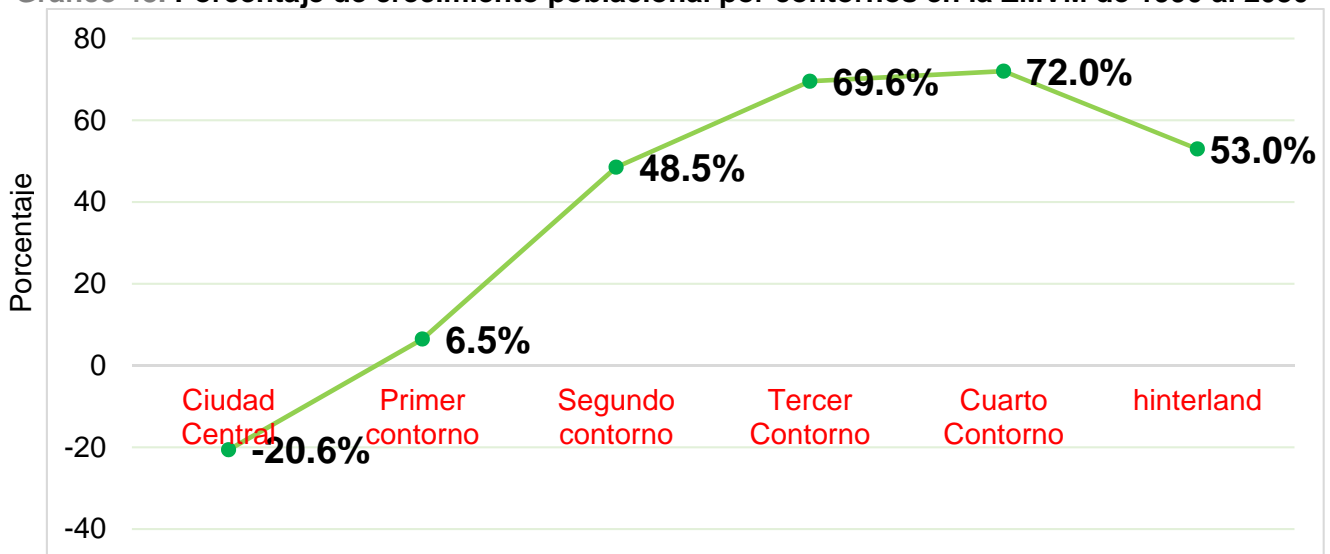
La ciudad central y el primer contorno de la ZMVM: tienen una extensión de 1,059 km² y según CONAPO en 2018 tienen una población de 10.1 millones habitantes. Éstos dos contornos son los más densamente poblados con una densidad de 9,502 habitantes por cada kilómetro cuadrado y son los que más sufren de congestión vehicular, contaminación, accidentes y falta de espacio público. Esto se debe a que éstos contornos acumulan 5,441,529 vehículos automotores (registrados) que representan el 61% del parque vehicular total de la ZMVM y concentran 206 estaciones de las 220 de los trenes urbanos (Metro, Tren Ligero y Tren Suburbano) y 243 estaciones de las 304 totales, de los autobuses de tránsito rápido. A pesar de que disponen de la mayor infraestructura de transporte masivo de la ZMVM y del país, éste es insuficiente ya que este transporte masivo según la encuesta de origen destino de 2017 solo representan el 32.2% de los viajes.

Segundo y tercer contorno: Tienen una extensión de 3,607 km². Con una población de 10.5 millones, a pesar de que tiene la misma cantidad de población que la ciudad central y el primer contorno, esta tiene un servicio de transporte muy escaso, ya que sólo dispone de 23 estaciones de Trenes Urbanos y 88 estaciones de Autobuses de Tránsito Rápido. Es en éstos dos contornos, donde se tienen que expandir los múltiples servicios, de empleo, educación, salud, deportivos, recreativos etc, con la finalidad de reducir los números de viajes que se hacen a la ciudad central y el primer contorno de la ciudad, con la finalidad de reducir la congestión vehicular y la contaminación. Es aquí donde se tienen que expandir las redes de Trenes Urbanos de Pasajeros y de transporte eléctrico y medios de movilidad no motorizada, para elevar la calidad de vida de los habitantes de toda la ZMVM. Pero para poder ahorrar los grandes recursos energéticos, se debe de reducir la movilidad de la

población entre los diferentes contornos a cargo de los transportes de baja capacidad como es el caso de los automóviles, microbuses y vagonetas.

Cuarto Contorno y el Hinterland: tienen una extensión de 3,154 km² y una población 1.2 millones de habitantes, ambas tienen una baja densidad poblacional, la cual es de 372 habitantes por km². En éstos contornos prevalece un terreno semi rural disperso, con poblados muy alejados unos de otros y de la ciudad central, lo que complica los traslados ya que se carece de todo tipo de transporte público masivo, que estimula el uso del automóvil y de la bicicleta. Éstos dos contornos tienen que tener la mayor protección de parte de las autoridades locales y federales debido que es aquí donde se ubican las mayores zonas de áreas naturales de valor ambiental y áreas naturales protegidas. Por lo que es aquí donde se debe contener el crecimiento de la población, para poder evitar que la ciudad se disperse y crezca de una manera irregular en zonas de conservación natural. Conservar las áreas naturales y de conservación natural, es cuidar los mayores pulmones de la zona metropolitana y de sus más de 21 millones de habitantes.

Gráfico 48. Porcentaje de crecimiento poblacional por contornos en la ZMVM de 1990 al 2030

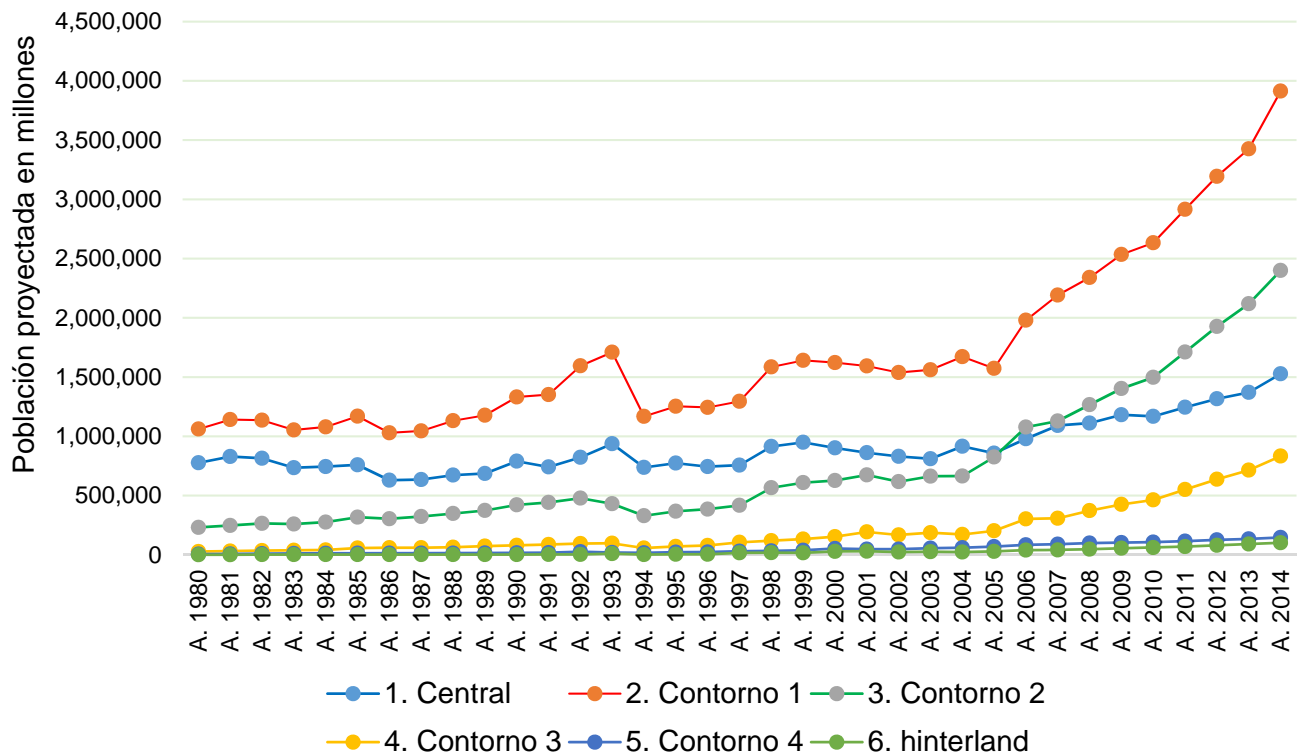


Fuente. Elaboración propia con base en: CONAPO, INEGI, SEGOB. 2010. Y Pardo Montaña, Ana Melisa. 2008.

Como lo indica el gráfico 48. El mayor porcentaje de población se registra en los tres últimos contornos, lo que significa que, de seguir este crecimiento en las zonas más alejadas de la ZMVM, existe el riesgo de una mayor expansión desordenada de la ZMVM, con asentamientos irregulares, el cual es uno de los principales factores que han contribuido a la contaminación del Valle de México ya que en las ciudades dispersas existe un mayor consumo de hidrocarburos, debido a una mayor dependencia del vehículo privado.

En el gráfico 49, los primeros tres contornos de la ZMVM que son la ciudad central y el primer y segundo contorno, donde se registran 436,960 vehículos de motor anualmente, el cual representa el 85.6% del total. Mientras que en los tres contornos más alejados de la ZMVM que son el contorno 3, 4, así como en el hinterland, se registra el menor crecimiento de vehículos de motor que son 73,997 vehículos de motor al año que representan solo el 14.4%. Complementando con los gráficos 48 y 49 que ilustran que, en los tres primeros contornos de la ZMVM, los vehículos de motor crecen más que la población, mientras que en los tres últimos contornos sucede lo contrario ya que la población aquí sigue creciendo más que el transporte de motor. En el caso de la ciudad central, es el único contorno donde existe casi un vehículo de motor por cada habitante ya que, según INEGI en 2015 existen 1.1 habitantes, por cada vehículo. Aunque sólo en las delegaciones Benito Juárez y Miguel Hidalgo existen más vehículos de motor que habitantes y según CONAPO en 2015 en ambas delegaciones existen 777,756 habitantes, mientras que vehículos de motor según INEGI se registraron 857,233 (799,400 automóviles) lo que da un promedio de 0.9 habitantes por cada vehículo de motor.

Gráfico 49. Motorización por Contorno de la ZMVM (Vehículos Registrados)



Fuente. Elaboración propia con base en: INEGI 2016 y Pardo Montaño, Ana Melisa. 2008

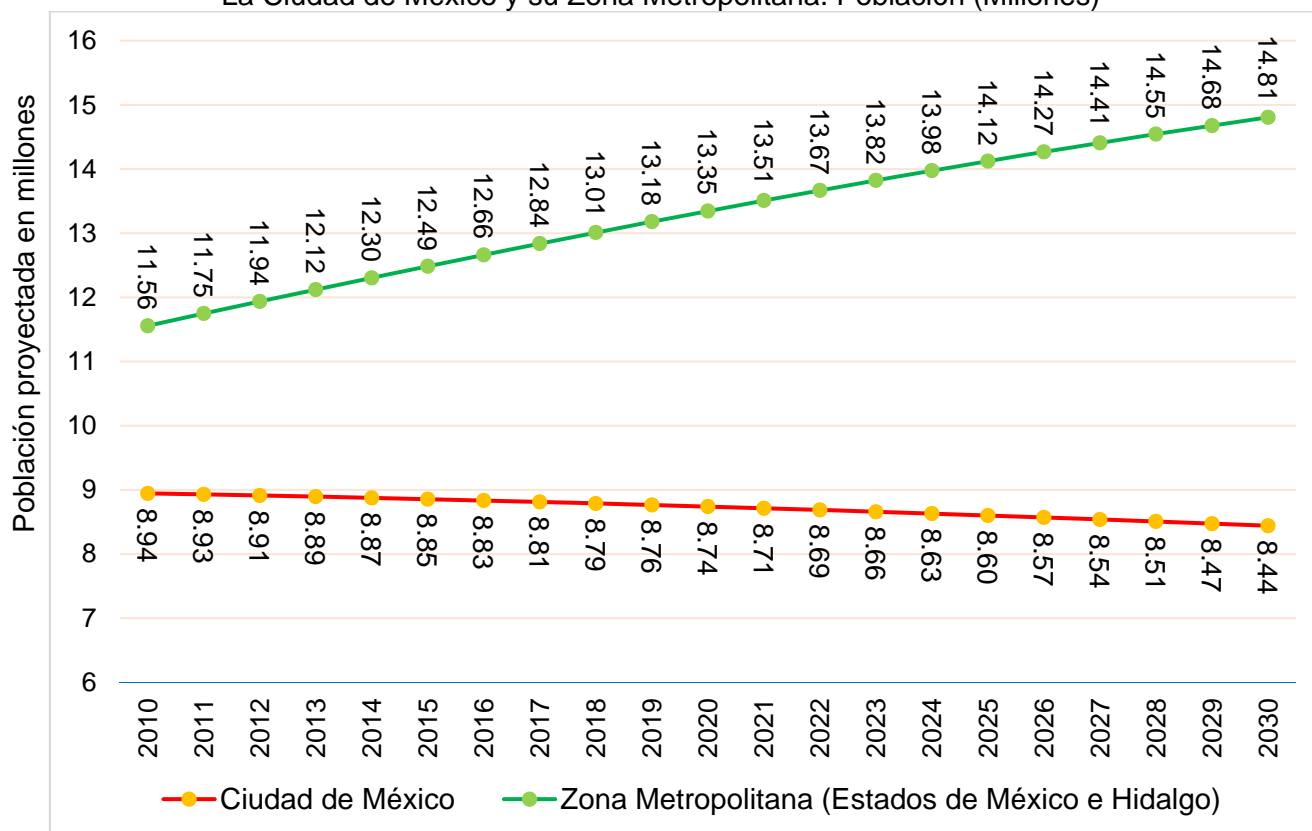
Tabla 4. Motorización por Contorno de la ZMVM por periodo

Periodo	Ciudad central	Contorno 1	Contorno 2	Contorno 3	Contorno 4	hinterland
1991-2003	1,485	17,676	18,585	8,203	3,012	1,856
2004-2014	65,261	213,842	157,857	58,857	8,269	6,871

Fuente. Elaboración propia con base en: INEGI. 2016. Pardo Montaño, Ana Melisa 2008.

Según el gráfico 50, en las proyecciones de población de CONAPO, de 2010 hacia el 2030, indican que la población de la Ciudad de México decrecerá hasta por medio millón de habitantes, mientras que la población de la Zona Metropolitana en el Estado de México crecerá 3.2 millones de habitantes. Estas proyecciones son de mucha utilidad en el terreno del transporte y la movilidad.

Gráfico 50. Proyecciones de población de la ZMVM 2010-2030 (CONAPO).
La Ciudad de México y su Zona Metropolitana. Población (Millones)



Fuente. CONAPO 2015. "Proyecciones de la población por municipios y localidades". Datos de Proyecciones. Secretaria de Gobierno. Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos>. Consultado el 26 de junio de 2016

Actualmente en 2018, la mayoría del transporte público masivo, está concentrado en la Ciudad de México, mientras que, en la Zona Metropolitana en el Estado de México, existe el dominio del transporte público concesionado de baja capacidad y contaminante, ya que la penetración del Metro y los Trenes Urbanos es muy escasa. Por lo que el creciente aumento de población en la zona metropolitana, calculada por CONAPO, invita a que se aumenten significativamente las redes de Trenes de Pasajeros de alta capacidad y anticontaminantes. No es muy razonable que en una zona donde existe 12.8 millones de habitantes y que puede llegar casi a los 15 millones en 2030, solo exista 35.1 km de Trenes Urbanos (16 estaciones). Esta expansión de Trenes Urbanos de pasajeros ya es una necesidad, en una cada vez más caótica ZMVM, presa de los intereses económicos y políticos que han vuelto un negocio la movilidad a través del transporte particular.

3.1.4 La Zona Metropolitana del Valle de México y su relación con la CRCM

La Corona Regional del Centro de México (CRCM), forma parte de la Región Centro de México que está integrada por seis estados que son la Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y Morelos (no se considera al Estado de Querétaro por la distancia de este con la ZMVM y porque este Estado, se encuentra integrado al sistema urbano del Bajío). La Región Centro de México está Integrada por 535 unidades político-administrativas ⁽¹³⁷⁾, y su importancia radica en que, aunque sólo representa el 4.4% del territorio nacional (87,813 km²), según el intercensal de INEGI de 2015 en la región centro viven 37.3 millones de habitantes que representa el 31.2% de la población nacional y según INEGI genera el 32.7% del PIB ⁽¹³⁸⁾. En esta región es donde se realiza la mayor parte de las transacciones comerciales nacionales e internacionales. La Región Centro produce desplazamientos de la población, de mercancías y flujos financieros y de comunicaciones que involucra a la Corona Regional de ciudades.

La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM, es el corazón de la Corona Regional del Centro de México (CRCM) que también es llamada “*Megalópolis*”, el término, se deriva del idioma griego megáli y polis que significan gran ciudad, este término fue introducido por primera vez, por el geógrafo Jean Gottmann en el año de 1961.

Aunque en español el término más usado es el de Corona Regional o Ciudad Región, pero también son usadas otras palabras como: “*Mega Región*”, término usado por el investigador Richard Florida en su investigación el ascenso de la Mega-Región, la cual se define como:

“Aglomeración policéntrica de ciudades, integrado con sus zonas de influencia de menor densidad, donde el trabajo y el capital pueden ser reasignados a bajo costo, como una concentración de grupos de mercados de innovación, de producción y de consumo”.

Richard Florida afirma que las grandes áreas metropolitanas no son necesariamente Mega-Regiones y pone como ejemplo a las ciudades de Calcuta o Delhi que sólo son grandes ciudades pobres, con grandes cantidades de agregaciones humanas, pero no son Mega Regiones ya que no pueden concretar una organización económica total, porque no pueden acceder a las redes globales, por lo que para poder llamar Mega Región a un cumulo de grandes zonas metropolitanas, no solo el tamaño se debe tomar en cuenta, sino también la actividad económica; así como de la intercomunicación a

¹³⁷ INEGI 2015. “División territorial de México”, cuéntame territorio. Disponible en:

<<http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/division/default.aspx?tema=T>>. Consultado el 4 de octubre de 2018

¹³⁸ INEGI 2010. “Aportación al Producto Interno Bruto (PIB) nacional”. Disponible en: <<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/ags/economia/pib.aspx?tema=me&e=01>>. Consultado el 6 de enero de 2017.

través de medios de transportes masivos entre las agrupaciones poblacionales ya que sólo estudiar Mega Regiones, solo por el tamaño poblacional puede ser engañoso (¹³⁹).

Mapa 12. La Corona Regional del Centro de México (CRCM)



Fuente. Elaboración propia con base en: CONAPO, INEGI, SEGOB. 2010. "Delimitación de las zonas metropolitanas de México". Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Delimitacion_zonas_metropolitanas_2010_Capitulos_I_a_IV>. Consultado el 4 de julio de 2016. Dibujado en: Mapa Digital de INEGI 2017 y CorelDraw Graphics Suite 2018.

En cuanto a la "Megalópolis de México", el término fue propuesto por primera vez en 1996 por el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (¹⁴⁰), más tarde retomado por PROAIRE, una comisión metropolitana del medio ambiente. También se le conoce como Ciudad-Región que alude a una formación territorial de tipo megalopolitano que le da continuidad a 10 zonas

¹³⁹ Florida Richard, Gulden Tim, Mellander Charlotta 2007. "The Rise of the Mega-Region", University of Toronto. Disponible en: <<https://www.creativeclass.com/rfcgdb/articles/Rise%20of%20the%20Mega-Region.pdf>>. Consultado el 22 de junio de 2018

¹⁴⁰ Programa para mejorar la calidad del aire ZMVM 1996. "La Zona Metropolitana del Valle de México". Disponible en: <<http://www.paot.org.mx/centro/libros/proaire/cap02.pdf>>. Consultado el 6 de enero de 2017.

metropolitanas que lo integran. La influencia metropolitana se manifiesta principalmente a través de las **vías de comunicación** que sirven como elementos estructuradores en la escala metropolitana. Pero para poder consolidar esta Mega región sin poner en riesgo sus áreas naturales, es necesario contemplar una conexión megalopolitana férrea de alta velocidad.

LA CRCM está integrada por 10 Zonas Metropolitanas. La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), la ZM de Puebla-Tlaxcala, ZM de Toluca, ZM de Cuernavaca, ZM de Pachuca, ZM de Tlaxcala-Apizaco, ZM de Cuautla, ZM de Tulancingo, ZM de Tula y la ZM de Tianguistenco. Las cuales están compuestas por 16 delegaciones y 168 municipios. Las diez zonas metropolitanas tienen una extensión territorial de 18,243 km² que representa el 20.7% del territorio de la Región Centro de México y el 0.9% del territorio nacional, pero en ellas viven 30,516,503 hab. (CONAPO 2018) que representa el 78.1% de la población que vive en la Región Centro de México y el 26% de la población del país. La densidad Poblacional de la CRCM es de 1,471 habitantes por cada kilómetro, muy por encima de la densidad poblacional nacional que es de 61 habitantes por cada kilómetro cuadrado.

La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) tiene una estrecha relación con nueve zonas metropolitanas que la rodean, como lo indica el mapa 12, son el cinturón que rodea a la capital. La Megalópolis de la Región Centro del país constituye el fenómeno de reestructuración urbana más importante del nuevo milenio, donde la necesidad de conformar una agenda conjunta entre los Estados que la conforman. Las 10 zonas metropolitanas de la CRCM son parte de una misma cuenca atmosférica, por lo que las acciones para combatir la contaminación, rebasan a la ZMVM más allá de sus fronteras.

CAPÍTULO III

PROCESO DE METROPOLIZACIÓN Y SU RELACIÓN CON LOS PLANES MAESTROS DE LOS TRENES URBANOS DE PASAJEROS DE LA ZMVM



En la ZMVM existe una rivalidad entre Trenes Urbanos y los BRT por llegar a la Agenda Pública

3.2 Cien años de rivalidad entre Trenes y Autobuses, 1916 a 2018

3.2.1 Antecedentes del Transporte Público de pasajeros en la ZMVM

La primera línea de ferrocarril de pasajeros con la que conto la Ciudad de México data desde el año de 1857, cuando el entonces presidente Ignacio Comonfort inauguro la línea entre México y Villa de Guadalupe (¹⁴¹). Pero no es hasta el año de 1900, cuando hace su aparición la primera línea de tranvía eléctrico en la Ciudad de México que corría entre los barrios de Chapultepec y Tacubaya, pero los tranvías de tracción animal seguirían prestando servicios hasta 1930. En el año de 1901 la compañía de tranvías eléctricos de México toma posesión de la red tranviaria de la Ciudad de México. Con la construcción de la presa Necaxa en 1909, se generó un gran crecimiento de la red de tranvías. En 1916 aparecen los primeros camiones de pasajeros en la Ciudad de México, este es el año, en que comienza la rivalidad entre los trenes de pasajeros y camiones. La rivalidad no solo fue por la preferencia de pasajeros; sino una batalla por la subsistencia, entre la expansión y la extinción; batalla que se ha mantenido durante un siglo. Aunque en 1916 los operadores de los Tranvías como de los Autobuses eran privados. En este año los tranvías ya contaban con 370 carros de pasajeros, 14 líneas y 345 km de extensión (¹⁴²), más kilómetros de vías de las que disponen los Trenes Urbanos (Metro, Tren Suburbano y Tren Ligero) en 2018 que son 266.5 km.

La gran competencia y rivalidad entre tranvías y autobuses se dio entre los años de 1917 a 1946, donde los Autobuses tuvieron un mayor crecimiento en el número de rutas. Para 1926 los operadores de los autobuses se hallaban agrupados en una alianza de camioneros y en un centro social de chóferes. En 1945 los autobuses se establecen como el medio de transporte fundamental para la Ciudad de México, gracias al apoyo estatal, pudo expandirse más que los Tranvías, debido a que éstos eran más flexibles que los rígidos Tranvías, respondieron mejor ante la expansión creciente de la Ciudad de México. Esto se demuestra ya que en 1945 el parque vehicular de los autobuses era de 2,502 vehículos, mientras que los tranvías no llegaban ni a los 500 carros, esto iba sentando las bases para que los autobuses se volvieran en la modalidad dominante, en las próximas décadas.

En 1952 El Gobierno de Javier Rojo Gómez del DDF, procede en expropiar todos los bienes de las empresas, Compañía de Tranvías de México, Compañía Limitada de Tranvías de México y Compañía de Ferrocarriles del Distrito Federal y formó el organismo público descentralizado, llamado, Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México (STE Cd. Mx.) que se encargaría de operar los tranvías. Éste sigue hasta nuestros días y actualmente opera el Tren Ligero y la red de Trolebuses del Distrito Federal. Pero es hasta el año de 1956 que los Trolebuses son introducidos por primera

¹⁴¹ Sistema de Transporte Colectivo. 2011. «Antecedentes del Transporte». Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/organismo/pendon2.html>>. Consultado el 5 de diciembre de 2016

¹⁴² Canto Mayen, Emilio. 2010. "Automóviles y Cultura vial en la Ciudad de México durante las décadas de 1910 y 1920" Boletín No. 78. Fideicomiso Archivos, Plutarco Elías Calles. pp. 5

vez en la Ciudad de México, por lo que siempre han operado bajo el régimen de propiedad estatal. Pero en la década de los 50s la STE Cd. Mx., disminuye sus unidades de transporte de 534 a 494 (193 trolebuses y 306 tranvías), esto sucedió debido a que la participación Estatal disminuyó absolutamente y esto sucedió porque en el mismo periodo aumento la demanda de los autobuses en un 72% sobre un 28% de los tranvías y trolebuses, que ha sido el más notable en la historia ya que sus unidades crecieron de 2,694 unidades en 1950 a 6,392 en 1960. Es en la década de 1960 cuando la Ciudad de México consolida su carácter de Metropolitano. ⁽¹⁴³⁾.

Con la crisis del modelo de sustitución de importaciones se dio por terminado el fin del sexenio del entonces presidente Gustavo Díaz Ordaz en el año de 1970, el crecimiento económico del país era moderado, pero con importantes desequilibrios financieros internos como externos, la fama del modelo económico llamado “*Milagro Mexicano*” había terminado ya que el beneficio económico del que tanto se había hablado, solo llegó a unos cuantos mexicanos, el desarrollo económico era ajeno a la mayoría de la población, lo que se reflejaba en más pobreza que afectaba a millones de mexicanos y donde el desempleo y la inflación eran cada vez más evidentes ⁽¹⁴⁴⁾.

Esta fue la razón, por la cual el siguiente presidente de México que ocupó el cargo del periodo de 1970 a 1976, Luis Echeverría Álvarez, propuso un nuevo modelo económico llamado “*Modelo de Desarrollo Compartido*”, éste planteaba un gran desarrollo compartido a través de una redistribución de riquezas, cosa que ya no se estaba dando en el modelo anterior. La reactivación de la economía se quería realizar vía gasto gubernamental, con la finalidad de que la producción aumentara, pero el Gobierno no destino éstos recursos para utilizarlos en la creación de bienes valiosos para la sociedad, por lo que, en vez de mejorar la situación de la población, solo la empeoró ya que destino los recursos a actividades de poca productividad.

Este modelo al poco tiempo también fracaso ya que éstos recursos no se obtuvieron del cobro de impuestos hacia los empresarios, sino cubiertos vía emisión monetaria del Banco Central, pero también mediante deuda externa (de 1974 a 1976 se duplicó), por lo que la deuda creció considerablemente, lo cual termino en 1976 con la devaluación del peso en un 59%. Este problema continuó hasta el periodo presidencial de José López Portillo, donde la economía retomó una vez más la senda del crecimiento inflacionario, el gasto del sector público aumentó más del 30% y la situación se volvió insostenible, cuando en mayo de 1981 se dio una ligera caída en el precio del petróleo y dicha caída inauguraría un periodo de bajas sistemáticas en el precio del petróleo que terminaría por

¹⁴³ Navarro Benítez, Bernardo. 1993. “Ciudad de México, el Metro y sus Usuarios”, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México, pp. 31.

¹⁴⁴ Solís, Leopoldo. 1994. “Medio siglo en la vida económica de México 1943-1993”. Editorial El Colegio Nacional. Primera edición, México 1994. pp. 51-78

volver insostenibles los niveles de gasto público y elevaría los niveles de endeudamiento del sector público y del privado y terminó en 1982 con una nueva devaluación. El peso perdió casi la mitad de su valor frente al dólar (¹⁴⁵).

El 25 de septiembre de 1981 el Presidente José López Portillo emite el decreto, por el cual se crea los Autotransportes Urbanos de Pasajeros mejor conocido como "*la Ruta 100*" y se crea con los bienes de 86 empresas privadas del transporte que operaban en esos años. La Ruta 100 fue un organismo descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio. Éste prestó sus servicios tanto en el Distrito Federal como en los municipios conurbados del Estado de México de los años de 1981 a 1995. Para 1980 en la ZMVM circulaban 2.1 millones de vehículos que generaban diariamente 18.4 millones de viajes, donde los autobuses realizaban el 50.8% del total de los viajes, los taxis el 13%, el Metro el 11.48%, los trolebuses el 3.3%, los automóviles el 19.28% y otros vehículos, como motocicletas y bicicletas el 2.3% (¹⁴⁶).

¹⁴⁵ Cruz Álvarez, José Luis. 2013. "Desarrollo compartido, el México de los 70: Paradigmas". Diario Excelsior. Retomado de: <<http://www.dineroenimagen.com/2013-08-26/25035>>. Fecha de Consulta el 5 de noviembre de 2015

¹⁴⁶ Gutiérrez de Mac Gregor, Ma. Teresa, Godínez, Lourdes. 1983. "Algunos Problemas del Transporte en la Ciudad de México", Instituto de Geografía, UNAM, pp. 22.

3.2.2 Políticas Públicas de Transporte de corte neoliberal 1982-2018

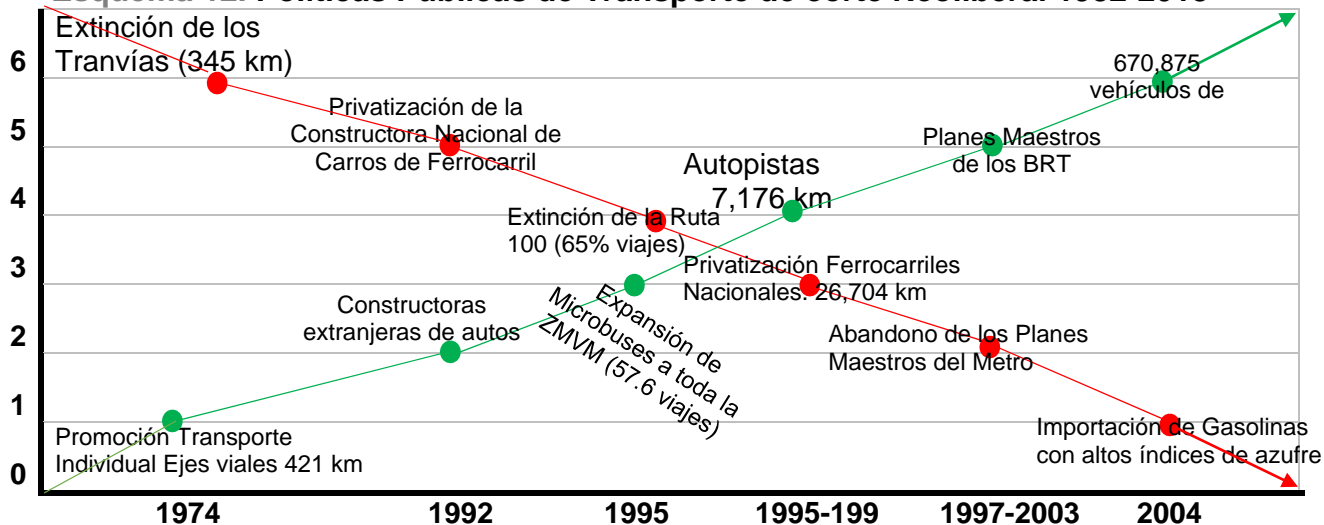
El fracaso del modelo de sustitución de importaciones, género que las políticas neoliberales lleguen a nuestro país a partir de 1982, donde las soluciones a los problemas económicos pasados, era dejar todo en manos de los particulares o empresas privadas, el mayor número de actividades económicas posibles. También se propone una limitación del papel del Estado en la economía; la privatización de empresas públicas y la reducción del tamaño del Estado, es decir, una reducción del porcentaje del PIB controlado o administrado directamente por el Estado. Se siguió los principios liberales de las privatizaciones, donde se considera que los agentes privados tienden a ser más productivos y eficientes que los públicos y que el Estado debe achicarse para ser más eficiente y permitir que el sector privado sea el encargado de la generación de riqueza. El mayor número de privatizaciones se dan en el sexenio de Carlos Salinas de Gortari, donde se realiza una privatización masiva de empresas estatales. La decisión o más bien la política de los Gobiernos de la ZMVM de privilegiar el automóvil particular por sobre el transporte masivo fue tomada desde la década de los años setentas, esto ha privilegiado la llegada de constructoras de automóviles, por lo que esto ha hecho florecer la industria automotriz, pero ha provocado que no evolucione en paralelo el crecimiento de técnicas modernas para mover grandes cantidades de personas.

Con la llegada del modelo neoliberal a México, se estableció una dictadura del mercado, esta situación afecta a la movilidad de la ZMVM, donde el Gobierno se fue retirando gradualmente en la prestación del transporte público, por lo que se indujo a un mal servicio, ya que el mercado ahora es el que satisface la necesidad de la movilidad de millones de personas de una manera individual a través de la venta de automóviles, en una ciudad donde las vialidades son insuficientes. En México el mercado es el que dicta las soluciones y éste ha establecido los tipos de transporte que más convienen a los intereses económicos de las empresas y no a la eficiencia de la movilidad, por lo que una de las fallas más notables del mercado es que este no distribuye de una manera equitativa el número de viajes en la ZMVM, ya que sus soluciones están centradas en el automóvil, por lo que las partes céntricas de la ciudad son las que los adquieren mayormente, además de que en estas zonas son donde se les destina los mayores recursos para la construcción de transporte público masivo, mientras que las personas que viven en la periferia, que en su mayoría no pueden adquirir un automóvil, son a los que no les llega los recursos para la construcción de transporte público masivo, por lo que estos, son los que menos viajes realizan, y esto es una injusticia social, que el mercado nunca podrá resolver.

Lo relevante a resaltar aquí, es que un factor importante a tomar en cuenta y que se tiene que revertir es el correspondiente a las políticas públicas que fomentan el uso del automóvil. En los años 70 en la

Ciudad de México, se pensó en que el transporte masivo de pasajeros debía ser el eje de los demás tipos de transporte, de ahí la creación del STC Metro, pero esto no se cumplió por el descubrimiento de los grandes yacimientos de petróleo y de ahí fue cuando los Gobiernos deciden privilegiar a las empresas automotrices, debido a que se contaba con suficientes recursos para soportar la demanda. Ese fue un factor que inhibió la importancia del transporte masivo (147).

Esquema 12. Políticas Públicas de Transporte de corte Neoliberal 1982-2018



Fuente. Elaboración propia con base en: Canto Mayen, Emilio. 2010. Escamilla Trejo Adrián. 2015. Legorreta, Jorge. 2004 y 2013 Gorostiza, Francisco. 2011. SETRAVI. 1999. "Plan de Empresa del STC-Metro 2000-2006. Solera Claudia 2016. El Financiero. 2015. Quiroz, Carlos. 2015. ITDP 2012. INEGI. 2016.

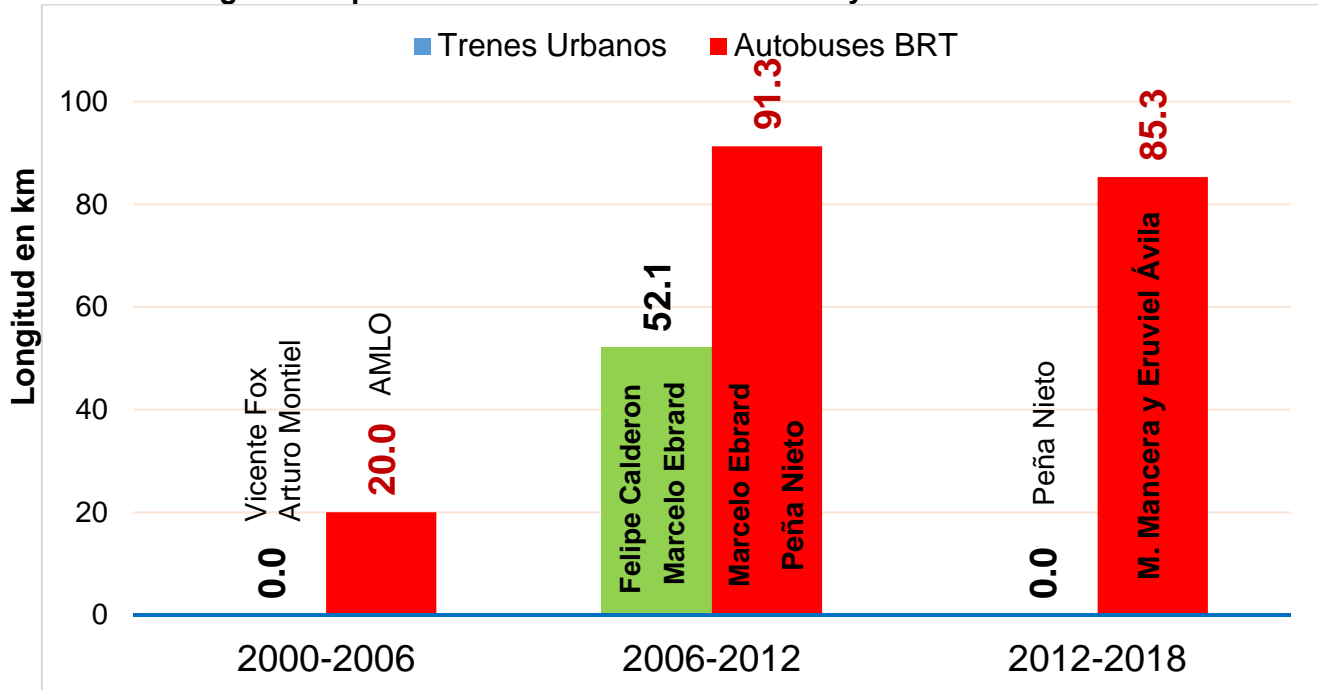
Cuando se estableció el modelo económico neoliberal en México, en la década de los 80, al Gobierno Federal le urgía deshacerse de muchas empresas estatales, unas privatizándolas y otras desapareciéndolas ya que uno de los principios de este modelo, es el de adelgazar el Estado. Como lo ilustra el Esquema 12, la reducción de empresas estatales en el rubro de transporte, inició en el periodo de 1979 a 1984, con la desaparición de la red de tranvías (14 líneas y 345 km) y esta amplia red de transporte masivo eléctrico, fue sustituida por 19 ejes viales. Con la desaparición de la red de tranvías se deja en manos del automóvil la movilidad de la ciudad de México, el cual es el más, contaminante e ineficiente en la ocupación del espacio.

Posteriormente, se continúa con la privatización, de la constructora Nacional de Carros de Ferrocarril (Concarril), en 1992 se vende a la Bombardier canadiense y esta empresa se encargaba de la construcción y ensamble de carros de ferrocarril del Metro, así como de refacciones, para los Metros de la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. En 1995, el adelgazamiento continuó, con la desaparición de la ruta 100 que disponía de 264 rutas y daba servicio en 4,800 km de red, este transporte de calidad fue sustituido por el transporte público concesionado de baja capacidad, el 74% de los viajes en transporte público, ahora se hacen en microbuses y combis, que son uno de los

¹⁴⁷ Díaz Jaimes, Francisco Javier. 2006. "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.

mayores lastres para la movilidad urbana actual, lo que ha generado que se reduzca dramáticamente la seguridad y el confort en los viajes en el transporte ⁽¹⁴⁸⁾. En 1995 se privatizan los Ferrocarriles Nacionales de México, para que en 1999 se desaparecieran los Trenes de pasajeros de la ZMVM. El Gobierno Federal también se deshizo de la administración del STC-Metro, pasándosela al Gobierno del DF en 1997, sus 175 estaciones, con la idea de no pagar el subsidio y que su costo lo pagaran los habitantes de la Ciudad de México.

Gráfico 51. Inauguración por sexenio de los Trenes Urbanos y los Autobuses BRT 2000 a 2018

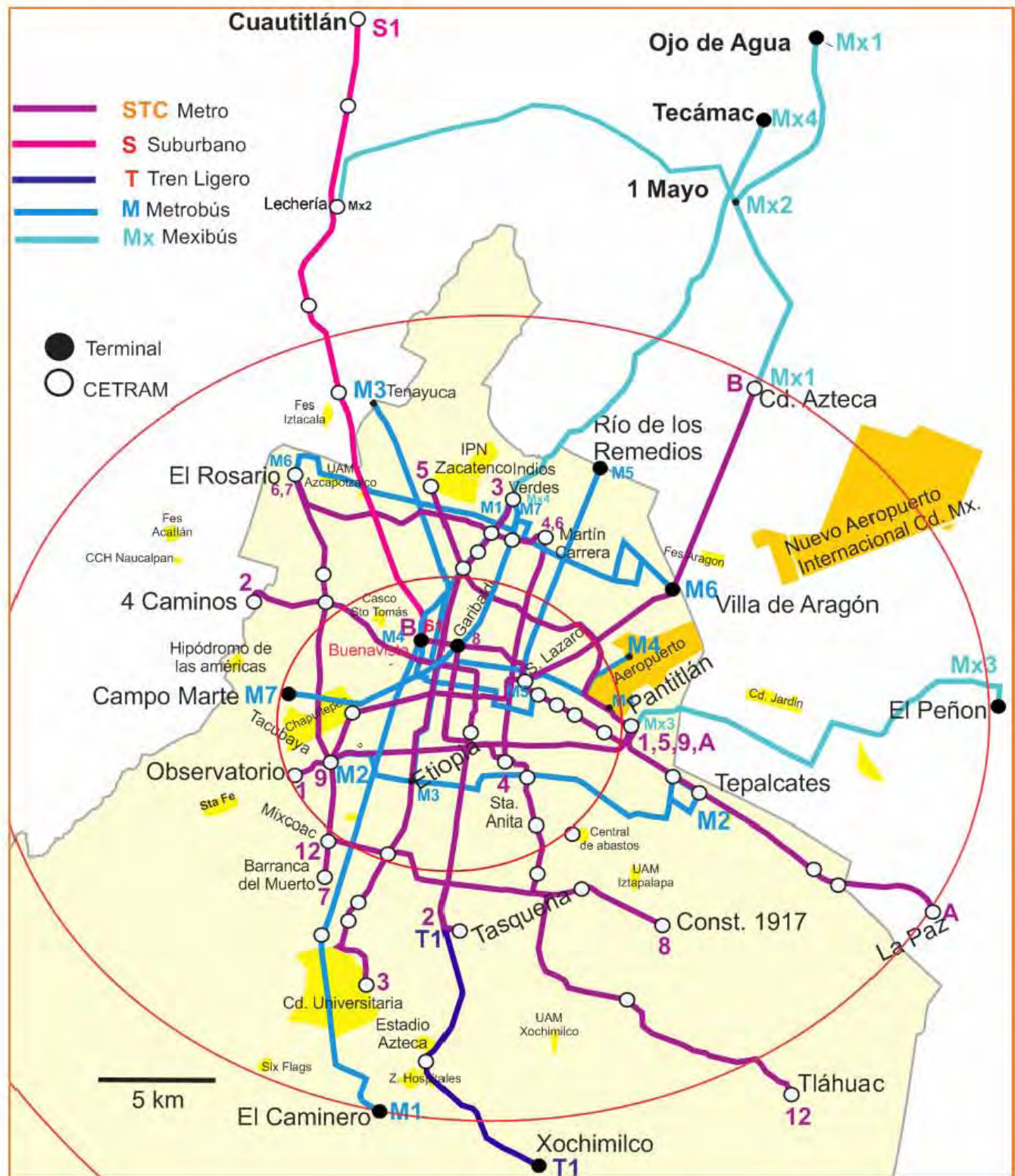


Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017, STE Cd. Mx. 2014, STC 2015.

Hasta 1996 los Trenes Urbanos contaban con todo el apoyo gubernamental y eran considerados como los idóneos para ir ocupando las rutas de los microbuses y combis de las avenidas más importantes de la ZMVM, hasta que en 2005 se importó un nuevo modelo de Autobuses directo de Curitiba Brasil y Bogotá Colombia, conocido como: Bus Rapid Transit (BRT) traducido al español como Autobús de Tránsito Rápido. Este modelo de Autobús, se ha vuelto un nuevo paradigma en movilidad en México y América Latina, debido a que éstos están sustituyendo, a un viejo paradigma de la movilidad representado por los Trenes Urbanos de pasajeros. En el caso de la ZMVM, la expansión de los Autobuses de Tránsito Rápido, también ha sido mayor que los Trenes Urbanos de pasajeros, en los últimos tres sexenios que llevan instalados en la ZMVM, esto lo vemos ilustrado en el Mapa 13 y en el Gráfico 51. La historia se está repitiendo y al igual que en la década de los 50, los autobuses están teniendo un mayor apoyo gubernamental de los distintos Gobiernos de la ZMVM.

¹⁴⁸ Díaz Casillas, Francisco José. 2002. "Las tendencias históricas del transporte público de pasajeros en la Cd. México, en la construcción de su porvenir", Tesis para obtener el grado de Dr. en Administración Pública. Fac. De Ciencias Políticas y Sociales. UNAM. pp. 467. Disponible en: <<http://132.248.9.195/ppt2002/0314077/Index.html>>. Consultado el 20 de julio de 2018

Mapa 13. Transportes Masivos. Trenes Urbanos vs Autobuses BRT



Fuente. Elaboración propia con base en: Google Maps disponible en: <<https://www.google.com.mx/maps>>. Dibujado en: CorelDraw Graphics Suite 2018.

La competencia entre los Trenes de pasajeros y los autobuses continúa hasta las primeras décadas del Siglo XXI. En el Año 2000 el Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros detienen su crecimiento, en

ese año el Metro tenía una extensión de 201.7 km y la única línea de Tren Ligero 13. km. Hasta ese momento el STC-Metro, era considerado como la columna vertebral del transporte en la ZMVM.

Los microbuses y combis no fueron la solución al problema de la movilidad, donde a pesar de contar con el mayor parque vehicular, éstos están perdiendo el apoyo gubernamental en la Ciudad de México, por ser considerados contaminantes y que generan una gran cantidad de accidentes, porque compiten por los pasajeros. Según Parametría:

“Los microbuses y combis, son de los transportes más utilizados pero los que tienen la peor opinión entre los entrevistados por Parametría, en cambio, el Tren Suburbano y Ecobici aun cuando son transportes con menos uso, cuentan con mayores opiniones favorables entre los defensores” (149).

Como ya se describió en los capítulos 1 y 2, los Autobuses BRT, son los que han recibido el mayor apoyo Gubernamental de los distintos Gobiernos de la ZMVM, porque se les ha vendido la idea de que éstos son un genérico, que puede hacer todo lo de un sistema del Metro, pero a un costo 20 veces menor, ya que los promotores o defensores de los sistemas BRT, les han dicho que:

“Los Autobuses de Tránsito Rápido, combinan los carriles de autobuses con estaciones del Metro, para lograr el rendimiento y la calidad de un Tren Ligero o un sistema de Metro, con la flexibilidad, el costo y la simplicidad de un sistema de autobuses” (150).

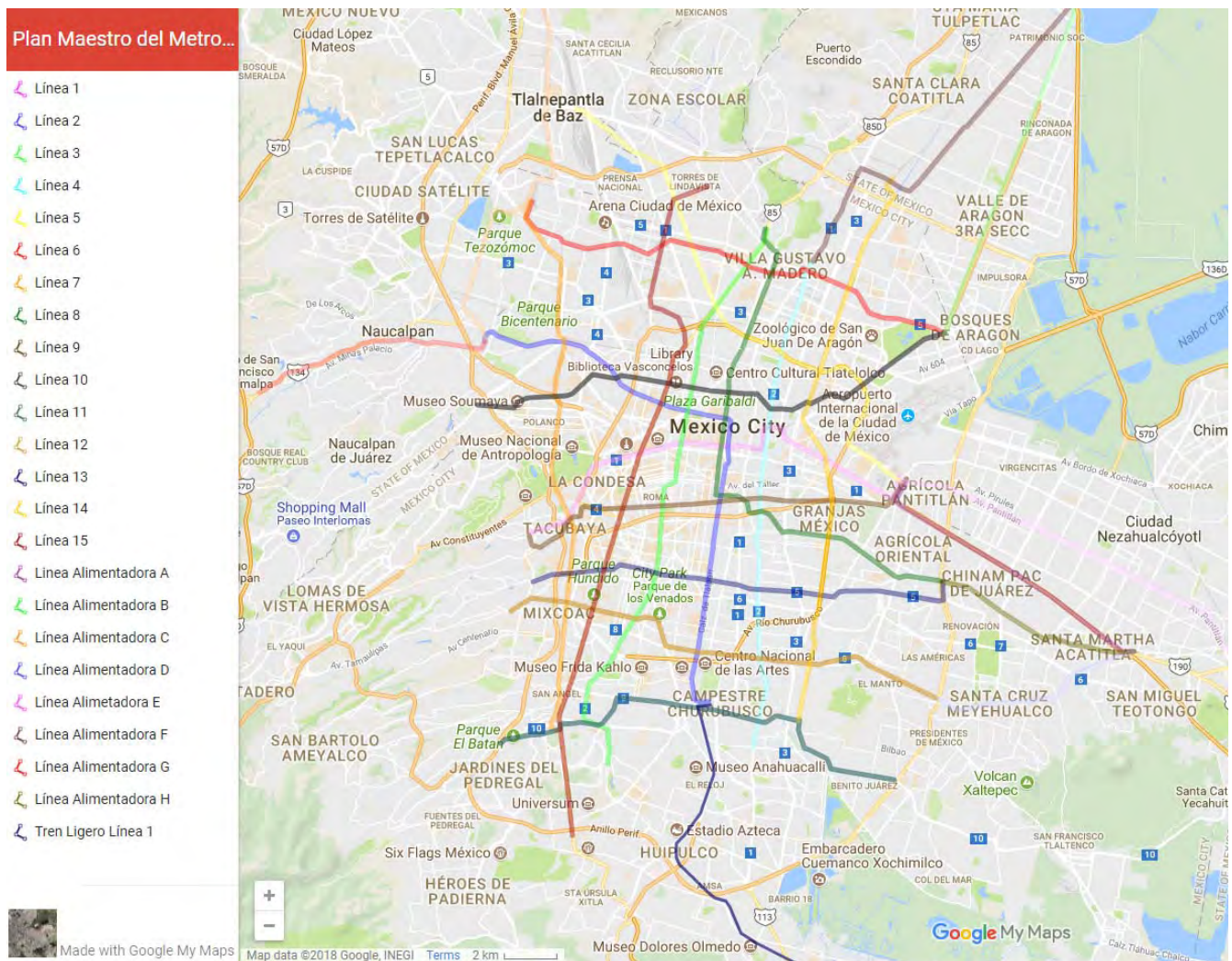
Como lo ilustra el mapa 13, los Autobuses BRT, a lo largo de los últimos tres sexenios le ganan cada vez más terreno a los Trenes Urbanos de pasajeros. Si en México se sigue desmantelando la poca industria nacional productora de infraestructura y material rodante, así como las refinerías de petróleo, donde el Tratado de Libre Comercio, está reduciendo al país a un vendedor de materias primas. Ya que dejar la movilidad de la ZMVM en manos del libre mercado no fue la mejor opción, ya que éste nunca ha sido libre, los mercados tienen detrás decisiones económicas, así como intereses políticos. Todo esto ha traído un retroceso en la movilidad de la ZMVM, donde el caos en las vialidades es incentivado por la ineficiencia del transporte y aprovechado por los intereses económicos y políticos, lo que ha llevado a que nuestro transporte se vaya deteriorando cada vez más y pase cada vez más de lo colectivo a lo individual, de lo anticontaminante a lo contaminante, de lo público a lo privado, de lo nacional a lo extranjero, de una ciudad peatonal a una más automovilizada y de una ciudad compacta a una ciudad cada vez más dispersa.

¹⁴⁹ Parametría. 2013. “Movilidad y transporte en el Distrito Federal”. Investigación Estratégica. Análisis de Opinión de Mercado. Retomado de: <http://www.parametria.com.mx/DetalleEstudio.php?E=4539#_ftn6>. Fecha de consulta: 5 de noviembre de 2015.

¹⁵⁰ Leo Vargas, Alejandro José, Adame Martínez, Salvador, Jiménez, José de Jesús. 2012. “Comparación de los sistemas de transporte rápido de autobús articulado de México”, Redalyc Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/pdf/104/10423895009.pdf>>. Consultado el 5 de diciembre de 2016.

CAPÍTULO III

PROCESO DE METROPOLIZACIÓN Y SU RELACIÓN CON LOS PLANES MAESTROS DE LOS TRENES URBANOS DE PASAJEROS DE LA ZMVM



El Programa Maestro del Metro, versión 1985. Horizonte 2010 no se concluyó

3.3 Análisis de los Planes Maestros de los Trenes Urbanos de la ZMVM

3.3.1 Análisis de los Planes Maestros de los Trenes Urbanos

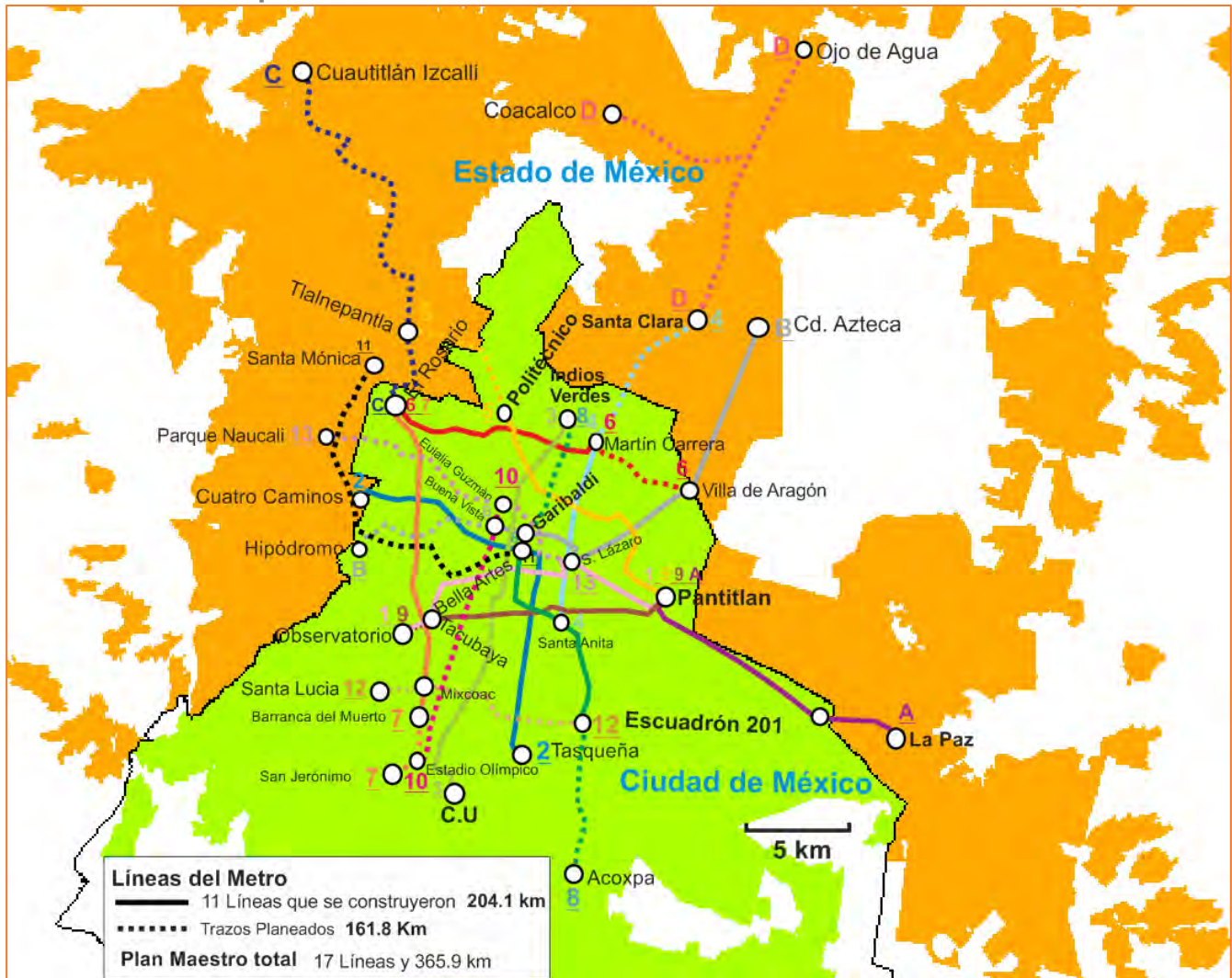
En la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) existen cuatro planes Maestros de Trenes Urbanos que se encuentran desactualizados y desarticulados uno con relación de los otros. Pero para poder trazar un nuevo Plan Maestro que articule las cuatro redes de Trenes urbanos (Metro, Tren Ligero, Tren Suburbano y Trenes Interurbanos) se necesita vincular a todos en un solo Plan Maestro de Trenes Urbanos, con la finalidad de que sean complementarios, por lo que es necesario hacer un análisis histórico de los Planes Maestros de los Trenes Urbanos, que han existido en la ZMVM, donde se necesitan revisar detalladamente los trazos y trayectorias, con la finalidad de saber los obstáculos que se han tenido, para concluir cada Plan Maestro.

3.3.1.1. Planes y programas maestros del Metro de 1965 a 1996

Éste ha tenido en su historia siete versiones, entre ellos los de los años de 1965, 1978, 1980, 1983, 1985, 1988 y 1996, donde los primeros solo trazaban sus rutas por el DF, hasta el plan de 1980 que ya incluía algunos municipios de la ZM en sus trazos. El último Plan Maestro que se elaboró fue el de 1996, éste contemplaba al Metro tanto neumático (14 líneas) y férreo (3 líneas). Del Plan Maestro de 1996 se materializó la Línea B que va de Buenavista a Ciudad Azteca, y su último tramo fue inaugurado el 30 de noviembre del 2000. Este Plan Maestro fue abandonado por el Gobierno Federal emanado del PAN en su periodo del 2000 al 2012. Durante el Gobierno del Distrito Federal de 2006-2012 del PRD, este continuó con el último Plan Maestro y se construyó la línea 12 del Metro, con algunas modificaciones, ya que en vez de llegar a Escuadrón 201, se decidió llevarla a Tláhuac.

En el regreso del PRI al Gobierno Federal, del periodo de 2012 al 2018 se retomaron algunos trazos del Plan Maestro de 1996, como es el caso de las ampliaciones de las líneas 9 de Tacubaya a Observatorio (que se tomó exactamente del último Plan Maestro) y la línea 12 que iría de Mixcoac a Santa Lucía, pero de último momento se decidió no dejarla únicamente en Santa Lucía, sino de llevarla hasta Observatorio y su propósito es de complementar a la Línea 1 en la Terminal Observatorio y evitar su saturación con la llegada del Tren Interurbano Toluca-México-Observatorio. En este sexenio se propuso ampliar a la Línea 4, más allá de Santa Clara, hacia Tepexpan en el municipio de Acolman en el Estado de México. Como vemos, el último Plan Maestro del Metro necesita de una nueva reformulación ya que nuestra nueva realidad ya sobre pasa los límites de la Ciudad de México y ésta llega hacia los municipios conurbados en la ZMVM y hacia las salidas de la ciudad, rumbo a las nueve Zonas Metropolitanas de la Corona Regional del Centro de México (CRCM), por lo que se necesita un Plan Maestro del Metro que esté acorde al resto de los Planes Maestros de los Trenes Urbanos y de los transportes de mediana y baja capacidad, ya que estos funcionan como alimentadores de las redes de Trenes Urbanos.

Mapa 14. Plan Maestro del Metro de 1996. Horizonte 2020



Fuente. Elaboración propia con base en: SETRAVI. 1999. "Plan de Empresa del STC-Metro 2000-2006. México". Gobierno del Distrito Federal. pp. 72. Dibujado en: CorelDraw Graphics Suite 2018.

El Mapa 14, ilustra al último Plan Maestro del Metro que se elaboró, hace 22 años, el cual se estipulaba que para el 2020, se construirían 17 Líneas del Metro, 14 de rodadura neumática y tres de rodadura férrea, donde siete nuevas líneas se proyectarían hacia la Zona Metropolitana con el Estado de México, y este Plan Maestro solo está relacionado con el Plan Maestro de Trenes Ligeros que se creó en el mismo año de 1996, aunque también tiene alguna relación con el Plan Maestro de Trenes Interurbanos de 1990 que venía trazado para tener conexiones con el Metro, pero esta relación expiro, ya que el Metro al final de la década de los 80 aún no ingresaba al Estado de México, por lo que este Plan Maestro se tiene que reformular y muchas terminales del Metro a partir de la década de los 90 se internaron hacia el Estado de México, llegando hacia Los Reyes la Paz y Ciudad Azteca en Ecatepec. Por lo que es indispensable que los Trenes Interurbanos provenientes del resto de las zonas metropolitanas de la CRCM, entren hasta el centro de la Ciudad de México, para evitar un mayor caos vial, el cual existe en los intercambiadores modales ya que es aquí donde se pierde el

mayor tiempo de los viajes metropolitanos y megalopolitanos. La finalidad es el de conectar a los Trenes Interurbanos y Suburbanos con el Metro en la ciudad central, y ya no en las afueras de la Zona Metropolitana como se pensaba antes.

En el año de 1996 solo se encontraban construidos 170.6 km de la red proyectada del Metro. En el Plan Maestro del Metro de 1996 se planeaban construir 195.3 km adicionales de red. El que aún falte un 42% de los trazos por construir, obedece a que la ZMVM, ha estado gobernada por Gobiernos locales de diferente color partidista que muchas veces no han trabajado juntos por sus diferencias ideológicas, ni tampoco planean a largo plazo, como lo requiere un Plan Maestro, sino que cada administración en la mayoría de veces trabaja aisladamente, lo que da a entender que la realidad en la que vive México, es que no se concluyen los Planes Maestros de los Trenes Urbanos. Para este 2018 los trazos modificados o agregados al viejo Plan Maestro son 55.7 kilómetros que representa el 15.2% de la red total, éstos trazos se tuvieron que realizar debido a que la nueva realidad de nuestra Zona Metropolitana ya se perfila hacia la Zonas Metropolitanas en la CRCM.

En el Plan Maestro de 1996 se trazaron líneas que todavía es necesario construir. Éstas son las ampliaciones de cinco líneas que abarcan 30.5 km y que equivale el 8.3% de lo planeado en el Plan Maestro de 1996. Son las ampliaciones de las líneas: 5 Norte (su fin es aumentar el número de usuarios al llevarla a Tlalnepantla en el Estado de México), 6 oriente (desahogar la Línea B norte y llegar a Nezahualcóyotl en el Estado de México), 7 sur (desahoga la línea 3 sur, al llevarla hasta Ciudad Universitaria), 8 Norte (desahoga la línea 3 norte y el paradero de Indios Verdes) y B Poniente (desahoga el paradero de Buenavista). La finalidad de estas ampliaciones, es aumentar las conexiones con otras líneas, desahogar las líneas más saturadas y que algunas puedan llegar a las zonas más pobladas de la Zona Metropolitana en el Estado de México, para que puedan aumentar el número de pasajeros en las líneas con menos afluencia del STC-Metro.

La ZMVM necesita una Red del Metro mejor trazada que dé a sus usuarios una mayor accesibilidad a la hora de transportarse de sus hogares a sus destinos. La Red actual del STC-Metro al corto plazo no necesita crear de nuevas líneas, sino de ampliar pequeños tramos a la red, con la finalidad de tener una mayor conectividad. Lo que generará un mayor número de nuevas conexiones entre líneas, habrá más alternativas de viajes a los millones de usuarios, que permitirá el desahogo de muchas estaciones, para que el usuario pueda alcanzar su destino en un menor tiempo.

3.3.1.2. Plan maestro de Trenes Ligeros de 1996. (Horizonte 2020).

Éste es el primer Plan Maestro de Trenes Ligeros y viene acompañado junto con el Plan Maestro del Metro de 1996. La palabra Tren Ligero viene de las palabras en inglés Light Rail Transit (LRT), este

tipo de tren, es una mezcla entre Tranvía y Tren ⁽¹⁵¹⁾. Se llama Ligerero porque su capacidad máxima es de 374 pasajeros por unidad, mucho menor que la del Metro Pesado que tiene una capacidad máxima por tren de 2,322 pasajeros. Los Trenes Ligeros tienen una longitud, de 29.5 metros, mientras que la longitud del Metro es de 150 metros. La velocidad media del Tren Ligerero es de 26 km/h, mientras que la velocidad media del Metro es de 36 km/h, esta menor velocidad se debe a que las distancias entre estaciones de los Trenes Ligeros son más cortas que las del Metro. Los Trenes Ligeros regularmente comparten cruces con los carros y autobuses y esto sucede porque, si se cerrara completamente la línea al flujo exterior, significaría construir más puentes o pasos a desnivel, lo que elevaría el costo, de un tipo de tren que en estructura es más sencillo que los demás Trenes Urbanos como son el Metro, el Tren Suburbano y los Trenes Interurbanos.

En 1984 deja de circular la última línea de tranvía que pasaba por avenida Tlalpan, de Tasqueña a Xochimilco, la cual fue sustituida por la primera línea de Tren Ligerero que sigue siendo la única, hasta el día de hoy. Las líneas planeadas del Tren Ligerero serían operadas por la empresa pública Servicio de Transportes Eléctricos del D.F. Una de las promesas del Gobierno Federal y del DF, fue que, al desaparecer las líneas de tranvías, éstas serían reemplazadas en un futuro por 10 líneas de Trenes Ligeros (como lo ilustra el Mapa 15), por lo cual fueron anunciadas con grandes expectativas para encontrar una alternativa anticontaminante, y más barata que una línea del Metro.

La finalidad de este Plan Maestro de Trenes Ligeros, era crear un transporte público masivo de mediana capacidad que fuera alimentador del STC-Metro que ocuparía las vías de capacidad media, dentro de la ZMVM. Este Plan Maestro no vio la luz, debido a causas tanto políticas como económicas. En 1996 al crearse este Plan Maestro, por un Gobierno Federal emanado del PRI, se comenzó a desmoronar, porque en los próximos años, los Gobiernos del DF y el Gobierno Federal, cambiaron de partidos políticos (PRD y PAN respectivamente), los cuales no tomaron en cuenta, a este Plan Maestro y propusieron otros tipos de transportes de mediana capacidad, como son los Autobuses de Tránsito Rápido que a diferencia de los Trenes Ligeros, éstos son contaminantes, sus instalaciones son de menor duración y tienen menos capacidad de pasajeros.

Los Planes Maestros de Autobuses de Tránsito Rápido, están sustituyendo tanto a los Trenes Ligeros y al Metro, y en 2018 ya se propagaron en las dos entidades de la ZMVM que son, el Metrobús en la Ciudad de México y el Mexibús en el Estado de México. Éste tipo de autobuses confinados se está convirtiendo en el “Nuevo paradigma de la Movilidad” en América Latina. Ya que el nuevo paradigma de los autobuses confinados está desplazando al viejo paradigma de Trenes Urbanos (Trenes Ligeros

¹⁵¹ Taplin, Michael. 1998. “The History of Tramways and Evolution of Light Rail”, Light Rail Transit Association. Recuperado de: <http://www.lrta.org/mrthistory.html>. Fecha de Consulta 9 de noviembre de 2015

y Metro), pero esta sustitución no se basa, en que los autobuses sean mejores, sino que la cuestión es económica ya que la importancia de los Autobuses de Tránsito Rápido, es que éstos cuestan de 10 a 20 veces menos que los Trenes Urbanos, aunque no transporten el mismo número de pasajeros, ni tengan la misma durabilidad en sus instalaciones.

Mapa 15. Plan Maestro de Trenes ligeros de 1996. Horizonte 2020



Fuente. Elaboración propia con base en: SETRAVI. 1999. "Plan de Empresa del STC-Metro 2000-2006. México". Gobierno del Distrito Federal. pp. 72. Dibujado en: CorelDraw Graphics Suite 2018.

En el Plan Maestro de Trenes Ligeros que se llevó acabo en 1996, se planearon 126.5 km de extensión (9 líneas), adicionales, de las cuales ninguna se materializo hasta la fecha. De estas líneas se conoce poco, donde se desaprovecharon sus grandes potencialidades, eso ocurrió porque no existe un organismo de transporte que no solo trace los Planes Maestros y que asegure su construcción a largo plazo, al paso de las administraciones sexenales y de los colores partidistas.

A pesar de que ningún km de los 126.5 km del Plan Maestro de Trenes Ligeros se ha construido, en 2018, el 8% de su trazo (Línea T6 y T10) ya fueron sustituidos por las líneas 1 y 2 del Mexibús en el

Estado de México. El 45.5% de la red planteada en 1996 se encuentra obsoleta debido a que éstos trazos, se empalman con alguna línea del Metro o de los autobuses BRT que ya se construyeron y en otros casos porque en su trazo conviene más construir, alguna línea del Metro, como es el caso de la línea T2 del Tren Ligero que conviene más sustituir su trazo por la ampliación de la línea 8 del Metro de Constitución de 1917 a Santa Martha, con la finalidad de desahogar la Línea A del Metro y descongestionar el paradero de Pantitlán.

Las líneas T4, T8 y T9 se encuentran desactualizadas, más en específico la Línea T4 que corre paralelamente a la línea 2 del Metrobús, y en el caso de la línea T8, parte de su recorrido, está ocupado por la línea 12 del Metro y por último la línea T9, su trazo es muy pequeño, por lo que no generará una cantidad importante de conexiones con otras líneas de transporte masivo. El único trazo vigente es la de la línea T6 que va de Pantitlán a Estadio Neza, y esto se debe a que la línea 3 del Mexibús que ocupó su trazo, resultó un fracaso, ya que no logró retirar el transporte concesionado de baja capacidad por la ruta donde corre, y esto sucede porque se planeó que esta línea de BRT transportaría a 250 mil pasajeros y actualmente solo mueve 75 mil.

Hay líneas del Tren Ligero que siguen vigentes, pero conviene mejor otro tipo de Tren Urbano, esta es la línea T3, donde conviene más una línea del Metro para el periférico oriente y en vez de partir de Villa de Aragón se debe de mover hacia el Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México y en vez de quedarse en emisora, llevarlo al Estadio Azteca, para conectar al sur de la ciudad con el Nuevo Aeropuerto. En la línea T5 del Tren Ligero, conviene más sustituir su trazo, por la ampliación de la línea 5 del Metro hacia Los Reyes la Paz (pero pasando por la avenida Pantitlán en Nezahualcóyotl, Estado de México), con la misma finalidad de desahogar a la línea A del Metro que sólo tiene una estación de correspondencia, lo que genera que esta línea se sature en horarios pico. En el caso de la línea T7, conviene más un Tren Suburbano ya que este corredor no solo se tiene que quedar en Atizapán de Zaragoza, sino debe de llegar hacia Nicolás Romero en el distrito de Himno Nacional de la EOD de 2017, con la finalidad de reducir los tiempos de los viajes entre la periferia y la ciudad central. En el caso de la línea T10 que fue sustituida por la línea 1 del Mexibús, conviene más una línea del Tren Suburbano, porque lo más ideal para conectar a la periferia son los Trenes Rápidos con la finalidad de reducir los tiempos en los viajes.

3.3.1.3. Plan maestro de Trenes Suburbanos de la ZMVM de 1999

Sus tres sistemas los administrarían concesionarios privados. Éste se comienza a elaborar en 1999, en el mismo año en que el Gobierno Federal de Ernesto Zedillo, decide desaparecer los trenes de pasajeros, pertenecientes a los Ferrocarriles Nacionales de México en todo el país, donde solo se mantienen algunas líneas de trenes turísticas (Tequila Jalisco y la barranca del cobre en Chihuahua).

La propuesta de construir esta Red de Trenes Suburbanos, fue de Oscar Santiago Corzo Cruz, director de la Dirección General de Tarifas, Transporte Ferroviario y Multimodal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. El diseño de este Plan Maestro de Trenes Suburbanos, proponía 242 km de red férrea en la ZMVM y estaba organizado en tres sistemas troncales, como lo muestra la Tabla 5. Estos sistemas troncales correrían paralelamente a las vías férreas existentes, (las vías de carga se moverían a las laterales, y el tren correría por el centro, como pasa con la línea 1 del Tren Suburbano), y usando las vías en desuso, sin la necesidad de usar la ley de expropiación por causa de utilidad pública. Al compartir las rutas de carga (no la misma vía), se reducirán de manera importante los gastos en su construcción ya que no sería necesario pagar indemnizaciones a los concesionarios de las rutas de carga. Estas vías al no pasar por zonas arqueológicas ubicadas principalmente en las zonas céntricas de la ciudad, no tienen el riesgo de cancelarse o modificarse, como ha ocurrido con las construcciones de las líneas del Metro.

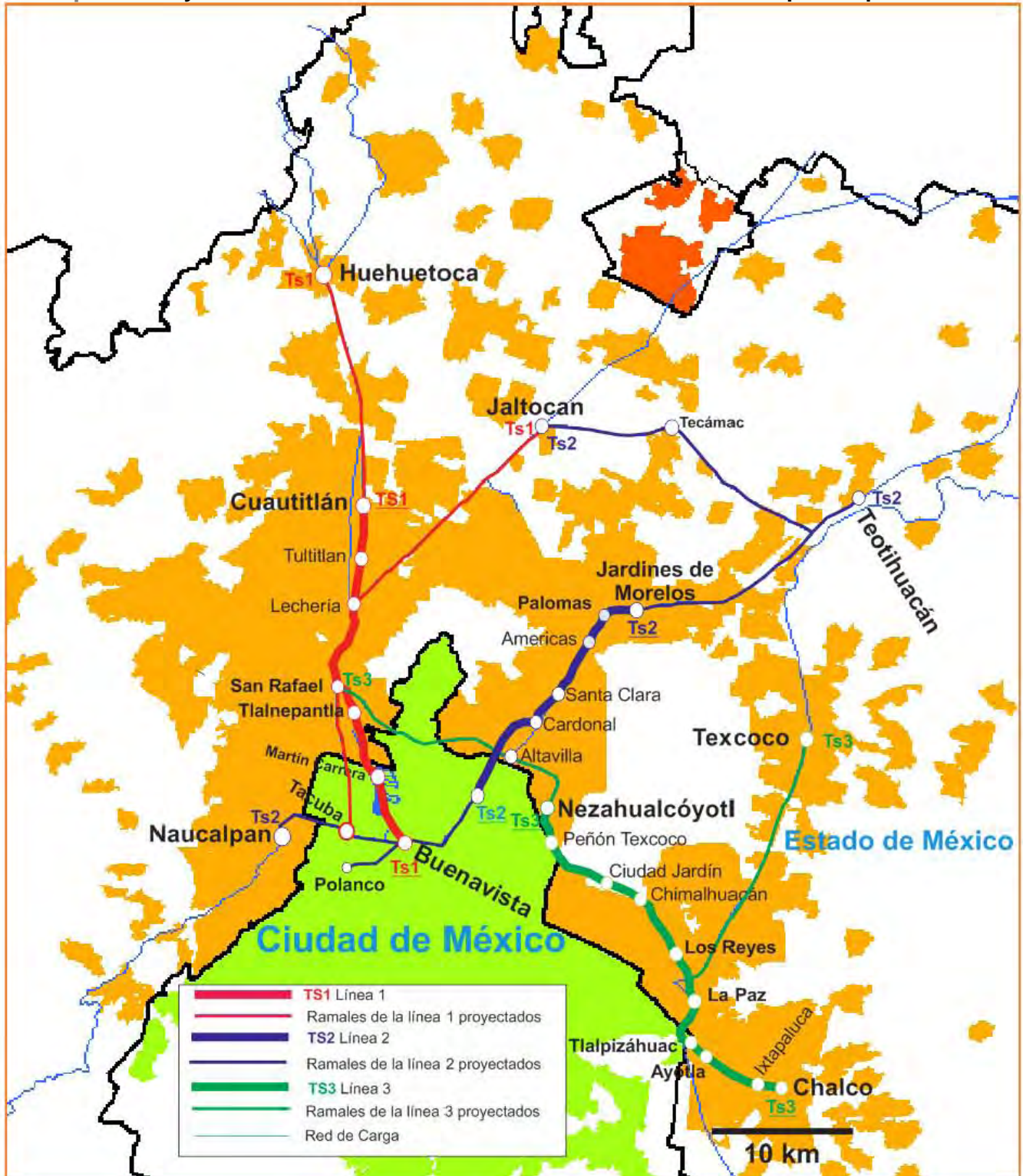
Tabla 5. Red del ferrocarril suburbano propuesta en el sexenio de Vicente Fox

Sistema	Tipo	Ruta	Extensión km	Estaciones
1	Troncal	Buenavista-Cuautitlán	27.0	1
1	Troncal	Cuautitlán-Huehueteca	21.0	1
1	Ramal	San Rafael-Tacuba	10.0	1
1	Ramal	Lechería-Jaltocan (Nextlalpan)	20.0	1
2	Troncal	Jardines de Morelos-Martin Carrera	20.0	7
2	Ramal	Martin Carrera-Naucalpan	20.0	3
2	Ramal	Buenavista-Polanco	7.0	1
2	Ramal	Jardines de Morelos-Teotihuacán	19.5	1
2	Ramal	Teotihuacán-Jaltocan (Nextlalpan)	23.0	2
3	Troncal	Chalco-Nezahualcóyotl	31.8	10
3	Ramal	La Paz-Texcoco	21.0	1
3	Ramal	Nezahualcóyotl-San Rafael	22.0	2
		Total	242.300	31

Fuente. Elaboración propia con base en: Ferrocarril Suburbano de la ZMVM. 2011

Para construir el primer tramo de 27 km que va de Buenavista a Cuautitlán, la licitación para construir este tramo se lanzó el 11 de diciembre de 2003 por la SCT y en un principio esta licitación la gana la empresa francesa Alstom, pero la empresa española CAF que había sido descalificada por una serie de indefiniciones de carácter técnico en el proyecto, el 4 de julio de 2005, impugnó la descalificación ante la SCT y esta declaró desierta la licitación, sin especificar cuáles fueron las causas por las cuales hicieron esto y el 12 de julio de 2005, en el Diario Oficial de la Federación, la SCT publicó las nuevas bases de la licitación donde solo participaron CAF y Alstom.

Mapa 16. Proyecto de Red del Ferrocarril Suburbano de la ZMVM. Propuesta por la SCT.



Fuente. Elaboración propia con base en: Ferrocarril Suburbano de la ZMVM. 2011. "Un nuevo proyecto: el ferrocarril suburbano". Mirada Ferroviaria Num. 14. Revista digital, 3ra época. pp. 60. Retomado de: http://www.museoferrocarriles.org.mx/secciones/cedif/boletines/boletin_14/articulos/09_los_trenes_de_ferr_suburbano.pdf. Consultado el 22 de octubre de 2015. Dibujado en: Mapa Digital de INEGI 2017 y CorelDraw Graphics Suite 2018.

Ahora ganaría la empresa española CAF para la construcción y operación de esta línea. Donde Alstom perdió con argumentos poco claros, solo se mencionó una falla técnica sin dar detalles, las

irregularidades fueron presentadas por los diputados del PRD que exigieron transparentar el proceso de la licitación del Tren Suburbano. El 26 de noviembre de 2007, en una columna del Periódico “El Universal”, el periodista Jacobo Zabłudovsky, reveló la supuesta injerencia del rey Juan Carlos de España y José Luis Rodríguez Zapatero a favor de la empresa española Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles, SA. A pesar de ello, no se emitió algún desmentido por las partes involucradas ⁽¹⁵²⁾.

El auge y la mayor promoción del Plan Maestro de Trenes Suburbanos, se dio durante los sexenios federales panistas de 2000 a 2012, donde solo se construyó un tramo del Sistema 1 que va de Buenavista a Cuautitlán. Al terminar éste periodo del PAN en 2012 e ingresar el PRI al Gobierno Federal, éste decide retomar el Plan Maestro del Metro que se elaboró cuando el mismo partido estaba en el poder anteriormente y decide cancelar el Plan Maestro de Trenes Suburbanos (mapa 16). Esto lo vemos más claramente cuando la Administración Federal actual decide sustituir los 37.6 km de los trazos de los Trenes Suburbanos (tramos Martín Carrera-Jardines de Morelos-Teotihuacán y el de Nezahualcóyotl-Chalco) y los sustituye por las propuestas de las ampliaciones de dos líneas del Metro que son: la ampliación norte de la línea 4 que corre de Martín Carrera, hacia Tepexpan en Acolman en el Estado de México, muy cerca de lo que es Teotihuacán (pasa por Jardines de Morelos). La segunda ampliación es la del Metro de la Línea “A” oriente, que corre de la Paz a Chalco y ésta sustituye a la ruta del suburbano que va de Nezahualcóyotl a Chalco.

Al sustituirse los tramos de la red de los Trenes Suburbanos, más de la mitad de los trazos planeados en este Plan Maestro quedaron obsoletos. En dado caso que el Gobierno quiera retomar los Trenes Suburbanos, se tendría que replantear este Plan Maestro, pero lo recomendable sería que quedara acorde con el resto de Planes Maestros de los Trenes Urbanos y del transporte público masivo. El único tramo que sigue pendiente y que es muy probable que se construya, es la ampliación de la línea 1 del Tren suburbano que va de Cuautitlán hasta Huehuetoca, con 21 km de extensión.

La única línea que se ha construido hasta la fecha, parte de Buenavista a Cuautitlán, abarca 27 km y tiene 7 estaciones. El primer tramo fue inaugurado por el entonces presidente de la República Felipe Calderón Hinojosa y el gobernador del Estado de México, Enrique Peña Nieto, el 7 de mayo de 2008. En su construcción participaron los Gobiernos Federal y del Gobierno del Distrito Federal y del Estado de México, así como los municipios donde correría la línea que son las delegaciones Cuauhtémoc y Azcapotzalco del Distrito Federal y los municipios de Tlalnepantla, Tultitlán, Cuautitlán y Cuautitlán Izcalli en el Estado de México.

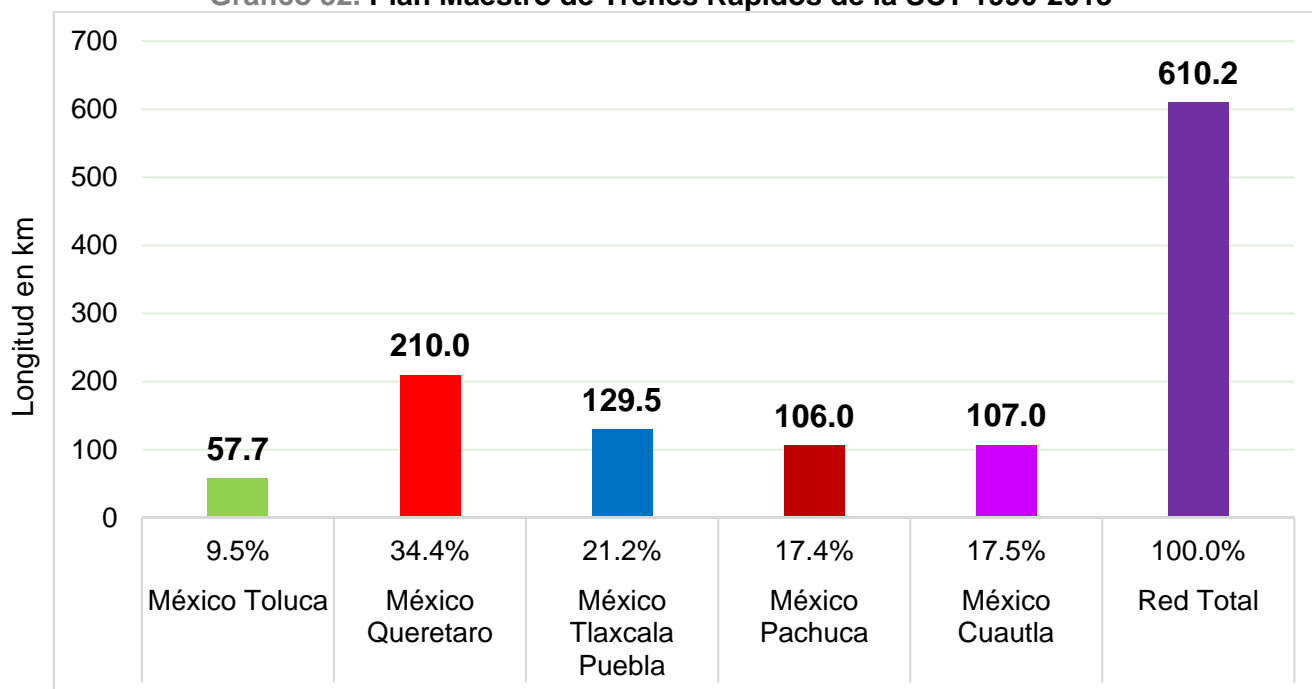
¹⁵² Zabłudovsky, Jacobo. 2007. «Bucareli-Unanimidad sospechosa». Ciudad de México, México: Periódico Electrónico El Universal. Fecha de Consulta 30 de octubre de 2014.

3.3.1.4. Plan maestro de Trenes Rápidos de la SCT 1990-2013

El primer Plan Maestro de Trenes Rápidos, fue elaborado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en 1990, donde elaboró un estudio de factibilidad técnica y económica para la construcción de un Plan Maestro de un Sistema de Trenes rápidos para la Corona Regional del Centro de México (CRCM) que se componía por cuatro líneas de Trenes Radiales ⁽¹⁵³⁾.

1. Tren México Buenavista-Pachuca.
2. Tren México La Paz-Cuautla.
3. Tren México Observatorio-Ixtlapantongo.
4. Tren México Martin Carrera-Apan Hidalgo.

Gráfico 52. Plan Maestro de Trenes Rápidos de la SCT 1990-2013



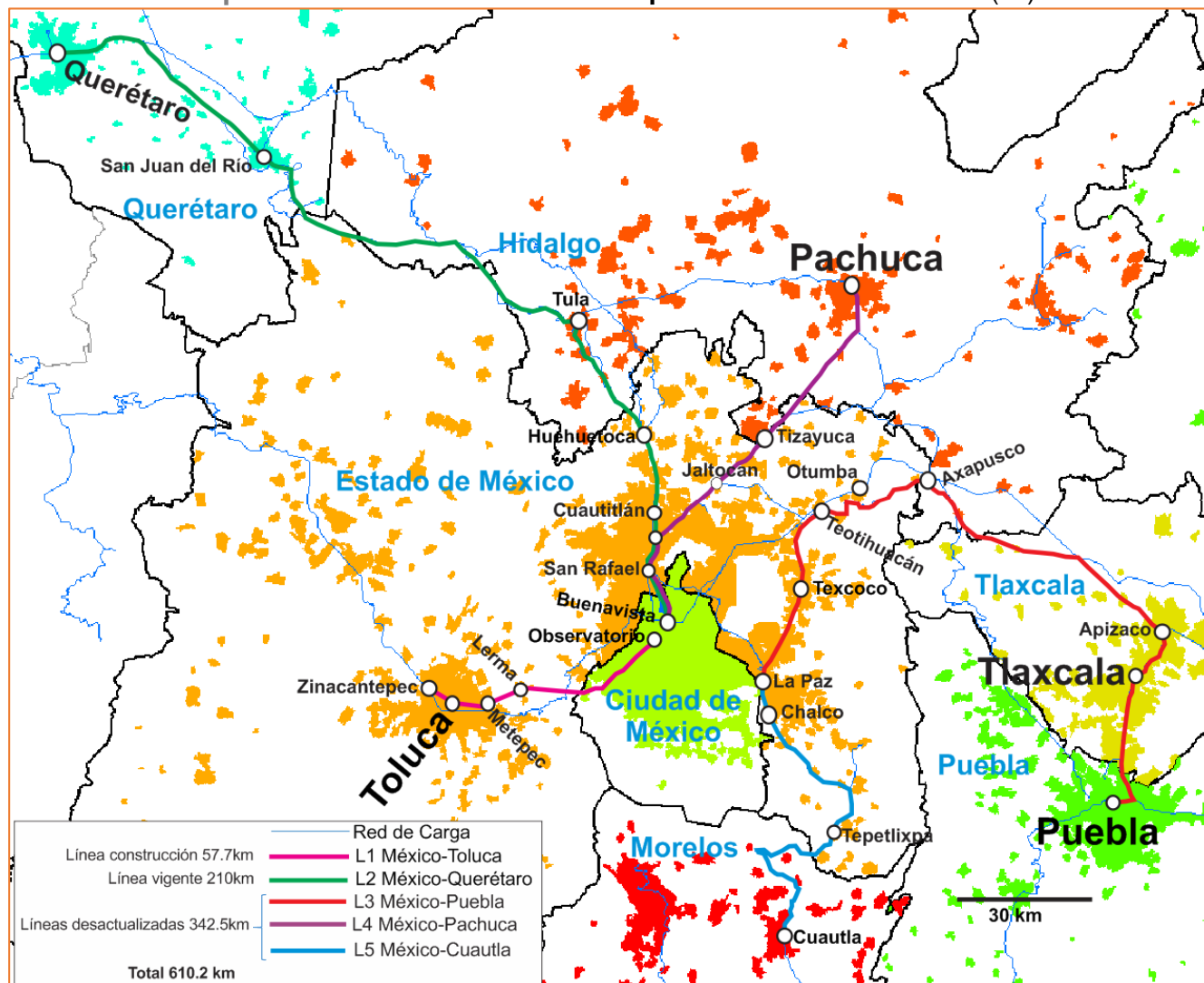
Fuente. Elaboración propia con base en: Cruz, N. 2011, Domínguez, P. 2014 y Juárez, P. 2014.

En 1990, este Sistema de Trenes Rápidos para la CRCM, se mantuvo estancado, hasta que en 2013 la SCT, vuelve a retomar la idea de los Sistemas de Trenes Interurbanos (gráfico 52), acorde a la nueva realidad actual. Se actualiza el trazo del Tren México-Toluca, que anteriormente (1990) iba de Observatorio a Ixtlapantongo en el Estado de México, pero esta vez el trazo sería de Observatorio hasta Zinacantepec, kilómetros antes de llegar a Ixtlapantongo en el mismo Estado de México como se observa en el Mapa 17. El Tren México Toluca (Observatorio-Zinacantepec), es la única línea en construcción planteada por la SCT. Ésta no correrá paralelamente a las vías de los Trenes de carga,

¹⁵³ Delgado, Javier; Ramírez Velázquez, Blanca Rebeca. 1998. Ciudad-región y transporte en el México Central: Un largo camino de rupturas y continuidades (Colección Ciudad y Región). México: Plaza y Valdés Editores, Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 142-143. ISBN 968-856-563-6

sino que correrá paralelamente a la autopista México Toluca y 46 km de 57 km (80%) de su trayecto será elevado y esto es para no causar conflictos, en las zonas por donde pasara el Tren.

Mapa 17. Plan Maestro de Trenes Rápidos de la SCT 1990-2013 ⁽¹⁵⁴⁾



Fuente. Elaboración propia con base en: Delgado, Javier 1998. "El proyecto de Trenes Radiales". Ciudad-Región y transporte en el México Central: Un largo camino de rupturas y continuidades (Colección Ciudad y Región). México: Plaza y Valdés Editores, UNAM. pp. 148-153. Google Maps 2018. Dibujado en: Mapa Digital de INEGI 2017 y CorelDraw Graphics Suite 2018.

La longitud del Tren México Toluca es de 57.7 Km (el cual tendrá 20.6 km en la Ciudad de México y 36.9 km en el Estado de México.), tendrá un costo de 36,767 millones de pesos. La línea dispondrá de seis estaciones con un tiempo de recorrido de terminal a terminal de 39 minutos y su demanda se estima en 270 mil pasajeros diarios y permitirá ordenar el flujo vehicular de más de 200 mil autos por día y reducirá los gastos de mantenimiento de la infraestructura de vialidades y a unidades de transporte público y privado en 680 millones de pesos ⁽¹⁵⁵⁾.

¹⁵⁴ **Líneas en construcción** es construida en el sexenio actual 2012-2018, **Líneas vigentes**, que, aunque fue cancelada, su construcción es necesaria **Líneas desactualizadas**. Que ya no resuelven las necesidades de movilidad actual, ya que no unen los sistemas de transporte regional, como aeropuertos, terminales de autobuses foráneos

¹⁵⁵ Tapia, Patricia. 2014. "El México-Toluca inicia nueva era en trenes". SCT. Milenio. Recuperado de: http://www.milenio.com/negocios/Mexico-Toluca-inicia-nueva-trenes-SCT_0_254374607.html. Consultado 13 de enero de 2015.

En el sexenio actual de 2012 al 2018 se planeó construir la línea del Tren Rápido Interurbano México-Querétaro que partiría de la estación Buenavista y compartiría la misma ruta con el Tren Suburbano de Buenavista a Cuautitlán, su extensión sería de 210 km con seis estaciones y viajaría a una velocidad de 300 km por hora, la que iba a ser la más rápida, no solo en México sino en todo el continente americano, con un recorrido de 59 minutos de terminal a terminal y con una demanda diaria de 23 mil usuarios. A pesar de que la construcción ya había sido licitada y ganada por el consorcio de China Railway Construction Corporation y por tres compañías mexicanas, la constructora y edificadora GIA, Promotora y Desarrolladora Mexicana (Prodemex) y TEYA, filial de Grupo HIGA. Esta línea no vio la luz debido a la corrupción en la licitación, por un conflicto de interés, donde la esposa del Presidente de la República se vio beneficiada en la adquisición de una mansión en las Lomas de Chapultepec ⁽¹⁵⁶⁾.

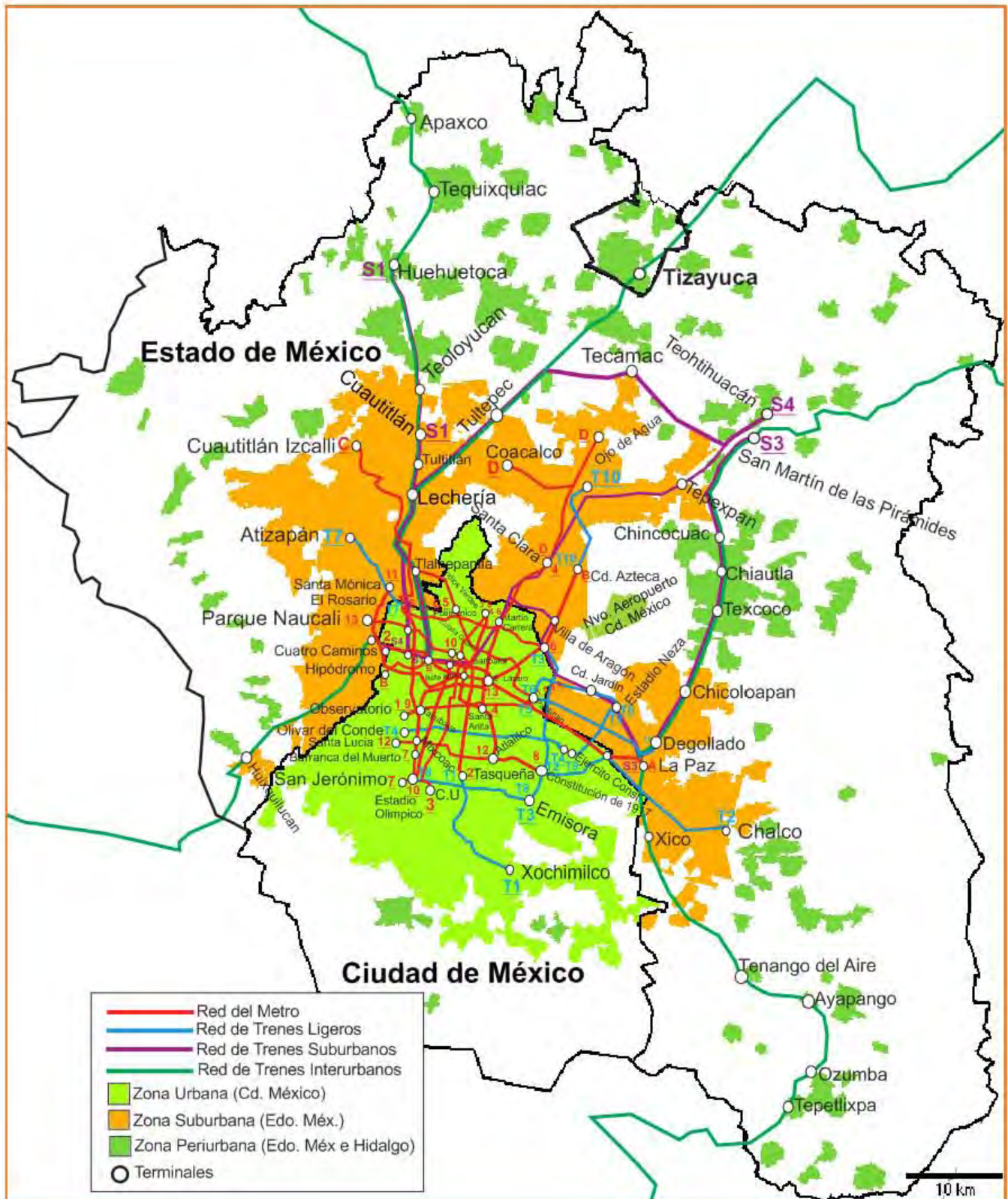
En el sexenio federal pasado de Felipe Calderón, la SCT, planeó construir el Tren Interurbano de Pasajeros que partiría de la Ciudad de México hacia Puebla y en su trayecto pasaría por Teotihuacán, Apizaco y Tlaxcala, corriendo paralelamente a la ruta del Tren de carga existente que es propiedad del Gobierno Federal. El trazo planeado de esta línea es de 129.5 km y tendría una demanda aproximada de 300 mil pasajeros diarios. Ésta se abortó, porque no contó con el apoyo del Gobierno Federal actual. En vez de éste, se decidió apostar hacia el proyecto del Tren Transpeninsular que tendría una extensión de 336 km que conectaría Mérida Yucatán con Punta Venado al sur de Playa del Carmen, Quintana Roo, que correría a una velocidad entre los 160 y 180 km/h, conectando los centros arqueológicos, turísticos y ciudades como: Chichén Itzá, Mérida, Izamal, Uxmal y Valladolid, el cual fue anunciado el 1 de diciembre de 2012 por el presidente de México, Enrique Peña Nieto. Pero esta línea también fue cancelada el 30 de enero de 2015 por el Secretario de hacienda, debido a un recorte en el presupuesto de 124,300 millones de pesos.

Congruencias y contradicciones entre los cuatro Planes Maestros de los Trenes Urbanos.

En el territorio de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), aún no existe un Plan Maestro de Trenes Urbanos que englobe a los cuatro planes Maestros de los Trenes Urbanos como se puede apreciar en el Mapa 18, los cuales, en su conjunto, abarcarían a toda la ZMVM y las rutas hacia las ciudades de la CRCM. Pero los cuatro Planes Maestros anteriores ya se encuentran desactualizados ya que fueron trazados hace más de dos décadas, además de que fueron hechos en momentos diferentes, de los años de 1990 a 1999, por lo que en muchos trazos sus líneas se empalman y en una gran cantidad de las líneas proyectadas, se encuentran obsoletas.

¹⁵⁶ Miranda, Eduardo. 2014. "Cancela Peña licitación de tren México-Querétaro; revés a salinistas y Vázquez Raña", Revista Proceso, Retomado de: <http://www.proceso.com.mx/?p=386931>. Consultado el 22 de noviembre de 2015.

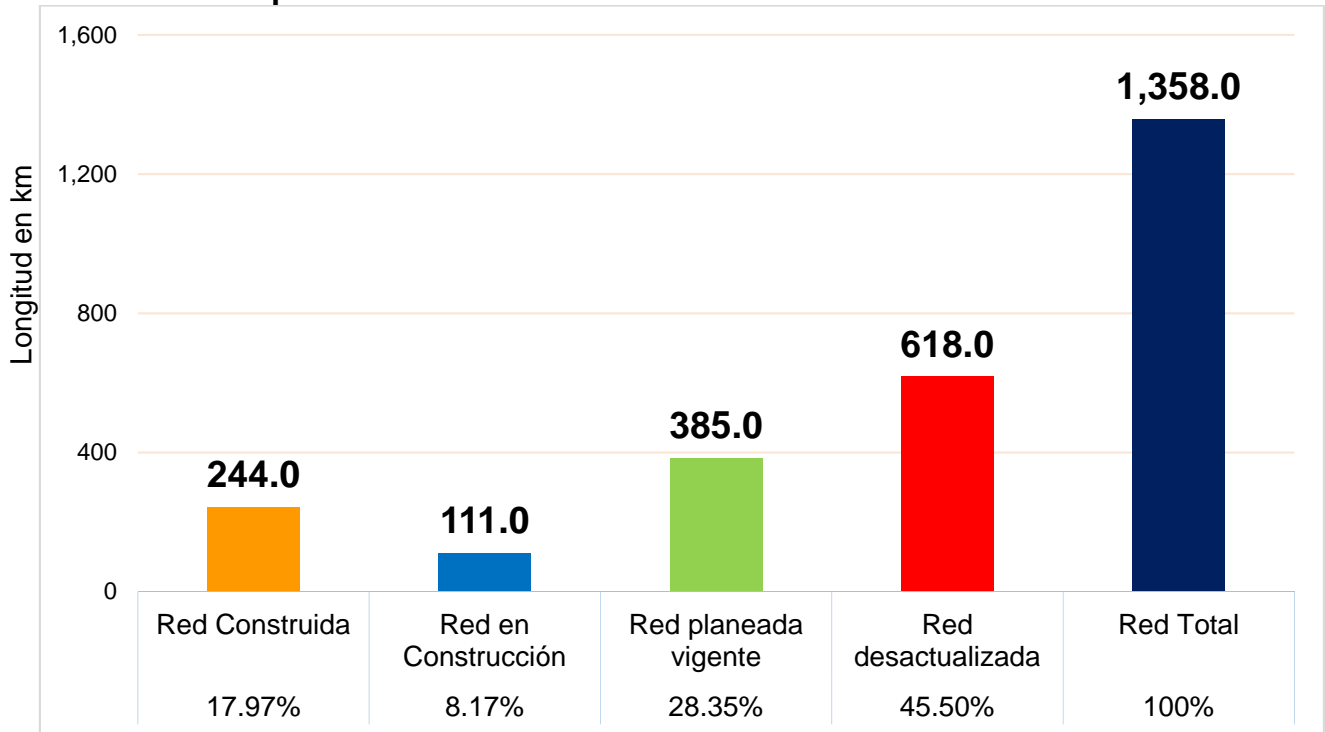
Mapa 18. Planes Maestros de los Trenes Urbanos de la ZMVM



Fuente. Elaboración propia con base en: Google Maps 2018. Delgado, Javier 1998. "El proyecto de Trenes Radiales". Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. 2011. "Red del Ferrocarril Suburbano propuesta por el Gobierno Federal". Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad UNAM. 2012. Dibujado en: Mapa Digital de INEGI 2018 y CorelDraw Graphics Suite 2018.

Se necesita reformular los cuatro planes Maestros, en un Plan Maestro General, donde no solo se incluyan a las cuatro redes de Trenes Urbanos, sino también, a otras redes de transporte público, como son los Autobuses de Tránsito Rápido y los Trolebuses como sistemas de transporte alimentadores.

Gráfico 53. Tipo de Red de los cuatro Planes Maestros de los Trenes Urbanos

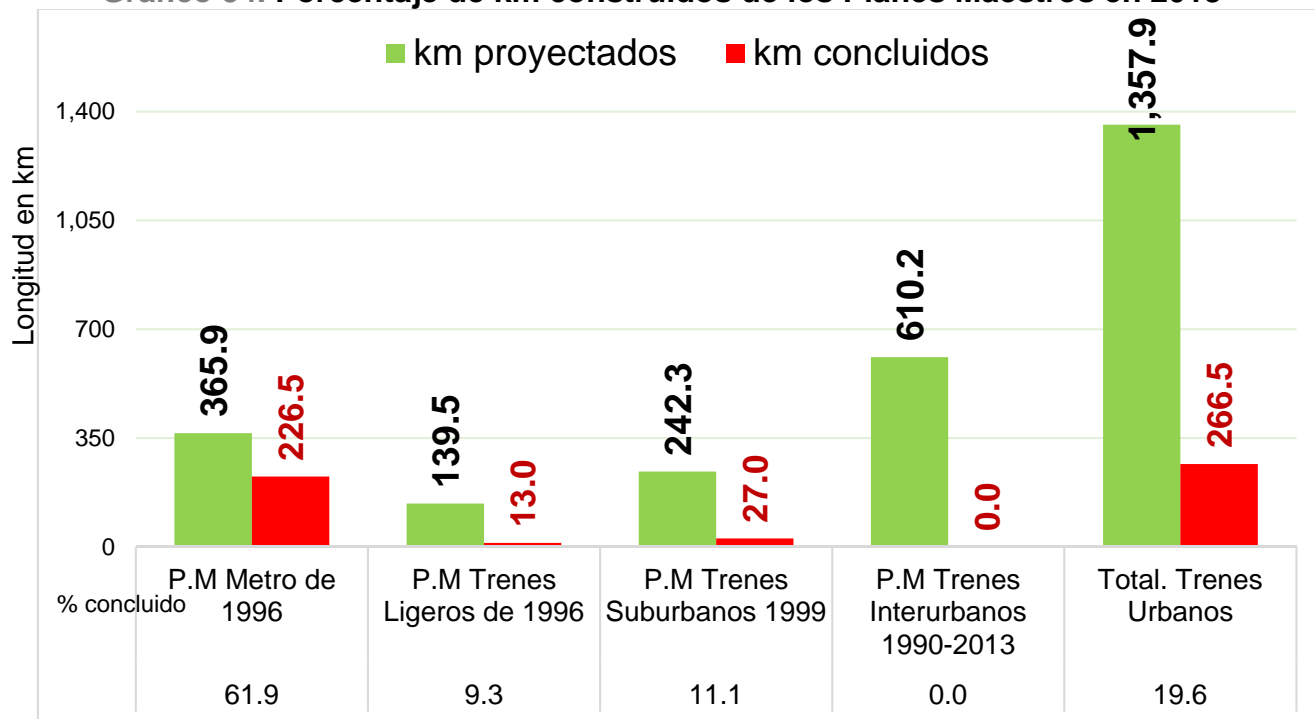


Fuente. Elaboración propia con base en: Delgado, Javier. 1998, Ferrocarril Suburbano ZMVM 2011, Modelística 2014, SCT. 2013

La reformulación de un nuevo Plan Maestro General de Trenes Urbanos debe tomar en cuenta que las cuatro redes de Trenes Urbanos que se propusieron en los Planes Maestros anteriores, no deben competir entre ellos, es decir construir unos y dejar de hacer otros. Sino que las cuatro redes de Trenes Urbanos son complementarias y son ideales para correr por todos los contornos de la ZMVM y su finalidad es la de convertirse en la nueva columna vertebral de la movilidad. En los cuatro Planes Maestros se proyectaban una red total de 1,359 kilómetros de extensión, y de haberse concretado, la Multi Red de Trenes Urbanos de la ZMVM, se colocaría como la, número trece a nivel mundial.

Según el gráfico 53, en los cuatro Planes Maestros de los Trenes Urbanos de la ZMVM que incluyen a los Trenes Interurbanos que se dirigen a las zonas metropolitanas de la Corona Regional del Centro de México, en su conjunto se proyectaron 1,359 km.

Gráfico 54. Porcentaje de km construidos de los Planes Maestros en 2018



Fuente. Elaboración propia con base en: Delgado, Javier. 1998, Ferrocarril Suburbano ZMVM 2011, Modelística 2014 y STC 2013

El gráfico 54 ilustra que para este 2018 solo se han construido un 10.9% (que equivale a 245.1 km) de todo lo que se planeó en los cuatro Planes Maestros de los Trenes Urbanos de pasajeros, a pesar de que ya han pasado 22 años, de que se diseñó el Plan Maestro más reciente y 50 años que se elaboró el primer Plan Maestro del Metro. Esto nos lleva a la conclusión de que en México no se concluyen los Planes Maestros que se han proyectado en las distintas administraciones federales y nos reafirma que en México no se toman muy en serio las políticas públicas a largo plazo, por lo que no logran rebasar las fronteras partidistas y sexenales que existen en la ZMVM.

3.3.2 Construcción de los Trenes Urbanos por sexenio (de la CdMx a la CRCM)

Durante la administración del regente del Departamento del Distrito Federal, Ernesto Uruchurtu que duró del periodo de 1952 a 1966 que, a pesar de haber realizado una importante reforma urbanística en el trazo vial, pero éste se opuso sistemáticamente a la construcción de un Tren Metropolitano. Pero solo tuvieron que pasar siete meses después de su renuncia, para que se anunciara la construcción de lo que sería el STC-Metro mediante un decreto presidencial, publicado en el diario oficial de la federación el 29 de abril de 1967. La construcción del STC-Metro inició oficialmente el 19 de junio de 1967 y la primera línea del Metro fue inaugurada el 4 de septiembre de 1969 ⁽¹⁵⁷⁾.

El STC-Metro, fue el primer Tren Urbano de pasajeros moderno en construirse (1969) en la ZMVM, posteriormente la primera Línea del Tren Ligero, fue inaugurada el 1 de agosto de 1986, pero hasta ese momento los Trenes Urbanos, no rebasaban los límites del Distrito Federal. En las décadas de los 60 y 70 se planearon y se construyeron las primeras líneas del Metro, la población del Distrito Federal aumento de 4.9 a 6.9 millones de habitantes, mientras que, en la Zona Metropolitana del Estado de México, llegó de los 246 mil a los 1.9 millones de habitantes, ésa es la razón por la cual, que en los dos primeros Planes Maestros del Metro (1965, 1978), solo se contemplaban los trazos de las líneas del Metro para el Distrito Federal. Esto se debió a que el porcentaje de población en la década de los 60 se concentraba principalmente en el Distrito Federal con un 95.2% mientras que, en la Zona Metropolitana en el Estado de México, solo se tenía el 4.8% de la población.

En el periodo del presidente Luis Echeverría Álvarez (1970-1976), los trazos del Plan Maestro del STC-Metro, fueron vetados por el mismo presidente, donde se consideraron que su inversión era muy elevada y esos recursos se destinaron para construir el drenaje profundo de la Ciudad de México, además, del cambio de formas de Gobierno y la falta de acuerdos con el Estado de México para desarrollar la red metropolitana (Reforma, 11 y 12-VIII-2003). También quién declaró, con visión de corto plazo que las obras del Metro eran más costosas y lentas, por lo que excedían el tiempo de su mandato. Sin embargo, no emprendió la solución de éstos problemas, reales pero solubles. Sin embargo, en el sexenio de José López Portillo (1976-1982) se autorizó la continuación del Metro. Los documentos oficiales manifestaron que había sido un pecado del Gobierno local (anterior) la interrupción en la construcción del Metro trazada en el Plan Maestro ⁽¹⁵⁸⁾.

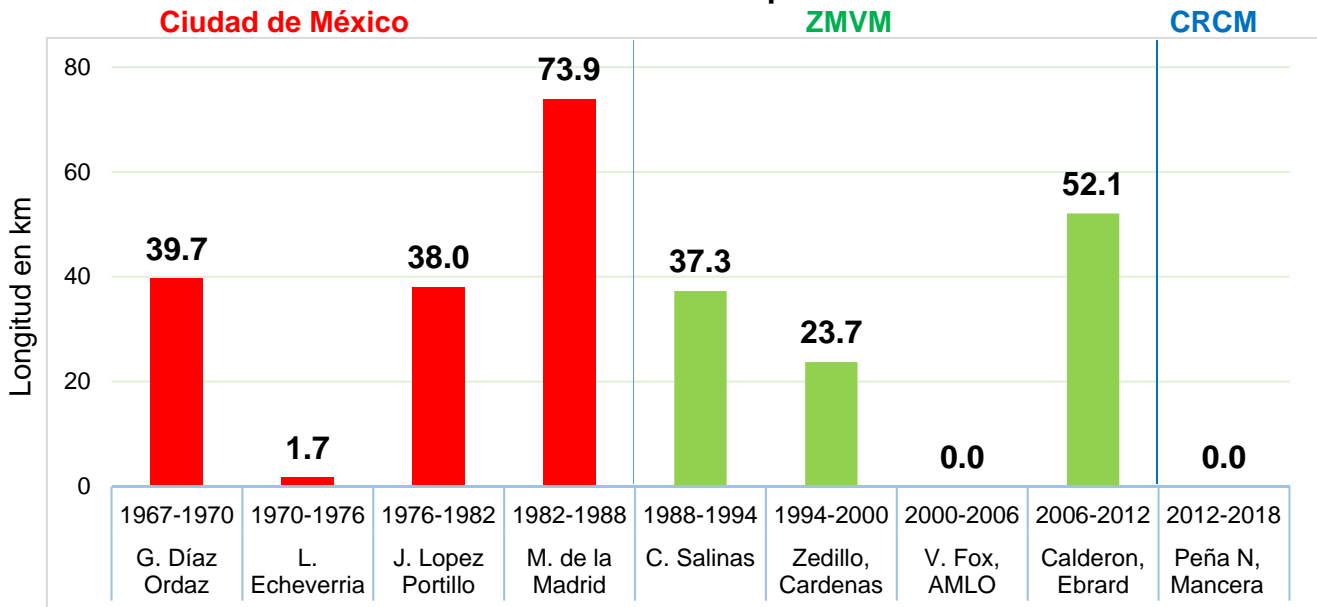
¹⁵⁷ Sistema de Transporte Colectivo. 2007. "El Metro en la Ciudad de México", México: Sistema de Transporte Colectivo. Retomado de: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/organismo/pendon3.html>>. Consultado el 8 de noviembre de 2015.

¹⁵⁸ Navarro Benítez, Bernardo. González Gómez, Ovidio. 1994. "El Metro de la Ciudad de México. Desarrollo y perspectiva". Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. México. Disponible en: <http://ru.iiec.unam.mx/2027/1/num49-articulo2_Gonzalez-Navarro.pdf>. Consultado el 28 de julio de 2016

La construcción de Trenes Urbanos en el sexenio de Miguel de la Madrid Hurtado (1982-1988), como la ilustra el Gráfico 55, ha sido la mayor que se ha registrado a pesar de que durante este sexenio se registraron los terremotos del mes de septiembre de 1985, los que tuvieron unas severas consecuencias y provocaron un radical ajuste de las prioridades y acciones del Gobierno mexicano. Pero la ampliación de tramos adicionales del Metro no se detuvo, aunque sí se modificó y disminuyó el ritmo de su construcción. Al concluir el Gobierno del presidente Miguel de la Madrid, se incorporaron 60.95 km adicionales de Metro, que equivalen a 45 estaciones más ⁽¹⁵⁹⁾. Además de que se construyó la única línea de Tren Ligero que cuenta la ZMVM, con una extensión de 13 km, la cual se inauguró el 1 de enero de 1988. Por lo que, a pesar de la crisis y los terremotos, los Trenes Urbanos (Metro y Tren Ligero, 73.9 km) llegaron a los linderos metropolitanos del Estado de México, al oriente y al norponiente.

En el periodo de 2006 a 2012, el Gobierno Federal del entonces Presidente, Vicente Fox, decide apostar hacia la infraestructura carretera y no aportar recursos para la construcción de nuevas líneas del Metro, mientras que en el Distrito Federal, su Jefe de Gobierno el Lic. Andrés Manuel López Obrador del PRD que gobernó el mismo periodo, suspendió la ampliación programada por su antecesor (32.15 km), justificándolo con la ausencia de estudios recientes de origen destino, la caída del número de usuarios y la redistribución territorial de la población del Distrito Federal. Este Jefe de Gobierno al tener conflictos con el sindicato del Metro del PRI, decidió introducir el Metrobús a la avenida Insurgentes sustituyendo a la línea 10 del Metro del Plan Maestro del Metro de 1996.

Gráfico 55. Construcción de Trenes Urbanos por sexenio del D.F a la CRCM



Fuente. Elaboración propia con base en: Cruz, N. 2011, Pérez, A. 2014. STE Cd. Mx. 2014 y Tapia P. 2014.

¹⁵⁹ Navarro Benítez, Bernardo. 2004. "La obra vial del gobierno de López Obrador ¿integración urbana de la metrópoli?". Disponible en: <http://148.206.107.15/biblioteca_digital/articulos/11-279-4386ehw.pdf>. Consultado el 29 de julio de 2016. UAM Xochimilco.

Según el gráfico 55, en los primeros cuatro sexenios federales que van de 1964 a 1988, las construcciones de los Trenes Urbanos (8 líneas del Metro y una de Tren Ligero) se hicieron en el Distrito Federal con 154,3 km de nueve líneas. De los sexenios de 1988 al 2012, los trazos de los Trenes Urbanos se perfilan hacia la Zona Metropolitana en el Estado de México, donde el 12 de agosto de 1991 se inaugura la primera línea metropolitana del Metro que parte de la estación Pantitlán en el Distrito Federal, hacia la Paz en el municipio mexiquense de los Reyes la Paz, con esta línea se conecta el oriente de la ciudad, que es la zona más poblada de la ZMVM. En el año 2000 se inaugura la segunda línea metropolitana del Metro que conecta a la delegación centro (Cuauhtémoc), con otra de las zonas más pobladas del nororiente de la ZMVM ya que cruza por los municipios de Nezahualcóyotl y Ecatepec. En 2008 se continúa con las líneas hacia la zona metropolitana, con la inauguración del Tren Suburbano que parte de la vieja estación de los Trenes en Buenavista, hacia Cuautitlán en el Estado de México.

Con la llegada del Tren Suburbano, nuestra ciudad, abrirá sus puertas hacia la entrada de otro tipo de Tren Urbano que conectaría a la ciudad central y el primer contorno de la ciudad con las zonas más alejadas de la Zona Metropolitana del Valle de México, proyecto que se estancó en el 2012 al entrar un nuevo partido político al poder. En 2012 se planean las primeras líneas de Trenes Interurbanos de pasajeros que conectarían a la ZMVM con Toluca y Querétaro que serían las dos primeras zonas metropolitanas de la Corona Regional del Centro de México, en ser conectadas, pero para este 2018, la única línea que está en construcción es la del Tren México-Toluca, mientras que la México-Querétaro, fue cancelada.

Conclusiones:

Existe una gran importancia en revisar los cuatro Planes Maestros de los Trenes Urbanos de pasajeros que se realizaron para la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Éstos se trazaron entre los años de 1990 a 1999, donde se proyectaron cuatro redes, 35 líneas de Trenes Urbanos, con una extensión de 1,359 km. La construcción del STC-Metro se inició en 1967 y en 2012 que se inauguró la última línea de Tren Urbano, hasta este 2018 han pasado ocho sexenios (48 años) y sólo se han logrado construir 266.5 km, lo que representa el 19.6% de lo planeado. El principal factor que ha impedido que se concluyan los cuatro Planes Maestros de los Trenes Urbanos de Pasajeros, es que estos necesitan de un tiempo considerable para concretarse y esto sucede porque se encuentran limitados a un plan sexenal, lo que exige una planeación a largo plazo (por lo menos seis sexenios, 36 años). Esto también se complica aún más, porque existe una gran divergencia entre los muchos Gobiernos con diferentes colores partidistas en la ZMVM, esto lo podemos ver durante los ocho sexenios anteriores, donde los Planes Maestros se han enfrentado a

múltiples obstáculos partidistas, que terminaron con su cancelación por la llegada de otro partido político al Gobierno Federal. Pero ante la evidencia de la superioridad del STC Metro y de los Trenes Urbanos de pasajeros en México a los BRT de Curitiba y de Bogotá, en cuanto a capacidad, velocidad y menor contaminación, aun así, nuestras autoridades metropolitanas han decidido importar un transporte muy limitado, llamado Autobús de Tránsito Rápido, el cual ya se ha propagado por toda la ZMVM, y en trece años (2005 a 2018) ya se construyeron 10 líneas con una longitud de 196.6 km.

La rivalidad entre los Trenes Urbanos y los autobuses, por la preferencia de los gobernantes, no inicio en 2005 cuando se instaló la primera línea del Metrobús, sino que la rivalidad se remonta hace más de un siglo, en el año de 1916, cuando aparecen los autobuses, que comenzaron a rivalizar en las rutas con los tranvías, la lucha duró casi 70 años, donde los Tranvías fueron los grandes perdedores y terminaron desapareciendo definitivamente en 1984, para darle paso a los nuevos ejes viales y a más líneas de autobuses, que después de 30 años no solucionaron nada. La ampliación de ciertos segmentos de la infraestructura vial, acompañado de la carencia de Transporte Público masivo y de la mala calidad del Transporte Público concesionado de baja capacidad, han estimulado el crecimiento del parque vehicular automotor, en especial al de los automóviles particulares, los cuales no han podido ser contenidos por las líneas de Autobuses BRT, sino que éstas se han visto rebasadas, por lo que debemos de mirar al pasado y no permitir que las líneas de los Trenes Urbanos que son el Metro, Tren Ligero y Tren Suburbano, corran la misma suerte que corrieron los tranvías.

De 2004 a 2018, las autopistas y carreteras han crecido más que en décadas anteriores, producto del TLC con América del Norte, las cuales ya han recibido los millones de autos que se han comercializado en este periodo, donde las armadoras de automóviles extranjeras se han visto grandemente beneficiadas y esto también lo vemos, de que México a partir de 2014 se colocó como el líder en la construcción de autos en América Latina, también ésa es la razón por la cual la Zona Metropolitana del Valle de México, que a pesar de que solo representa el 0.64% del territorio nacional, concentra el 42.4% de los automóviles registrados que existen en el país. Esto ha generado que nuestra región comience a padecer de grandes problemas de contaminación, congestión, embotellamientos incontrolables e inseguridad, donde las regiones centrales de cada zona metropolitana, se han vuelto inaccesibles para los ciudadanos que buscan acceder desde las zonas periféricas.

La ZMVM y la CRCM necesitan de nuevas políticas públicas que apuesten a la expansión de los Trenes Urbanos, y que reviertan el crecimiento excesivo de automóviles, que circulan por nuestras avenidas, los cuales han sido estimulados por la carencia de transporte público confortable, eficiente y seguro, producto del olvido en la inversión de las distintas autoridades megalopolitanas.

CAPÍTULO IV

OFERTA Y DEMANDA EN LA MOVILIDAD URBANA DE PASAJEROS DE LA ZMVM

TRANSPORTE PÚBLICO QUE SE OFRECE EN LA ZMVM

Trenes Urbanos de Pasajeros



Tren Ligero. 1 Línea

Tren Suburbano. 1 L

Tren México-Toluca 1 L

El STC-Metro. 12 líneas

Autobuses



Movilidad 1. 94 rutas

Trolebús 8 Líneas

Mexibús. 3 líneas

Metrobús. 7 Líneas

Transporte de Baja Capacidad



Taxis

Combis (97 rutas) Microbuses

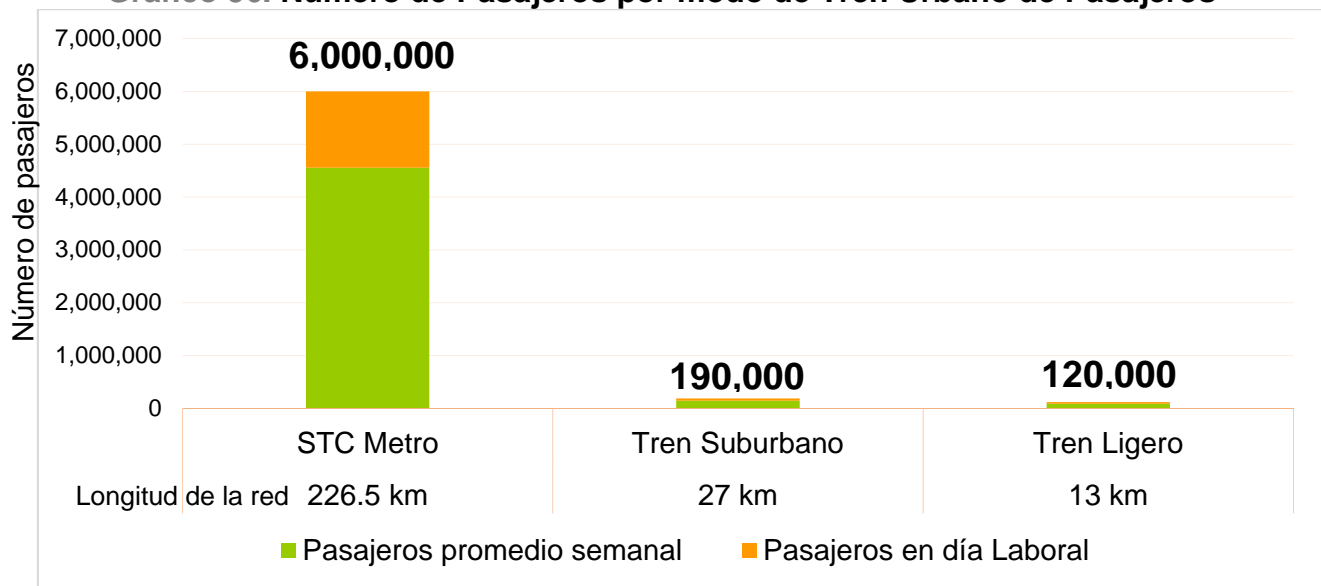
Mexicable 1 Línea

4.1 Oferta de transporte de pasajeros en la ZMVM

4.1.1 Red de Trenes Urbanos que se ofrece en la ZMVM

A inicios del año de 1967, cuando inició la construcción del Metro en México tan solo existían 33 ciudades con Metro en el mundo. El 4 de septiembre de 1969 se inauguró en la Cd. México, el Sistema de Transporte Colectivo Metro y es el segundo Metro en inaugurarse en Latinoamérica, pero es la primera línea moderna y en sus primeras décadas su crecimiento fue aceptable, pero a casi 50 años de su inauguración, la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), sólo dispone de una pequeña red de Trenes Urbanos de pasajeros, la cual es de 266.5 km de longitud (compuesta por 14 líneas de Trenes Urbanos), para un amplio territorio de 7,822 km², ubicado en tres entidades. La red de Trenes Urbanos (12 líneas del Metro, una de Tren Ligero, y otra de Tren Suburbano) le ha quedado muy pequeña a una zona metropolitana catalogada como la ciudad más grande del Continente Americano y la tercera más grande a nivel mundial, con 21.8 millones de habitantes (CONAPO 2018), según Jorge Gaviño el STC-Metro, fue diseñado para transportar a tres millones de personas, mientras que el Jefe de Gobierno de la CdMx. Miguel A. Mancera anuncio que el STC-Metro en 2018 mueve a 6 millones de pasajeros, en un día laboral, lo que nos da entender que en el Metro hay un sobrecupo de 3 millones de pasajeros, que ha deteriorado la calidad de su servicio ⁽¹⁶⁰⁾. El abandono a los planes maestros, ha provocado que la red de Trenes Urbanos de pasajeros se quede pequeña ya que no cumple con las expectativas del transporte masivo para la ZMVM, debido a que sólo cubre una pequeña área geográfica y para este 2018, la red solo da servicio a 13 de las 16 delegaciones en la Cd. México y a 7 de los 59 municipios, en el Estado de México.

Gráfico 56. Número de Pasajeros por modo de Tren Urbano de Pasajeros



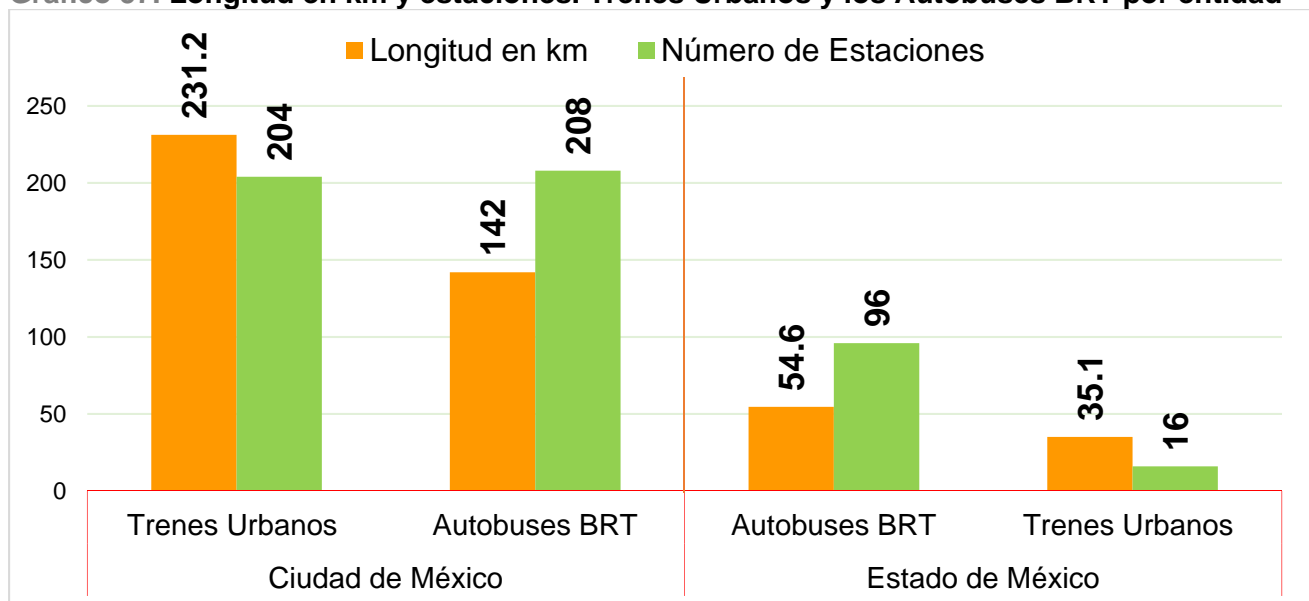
Fuente. Elaboración propia con base en: Ferrocarriles Suburbanos 2008, INEGI 2016, Martínez, Everardo 2016 y STC-Metro. 2017.

¹⁶⁰ Notimex. 2016. "STC Metro registra sobrecupo de 2.5 millones de personas". Periódico electrónico Excélsior. Disponible en: <<http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2016/06/14/1098761>>. Consultado el 13 de enero de 2018.

Como lo muestra el gráfico 56 y el Mapa 19, la Red de Trenes Urbanos de la ZMVM se integra por la red del Sistema de Transporte Colectivo Metro, que está compuesto por 12 Líneas y una longitud de 226.5 km, mientras que el Tren Suburbano actualmente solo dispone de una línea de 27 km y 7 estaciones, y el Tren Ligero solo dispone de una línea de 13 km y 18 estaciones. En el caso del Plan Maestro de los Trenes Suburbanos de la Zona Metropolitana del Valle de México, a una década de haberse inaugurado, la primera línea del Tren Suburbano que corre de Buenavista a Cuautitlán, solo se ha construido un tramo del Sistema 1, mientras que los Sistemas 2 y 3 que fueron planeados durante la administración del presidente Vicente Fox Quesada (panista), fueron desechados definitivamente por el presidente Enrique Peña Nieto (priista) y sustituidos por las ampliaciones de las líneas del Metro 4 y A, que quedaron inconclusas en este sexenio, pero atenderán a prácticamente las mismas zonas de la ciudad. Pero en el presente sexenio, no se inauguró el Tren Interurbano México-Toluca, pero se espera que se inaugure en el 2019 por el próximo Presidente de la República Andrés Manuel López Obrador, y esta línea tendrá una longitud de 57.7 km, por lo que la Zona Metropolitana del Valle de México contará con 15 líneas de Trenes Urbanos y una extensión de 324 km, pero aun así nuestra red, se ubicará como la Red número 48 en tamaño en el Mundo.

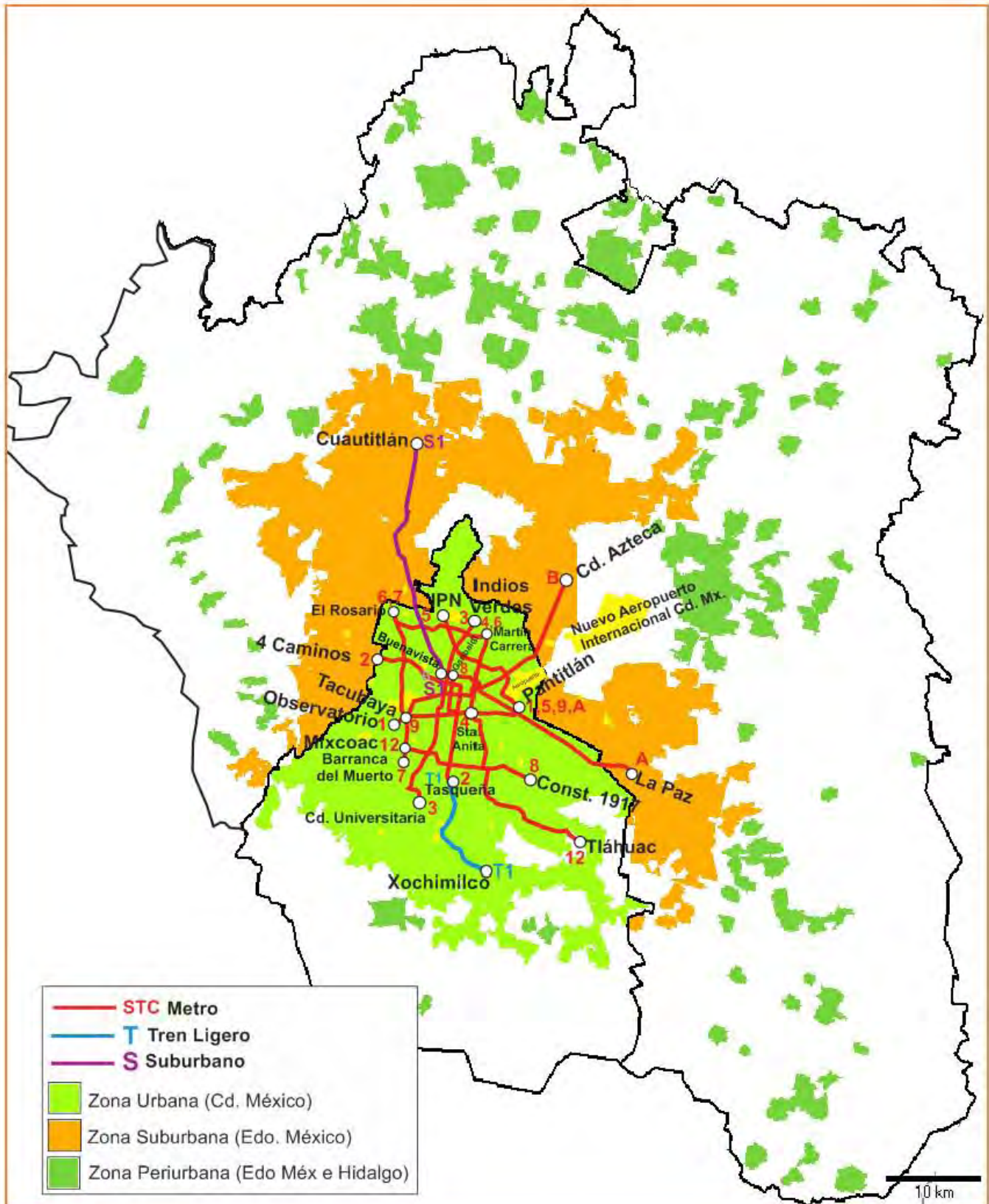
Según el gráfico 57, la Ciudad de México es la que acapara la mayoría de la infraestructura ferroviaria urbana con 231.2 km y 204 estaciones, lo que equivale el 87% de toda la red, mientras que la zona metropolitana en el Estado de México, tan solo dispone de 35.1 km y 16 estaciones, que equivale al 13% restante. Algo muy similar pasa con las Redes de Autobuses de Tránsito Rápido ya que por la Ciudad de México corren 142 km de longitud y 204 estaciones, lo que equivale al 72%, mientras que en el Estado de México hay 54.6 km, que equivale al 28%.

Gráfico 57. Longitud en km y estaciones. Trenes Urbanos y los Autobuses BRT por entidad



Fuente. Elaboración propia con base en: Google Maps 2018 y Metrobús 2018.

Mapa 19. Red de Trenes Urbanos de pasajeros en la ZMVM en 2018

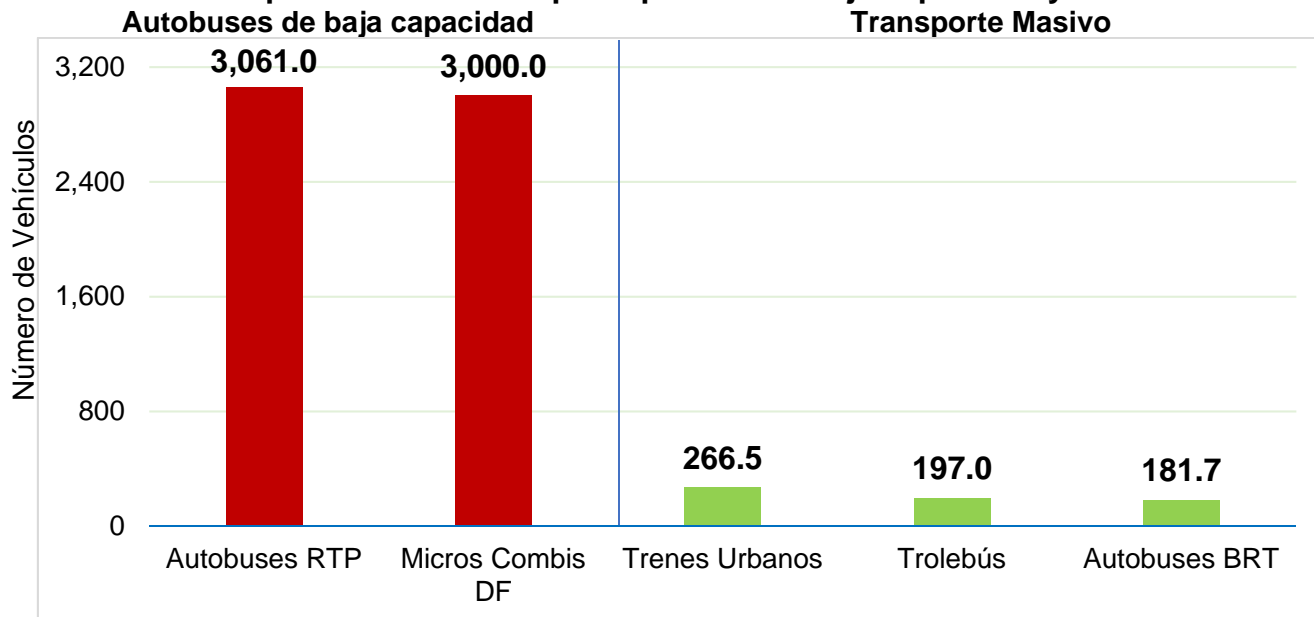


Fuente. Elaboración propia con base en. Google Maps 2018. INEGI 2016. "Principales características del Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México. STC-Metro. 2016. Dibujado en: Mapa Digital de INEGI 2017 y CorelDraw Graphics Suite 2018.

10.5% de los viajes (EOD 2017). Las autoridades incentivaron su crecimiento, al promover un sistema de Transporte Público masivo deficiente, lo que ha estimulado a la población a usarlos.

Los microbuses (de 20 pasajeros de capacidad), hacen su aparición en 1986, y su número se comienza a multiplicar de 1989 a 1995, en la medida en que la Ruta 100 comienza a desaparecer. Esto fue el inicio del caos que perdura hasta nuestros días, pues se pasó de un sistema de transporte público planeado y ordenado, a uno privado, fragmentado en distintas rutas y ramales, de baja capacidad, sin planeación y sin responsables institucionales. Es importante señalar que las concesiones de los microbuses vencieron desde el año de 2008 y esas unidades para este 2018 se encuentran totalmente obsoletas, pero no se les ha retirado porque no hay nuevo transporte público masivo que lo sustituya ⁽¹⁶²⁾.

Gráfico 59. Amplia oferta de transporte público de baja capacidad y contaminante



Fuente. Elaboración propia con base en: Ferrocarriles Suburbanos. 2016, INEGI 2016, STC-Metro. 2016, Gobierno de la Ciudad de México. 2016, Metrobús 2016. Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2013 y Subsecretaría de Comunicaciones del Estado de México. 2016.

Como lo ilustra el gráfico 59, los autobuses, microbuses y combis, cubren miles de kilómetros de rutas, pero éstos no funcionan como un sistema (como en el caso del Sistema de Transporte Colectivo Metro y el Metrobús), ya que cada línea de cada sistema respectivo, no compite con las otras (pasajeros), sino que son complementarias, donde cada nueva línea que se le agrega, aumenta la accesibilidad al sistema. El Parque vehicular de los microbuses es antiguo y se estima que sobrepasa los 25 años de antigüedad. La organización de este grupo de transporte es gremial clientelar con graves problemas de gestión y operación, es una de las razones por las cuales este

¹⁶² Medina Salvador. 2011. "Microbuses y colectivos, el origen del mal". Letras Libres. Disponible de: <<http://www.letraslibres.com/mexico-espana/microbuses-y-colectivos-el-origen-del-mal>>. Consultado el 9 de noviembre de 2016.

transporte no está debidamente regulado y no existe un reglamento ni manual técnico para su operación. Existen fuertes problemas de seguridad y protección para los usuarios ya que la mayoría de las unidades circulan sin seguros de daños a terceros y sin responsabilidad civil. Cada ruta se encuentra compuesta por un grupo de concesionarios individuales, los cuales actúan de manera aislada, y estas empresas están conformadas por hombres camión y actualmente existen más de 28 mil concesiones individuales ⁽¹⁶³⁾.

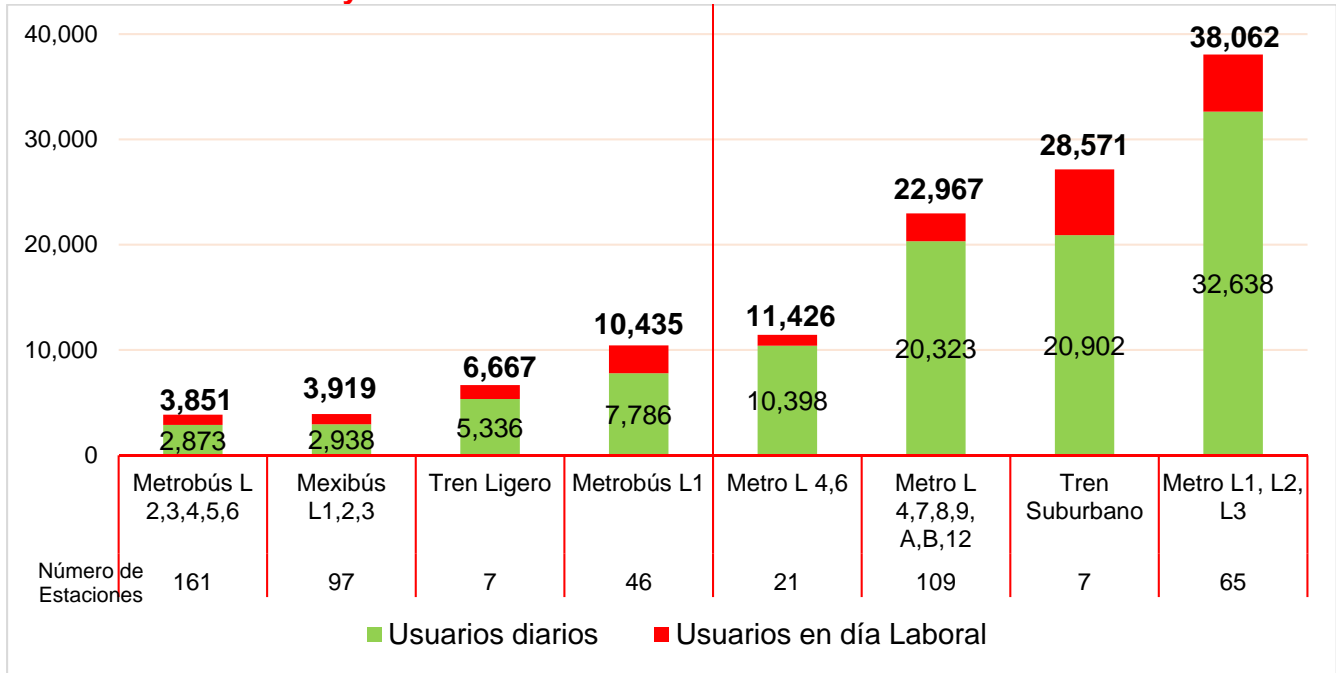
Cada microbús entrega una cuenta al final del día al dueño y el resto es su ganancia. Este tipo de estructura de trabajo y servicio que genera un incentivo perverso hacia el mal servicio, ya que existe una mala relación entre los operadores y los usuarios (maltrato del pasaje). Existe una competencia interna entre cada dueño de microbús, se compite por el pasaje para asegurar una ganancia. Esto provoca que existan comportamientos peligrosos y alejados de la calidad. Como ejemplo tenemos, las paradas de ascenso y descenso, que se realizan en completo desorden, donde viajan lentamente para captar el mayor pasaje posible; y cuando otro microbús aparece; realizan carreras para competir por el pasaje. La oferta de recursos para la movilidad debe estar encaminada a satisfacer los viajes masivos a través de redes de Trenes Urbanos de pasajeros y éstos deben de convertirse en la columna vertebral de la movilidad en la ZMVM ⁽¹⁶⁴⁾.

Capacidad del transporte público masivo que se ofrece en la ZMVM: En el gráfico 60, se representan el número de pasajeros transportados por estación de los Trenes Urbanos y de los Autobuses BRT. La capacidad de una línea de transporte masivo, se mide mejor por estación que por kilómetro, debido a que la cantidad de pasajeros en una línea de transporte está relacionada, con la cantidad de sus estaciones y no a la longitud de km de sus líneas. Por lo que, para saber qué modo de transporte masivo, tiene las estaciones de mayor capacidad, se tiene que dividir los pasajeros de cada línea de transporte por el número de estaciones que posee. En el caso de las líneas del Metro, por cada una que se instala (Línea 8 del Metro 20 km y 19 estaciones) se instalan dos estaciones en una línea del Metrobús (Línea 2 y 6 del Metrobús con 20 km de longitud, cada una con 36 y 37 estaciones respectivamente), esto se hace porque las estaciones de los autobuses BRT son de baja capacidad, por lo que se tienen que instalar el doble que las que tiene el Metro, para no quedarse, muy abajo en el número de pasajeros, en comparación con las líneas del Metro, pero esto no soluciona que las pequeñas estaciones de los autobuses BRT se saturen con facilidad.

¹⁶³ Setravi, Cinco siglos de Transporte en la Ciudad de México.

¹⁶⁴ Medina Salvador 2011. "Los graves y múltiples problemas que representan los microbuses en la Ciudad de México". Letras Libres. Disponible en: <<http://www.letraslibres.com/mexico-espana/microbuses-y-colectivos-el-origen-del-mal>>. Consultado el 17 de junio de 2018

Gráfico 60. Promedio de pasajeros por estación en corredores de transporte ZMVM. 2017
BRT y LRT **Trenes Urbanos Pesados**



BRT. Autobuses de Tránsito Rápido. LRT Tren Ligero

Fuente. Elaboración propia con base en: CNN Expansión. 2015, Dirección General de Transporte Ferroviario y multimodal. 2014, Edomex Informa 2016. INEGI. 2016. Metrobús CD-MX. 2016. Navarro, María Fernanda. 2015. Pazos, Francisco. 2015. Rivera, Gabriela. 2015. Solís Peña, Margarita. 2008. STC Metro. 2016.

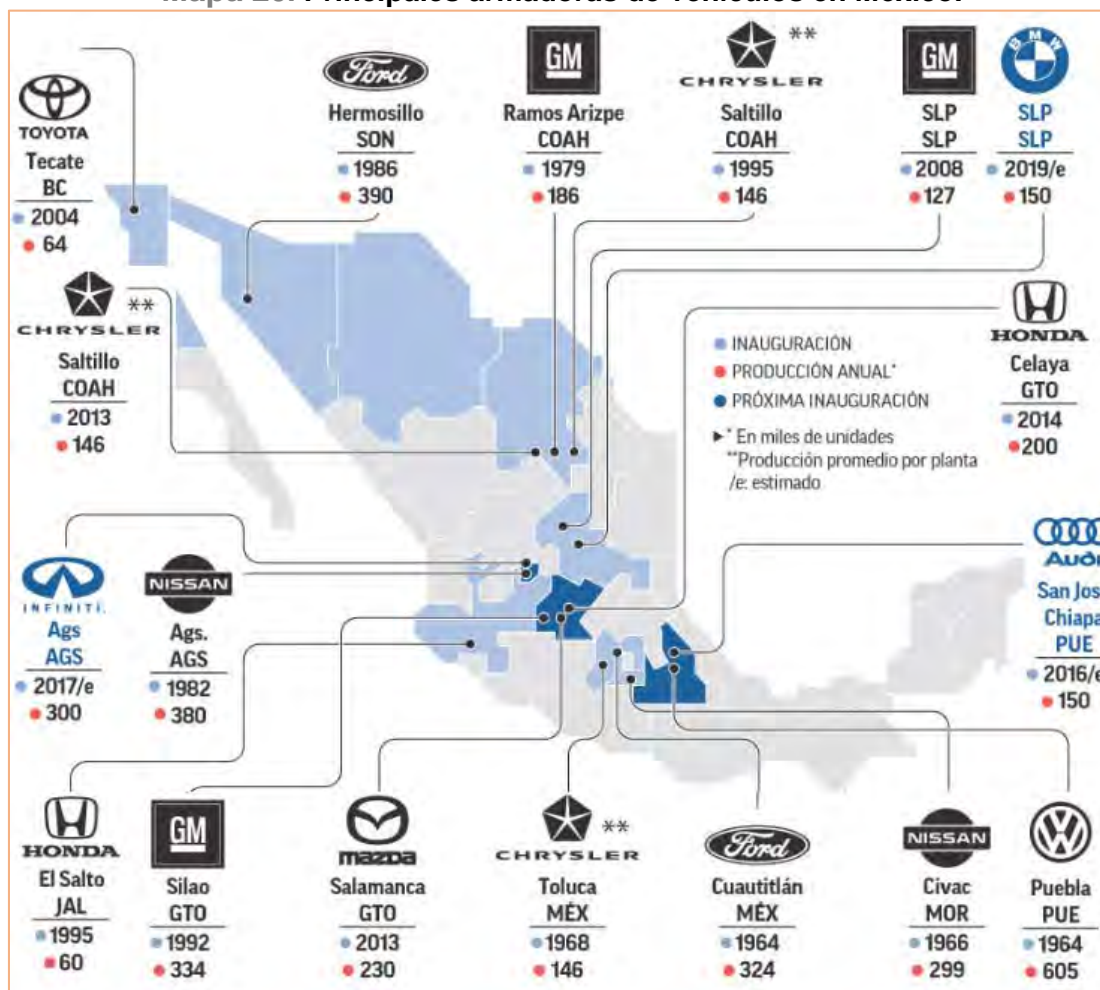
En el caso de la línea del Tren Suburbano que tiene una longitud de 27 km que, aunque es más larga en longitud que cada una de las 12 líneas del Metro que existen en 2018. Pero en el número de estaciones el Tren Suburbano, tiene menos que cualquiera de las 12 líneas del Metro (7 estaciones), por lo que es considerada como una línea pequeña, pero con estaciones de gran capacidad, como lo muestra el gráfico 60, ya que los pasajeros promedio por estación del Tren Suburbano son superiores a cualquier estación de los Autobuses BRT, y a las estaciones de nueve líneas del Metro, solo está por debajo de las tres principales líneas del Metro, que son la 1, 2 y 3. CAF, que es la empresa operadora del Tren Suburbano, se equivoca al seguir diciendo que el Tren Suburbano es un fracaso ya que no ha podido llegar a los 320 mil pasajeros diarios que se tenían planeados, a pesar de que en 2017 se llegó a los 200 mil pasajeros diarios en un día laboral. Por lo que llegamos a la conclusión de que las estaciones del Tren Suburbano mueven un número muy elevado de pasajeros (28,571 pasajeros promedio por estación) donde su mayor problema, son sus pocas estaciones, y de no haber podido llegar a Huehuetoca. En el caso de la línea 1 del Metrobús, que a pesar de que es la línea de Autobuses BRT que más pasajeros mueve, sus estaciones no transportan más que las estaciones de la línea 4 del Metro, que es la línea del Metro que menos pasajeros mueve.

4.1.3 Oferta de infraestructura y equipo de transporte, de empresas constructoras

4.1.3.1. Oferta de automóviles de empresas armadoras en México

En 1994, cuando entró en vigor el TLCAN, México fabricó un millón de autos y dos décadas después reportó un alza de 2.9 millones de unidades, una de las causas por la que la industria automotriz se ha fortalecido, es porque emplea a un millón de mexicanos. Por cada empleo directo se generan siete indirectos. En 2013 México se ubicó como el octavo lugar a nivel mundial como productor de vehículos y gracias a las cifras récord registrado por cuarto año consecutivo en ventas al extranjero, en 2013 se consolidó como el cuarto país con mayor número de exportaciones de automóviles, de acuerdo con cifras de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA). Según BBVA Research, indica que la industria automotriz en la economía mexicana contribuye con 3.6% del Producto Interno Bruto (PIB), 20.3% al PIB manufacturero y 28.4% a las exportaciones manufactureras del país ⁽¹⁶⁵⁾.

Mapa 20. Principales armadoras de vehículos en México.



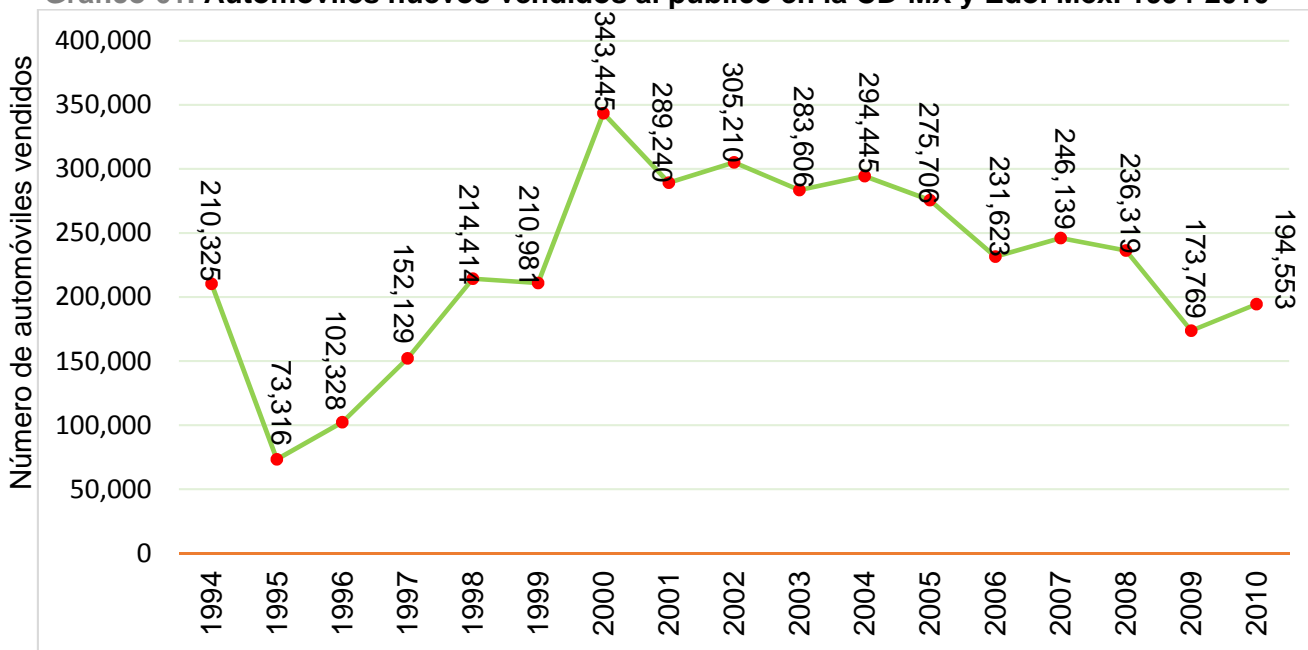
Fuente. El Financiero. 2015. "Le meten velocidad". Periódico el Financiero. Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/pages/mexico-le-mete-velocidad-en-produccion-de-autos.html>. Consultado el 10 de mayo de 2016

¹⁶⁵ Revista Forbes. 2014. "Los 10 países con mayor producción de autos en el mundo", Disponible en: <http://www.forbes.com.mx/los-10-paises-con-mayor-produccion-de-autos-en-el-mundo/>. Fecha de Consulta: 11 de mayo de 2016.

En 2014, México produjo 3.3 millones de autos, ya que las empresas armadoras instaladas en el país aumentaron su producción el 7.4%, frente al mismo lapso de 2013, siendo la General Motors la que encabezó el alza, por lo que México superó a Brasil colocándose como el primer productor de automóviles de América Latina y el séptimo a nivel mundial. La producción y exportación de autos sigue siendo la actividad económica más importante del país, catalogada como la joya de la corona. La producción de las plantas armadoras que ya operan y las que se espera comiencen a hacerlo durante los próximos 6 años, sumaran 4.4 millones de vehículos.

Ésta es la actividad económica que ha registrado un mayor dinamismo en los años recientes. Pero, aunque en 2016 la venta de automóviles nuevos cayó el 7.5% y se buscó reactivar este sector, chatarrizando al parque vehicular más contaminante de la ciudad. La producción de automóviles va dirigida a la población de la ZMVM que tiene los recursos para adquirir uno, por lo que las políticas públicas de transporte masivo que no han beneficiado a la periferia de la ZMVM, éstas la han convertido en la zona con más compradores potenciales para adquirir un automóvil. En 2015 las dos entidades que componen a la ZMVM que son la Ciudad de México, y el Estado de México, se vendieron 3.95 millones de autos promedio del periodo, de 1994 al 2010, lo cual representa el 44.5% de los autos que se vendieron en todo el país, y esto sucede porque estos dos estados concentran el 26.1% del PIB total del país a pesar de que esta zona solo representa el 2.27 % del territorio total del país ⁽¹⁶⁶⁾.

Gráfico 61. Automóviles nuevos vendidos al público en la CD-MX y Edo. Méx. 1994-2010



Fuente. Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2010. "Automóviles nuevos vendidos al público". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000038>. Consultado el 3 de marzo de 2015.

¹⁶⁶ INEGI 2013. "Producto Interno Bruto". Banco de Información Económica del INEGI, pestaña Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/?idserPadre=10200070#D10200070>. Consultado el 18 de junio de 2018

La ZMVM, es la zona metropolitana más importante de América Latina, en la venta de autos nuevos para las armadoras de automóviles. El gráfico 61, muestra que en 1994 se desploma la venta de autos debido a la crisis económica que sufre nuestro país en ese año. De 2000 a 2004 se registra la mayor venta de autos, por empresas armadoras de vehículos establecidas en el país, hasta que llega el periodo de 2004 al 2009, donde se desploma la venta de autos. Pero esto no significa que el número de autos que se incorporan a la circulación se haya frenado. Sino que el desplome de las ventas de autos nacionales en la ZMVM se explica en que en 2004 entra en vigor el TLCAN, es decir que cualquier particular, también puede importar un auto nuevo proveniente de EUA y Canadá.

4.1.3.2. Oferta de autobuses BRT en México

En México de 2003 al 2018, la venta de autobuses estándar, articulados y biarticulados para los corredores de Autobuses BRT, fue muy prolifera, y esto lo vemos reflejado en que México actualmente es el tercer país en el mundo con mayor longitud de Autobuses BRT, con 439.4 km y 29 líneas en 11 ciudades. Pero a pesar de esto México sólo tiene una pequeña empresa propia que fabrica Autobuses, llamada Diésel Nacional S.A. de C.V. (DINA), la cual se encuentra ubicada en Ciudad Sahagún, en el Estado de Hidalgo y fue creada por el Gobierno Federal de México en el año 1951, y actualmente es propiedad y filial del Grupo Empresarial G. desde 1989, que es de capital mexicano y como lo indica la Tabla 6 en 2015, tuvo su mejor participación de producción en el mercado con 14%, al vender 1,192 unidades de las 8,585 que se comercializaron en el mercado nacional y actualmente se ha consolidado como uno de los mayores exportadores de vehículos pesados a Estados Unidos y América Latina, enviando camiones a Nicaragua, Honduras, Costa Rica, el Salvador, Colombia y Perú. Además de que es una de las primeras empresas en comercializar unidades con motores compatibles con biodiésel y su centro de investigación y desarrollo de tecnología está enfocado en la fabricación de unidades sustentables ya que sus autobuses usan gas natural, o son híbridos.

Tabla 6. Fabricantes de Autobuses BRT en México

	Ensambladora	Año fundación	Se ensamblan en	País de Origen	% participación mercado
1	Scania	1900	Querétaro	Suecia	55% 2016
2	Dina	1951	Cd. Sahagún, Hidalgo	México	14% en 2015
3	Volvo y MASA	1927 y 1959	Tultitlán Edo. Méx.	Suecia	41% 2011
4	Mercedes Benz	1883	Monterrey Nuevo León	Alemania	18% 2011
5	MAN SE	1758	Querétaro	Alemania	7% 2011

Fuente. Elaboración propia con base en: Becerril Dinorah. 2011. CNN Expansión 2014. Solís Arturo. 2016. Zúñiga Erick. 2016.

Esa es una de las razones, por la cual las empresas extranjeras tienen un paraíso en México ya que casi todo lo que se compra en autobuses, proviene del exterior y es por eso que México es el principal mercado de Scania en el mundo. Scania está presente en el país desde 1992, se estima tener en circulación a un parque de transporte, de seis mil unidades, donde dos mil 852 unidades ya

cuentan con la póliza de mantenimiento. En la armadora de Querétaro se producen entre cuatro y cinco unidades diarias y venden 950 unidades anuales que abastecen exclusivamente al mercado mexicano y cuenta con 550 empleados, 48 puntos de servicio, así como siete sucursales en México. En 2016 Scania México acaparaba el 55% del mercado desde 2011; en el de autobuses articulados ocupan el segundo lugar después de Volvo. Las empresas armadoras de autobuses BRT, cuando venden 300 autobuses, sus clientes solo reciben 20 por mes y esto sucede porque los componentes vienen del exterior, ya que el 97% de las refacciones vienen de Europa ⁽¹⁶⁷⁾. En México los autobuses se arman, se hacen sus carrocerías, emplacamiento y facturación que tarda entre 3 y 6 meses, donde los precios de producción pueden ser muy variables y la depreciación de la moneda (corona sueca) es muy fluctuante ya que sus afectaciones son iguales a las del peso. En 2015, la facturación de Scania rebasó 11,190 millones de dólares (mdd) a más de 94,800 millones de coronas suecas, con una ganancia neta de 798 mdd, según el tipo de cambio al cierre del año ⁽¹⁶⁸⁾.

4.1.3.3. Oferta de infraestructura ferroviaria

Los fabricantes de equipo e infraestructura ferroviaria que han abastecido a la ZMVM a lo largo de cinco décadas, han sido Alstom de Francia, CAF de España, Bombardier de Canadá, la española Rebau y Concaril la extinta empresa mexicana fabricante de equipo ferroviario.

Alstom: Es una corporación francesa, con sede en Levallois-Perret, al oeste de París. Fabrica equipos ferroviarios tales como: material rodante que cubre todo el mercado del transporte ferroviario: desde Trenes de muy alta velocidad como son el TGV, TGV Dúplex y AGV, así como Transporte Urbano Ligero, incluyendo Metros, Tranvías, Trenes Regionales y de Cercanías, y de locomotoras ⁽¹⁶⁹⁾. Cuando México tuvo contemplado, instalar por primera vez un sistema de transporte subterráneo para la Ciudad de México, similar al instalado en París Francia, este adquirió un crédito con el Banco Nacional de París, con la participación de la Constructora de Ferrocarriles Alstom, para construir una red de tres líneas del Metro, que se llamó modelo en Cruz, el cual contempló una extensión de 41.4 km y 48 estaciones ⁽¹⁷⁰⁾.

Como lo ilustra la tabla 7 Alstom construyó el modelo MP-68 para la línea 1 del Metro que después en los años de 1994-1999 fueron rehabilitados por CAF y los que circulan en las líneas 5, B, están regresando a la línea 7 y fueron rehabilitados por Bombardier Transportation México. También

¹⁶⁷ Becerril Dinorah. 2011. "Scania participará más en el mercado". Periódico Electrónico El Economista. Disponible en: <<https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Scania-participara-mas-en-el-mercado-20110830-0043.html>>. Consultado el 2 de marzo de 2018

¹⁶⁸ Solís Arturo. 2016. "Autobuses híbridos contaminan más que los de gas natural". Forbes México. Disponible en: <<https://www.forbes.com.mx/autobuses-hibridos-contaminan-mas-que-los-de-gas-natural/>>. Consultado el 2 de marzo de 2018

¹⁶⁹ Constructora Alstom 2016. "About Alstom". Francia. Disponible en: <http://www.alstom.com/about-us/>. Consultado el 11 de noviembre de 2016

¹⁷⁰ Empresa ICA, 1997. Treinta años de hacer el Metro. Ciudad de México, Editorial Espejo de Obsidiana, México D.F., México. pp. 12.

construyó los vagones modelo MP-82 que circularon durante un tiempo en las líneas 7 y 1, pero después fueron repotenciados para la línea 8.

Tabla 7. Fabricantes del parque vehicular férreo de la ZMVM

	Modo	Modelos	Fabricante	Rodadura	Cantidad	Año de fabricación	Líneas por las que circula
1	Metro	M-68 R93	Alstom	Neumática	26	1967	5, 7 y B
2	Metro	MP-68 R96B	Alstom	Neumática	28	1967	B
3	Metro	MP-68 R96C	Alstom	Neumática	4	1967	1
4	Metro	NM-73 AR	Concarril	Neumática	11	1973	5, 6 y 7
5	Metro	NM-73 BR	Concarril	Neumática	33	1973	4, 6 y 7
6	Metro	NM-79	Concarril	Neumática	58	1979	3, 7, 8 y 9
7	Metro	NC-82	Bombardier	Neumática	20	1982	9
8	Metro	MP-82	Alstom	Neumática	25	1982	8
9	Metro	NM-83 A	Concarril	Neumática	30	1983	1 y 9
10	Metro	NM-83 B	Concarril	Neumática	25	1983	1 y 9
11	Metro	FM-86	Concarril	Férrea	17	1986	A
12	Metro	NE-92	CAF	Neumática	16	1992	1
13	Metro	FM-95A	Concarril	Férrea	13	1995	A
14	Metro	NM-02	CAF-Bombardier	Neumática	45	2002	2 y 7
15	Metro	FE-07	CAF	Férrea	9	2007	A
16	Metro	FE-10	CAF	Férrea	30	2010	12
17	Tren Ligero	TE-90	Concarril	Férrea	12	1990	1
18	Tren Ligero	TE-95	Bombardier	Férrea	4	1995	1
19	Tren Ligero	TE-06	Bombardier	Férrea	4	2006	1
20	Tren Ligero	TE-12	Bombardier	Férrea	4	2012	1
21	T. Suburbano	RENFE-447	CAF	Férrea	20	2006	1
22	T. Interurbano		Rubau	Férrea	20	2016	1
	T. Urbanos	Total	5 Fabricantes		434	1967 a 2016	15 líneas

Fuente. Elaboración propia con base en: STC-Metro. 2014. "Parque vehicular". STC. 2012. "Número de trenes activos del Tren Suburbano".

La Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril (C.N.C.F. o Concarril), Extinta empresa mexicana que fue creada en 1952. Su sede está en el complejo industrial de Ciudad Sahagún en el Estado de Hidalgo. Pero antes de ser vendida en 1992 todos los Trenes del Metro que circulaban fueron ensamblados por CONCARRIL. Los que son de patente totalmente mexicana, que son los trenes modelo NM-73 A, NM-73 C, NM-79, NM-83 A y NM-83 B. En Ciudad Sahagún no solo se construyeron Trenes, sino autobuses, 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.

Por la gran crisis que atravesó nuestro país en la década de los 80's, esta empresa nacional tuvo que cerrar y como producto de un cambio en el modelo económico, con el que llegó el Neoliberalismo, el Gobierno mexicano, resolvió comenzar a privatizar las empresas paraestatales o en algunos casos

liquidarlas. Por motivo de la gran crisis, CONCARRIL se privatizo, y fue adquirida por una reconocida firma internacional (canadiense), en 1992, dando origen a Bombardier-Concarril, S.A. de C.V. Antes de su venta, 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 a los trenes modelo MP-68 que se encuentran en las líneas 9 y B del Metro de la Ciudad de México. En 1998 se 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 en la línea 2 y 7.

En su época dorada, la tecnología mexicana en la construcción de carros del Metro, rebasó las fronteras nacionales y con la asistencia de Alstom exporto trenes al Metro de Santiago de Chile. La empresa Mexicana Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril, 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, este modelo, de tren, son conocidos en ese país como el mexicano de cinco coches, el cual fue creado por Concarril.

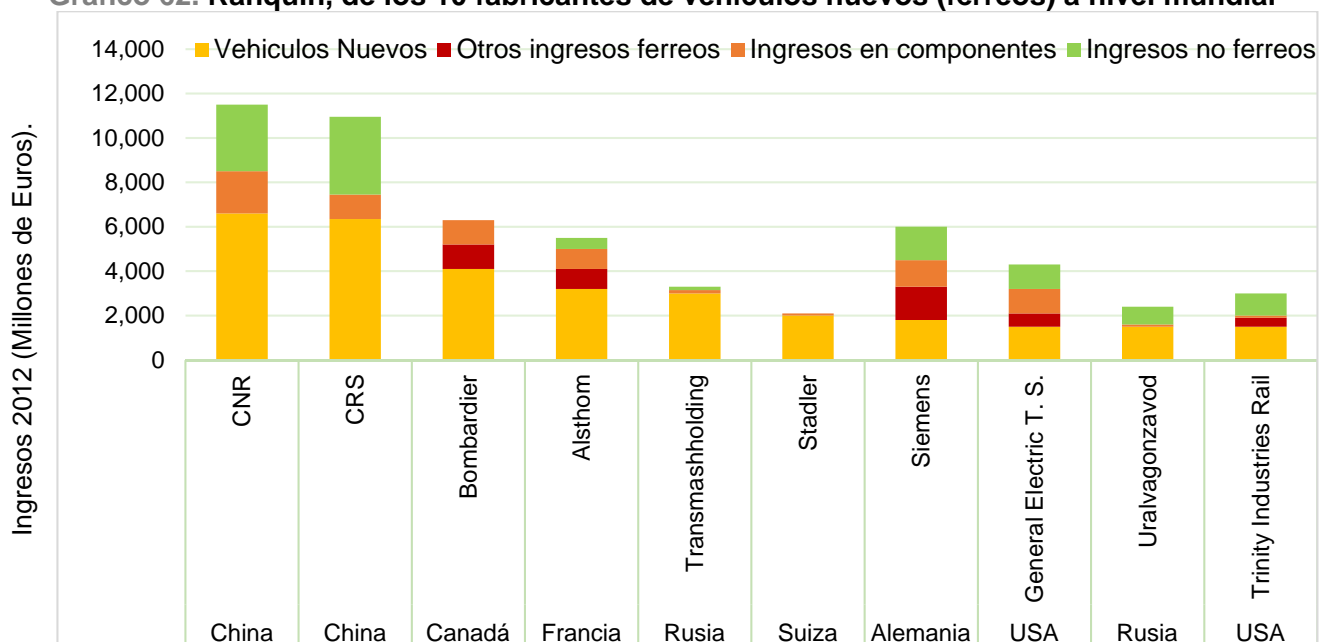
Pero actualmente se está demostrando que fue un error, privatizar y desaparecer los Trenes de pasajeros en todo el país, así como el de haber privatizado la única empresa nacional que construía y ensamblaba Trenes del Metro y de Trenes Ligeros. El modelo neoliberal desde su aplicación en 1982, nos ha llevado a pasar de los sistemas de transporte masivos a los sistemas de transportes individuales ya que esto es lo que más conviene al mercado de las industrias armadoras de automóviles, las cuales han producido anualmente cientos de miles de autos y no existe un contrapeso para incentivar también a las empresas constructoras de equipo ferroviario, además se debe de dar mayores oportunidades de participación a la ingeniería mexicana, para que vuelva a construir carros de ferrocarril totalmente hechos en nuestro país, donde se tiene la obligación de mexicanizar la adopción de las tecnologías de éstos sistemas de transporte.

Bombardier Inc. Empresa canadiense, con sede en Montreal, Quebec. Produce material rodante para ferrocarriles, es uno de los principales productores no solo de material para ferrocarriles, sino que también fabrica aviones y otros servicios comerciales. Bombardier también fabrico para México, trenes del Metro, como son los modelos NC-82 que actualmente circulan en la línea 9 del SCT-Metro, así como el modelo NM-02 que fue fabricado conjuntamente con la empresa española CAF, los cuales fueron fabricados desde 2002 y puestos en funcionamiento en 2005 y actualmente circulan en las líneas 2 y 7 del STC-Metro. También construyo convoyes para el Tren Ligero de la Cd. México, de

los modelos TE-95, TE-06 y TE-12, los cuales han venido a reforzar la movilidad en el sur de la ciudad ⁽¹⁷¹⁾.

Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF): Tiene su sede en Beasáin al norte de España. Diseña, fabrica y da mantenimiento de material ferroviario (Metros neumáticos, Metros férreos, Tranvías, Trenes de Cercanías y Trenes Interurbanos de alta velocidad) en todo el mundo. ⁽¹⁷²⁾. En el caso de México, la empresa española Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF), ganó la licitación en 2005 y construyó la línea 1 del Tren Suburbano que va de Buenavista a Cuautitlán que abarca 27 km y tiene 7 estaciones. Alstom en 2008 junto con ICA y Carso Infraestructura, ganan la licitación para construir la línea 12 del Metro de la Cd. México, la cual tiene una extensión de 25.1 km y con 20 estaciones, y va de Mixcoac a Tláhuac.

Gráfico 62. Ranquin, de los 10 fabricantes de vehículos nuevos (férreos) a nivel mundial



Sci/Verkehr Cologne. 2014. "Worldwide Rolling Stock Manufacturers", Market Insights and Factsheets for Top 50 Manufacturers and Overview of 180 Companies and 330 Production Sites. SCI. Multiclient Studies. pp. 5. Disponible en: https://www.sci.de/uploads/tx_edocuments/Flyer_Rolling_Stock_Manufacturers.pdf. Fecha de Consulta. 11 de abril de 2016.

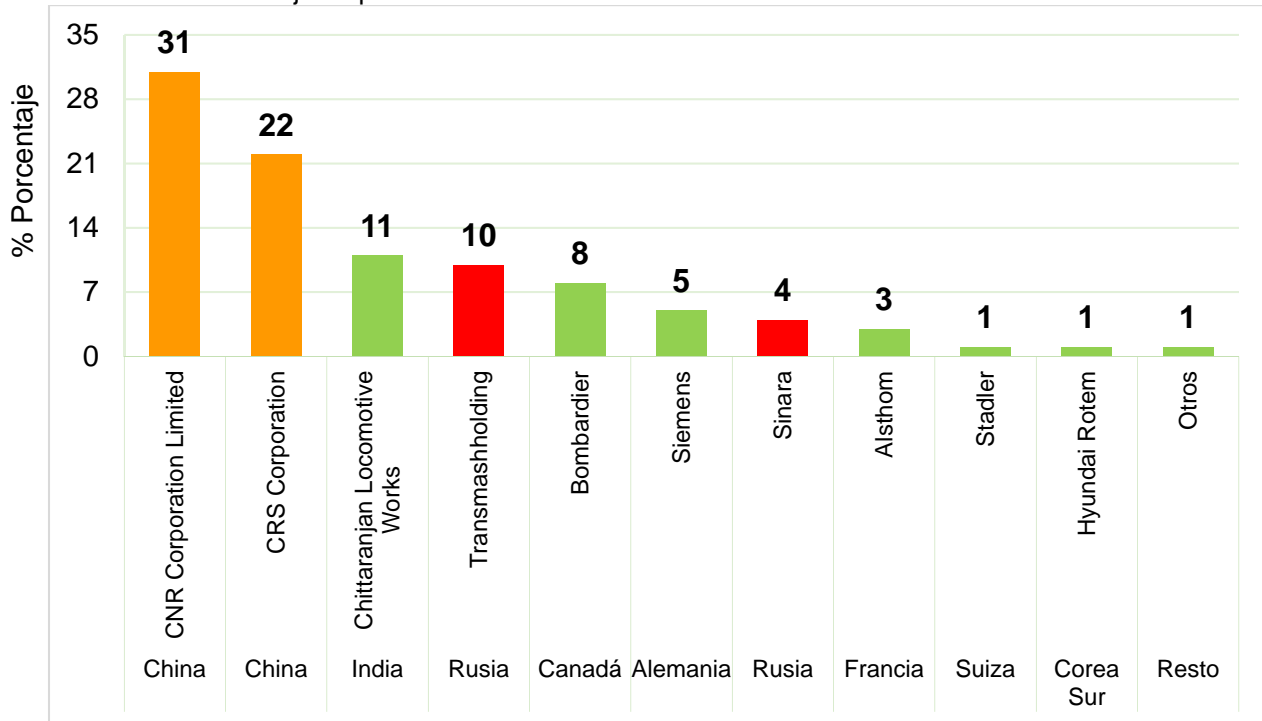
La ZMVM dispone de 22 modelos de Trenes Urbanos de pasajeros (Metro, Tren Ligero, Tren Suburbano y de Trenes Interurbanos), fabricados por cinco empresas constructoras, que son dos españolas, una francesa, una canadiense y otra mexicana, los cuales se comenzaron a construir desde 1967, y el primer Modelo de Tren Urbano fue el del Metro MP-68, el cual es el más antiguo y para este 2018, tiene una edad de 49 años, los cuales están en muy buenas condiciones para que duren mucho más años, lo cual demuestra que el material rodante eléctrico es el más duradero.

¹⁷¹ Bombardier 2016. "Rail Control Solutions". Disponible en: <http://www.bombardier.com/en/transportation/products-services/rail-control-solutions.html>. Consultado el 11 de noviembre de 2016

¹⁷² Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF). "Material Rodante". España. Disponible en: <http://www.caf.net/es/productos-servicios/proyectos/proyecto-alta-velocidad.php>. Consultado el 11 de noviembre de 2016

Mientras que los Trenes Urbanos de pasajeros de más reciente fabricación son los Trenes Ligeros TE-12 que entraron en operación en marzo de 2015. Actualmente se están ensamblando los 20 trenes del Tren Interurbano México Toluca, los cuales se esperan, que entren en operaciones en 2019.

Gráfico 63. Líderes fabricantes en equipo Ferroviario a nivel mundial ⁽¹⁷³⁾.
 Porcentaje de producción de material rodante férreo a nivel mundial 2009-2013.

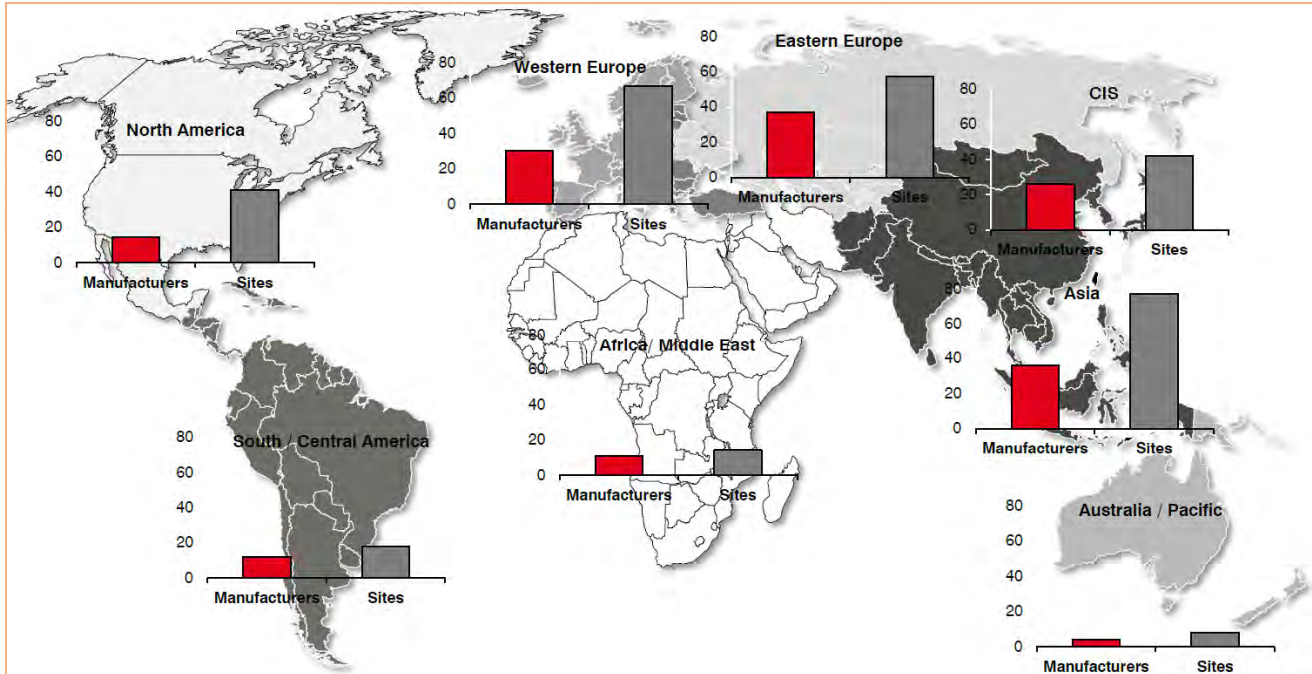


Sci/Verkehr Cologne. 2014. "Worldwide Rolling Stock Manufacturers", Market Insights and Factsheets for Top 50 Manufacturers and Overview of 180 Companies and 330 Production Sites. SCI. Multiclient Studies. pp. 5. Disponible en: https://www.sci.de/uploads/tx_edocuments/Flyer_Rolling_Stock_Manufacturers.pdf. Fecha de Consulta. 11 de abril de 2016.

El ranking de los 10 mayores fabricantes de vehículos nuevos de ferrocarril a nivel mundial, como lo muestran los gráficos 62 y 63, fue hecho por una empresa de consultoría independiente de origen alemana llamada Sci/Verkehr Cologne, en 2014, el cual también elaboró un balance de los 50 principales fabricantes de Material Rodante ferroviario de los 180 que existen actualmente. Los principales fabricantes de vehículos nuevos a nivel mundial, recibieron nuevos ingresos en 2012 ya que la demanda de material rodante fue muy alta en ese año. Por otro lado, la empresa española CAF, la Sur Coreana Hyundai Rotem y la japonesa Kawasaki, no lograron ingresar en el ranking de los 10 mayores fabricantes de vehículos nuevos (férreos) en el mundo a pesar de que tuvieron grandes entradas de ingresos en 2012 y no pudieron seguir el ritmo del crecimiento de Stadler, de Trinity Industries y de Uralvagonzavod.

¹⁷³ Ranking Nacional de Empresas por Facturación. Disponible en: http://ranking-empresas.economista.es/ranking_empresas_nacional.html. Consultado el 29 de marzo de 2016.

Mapa 21. Regiones productoras de equipo ferroviario a nivel global.



Sci/Verkehr Cologne. 2014. "Worldwide Rolling Stock Manufacturers", Market Insights and Factsheets for Top 50 Manufacturers and Overview of 180 Companies and 330 Production Sites. SCI. Multiclient Studies. pp. 5. Disponible en: https://www.sci.de/uploads/tx_edocuments/Flyer_Rolling_Stock_Manufacturers.pdf. Fecha de Consulta. 11 de abril de 2016.

Manufacturers: Se refiere a todas las empresas de vehículos ferroviarios, con su sede mundial en la región

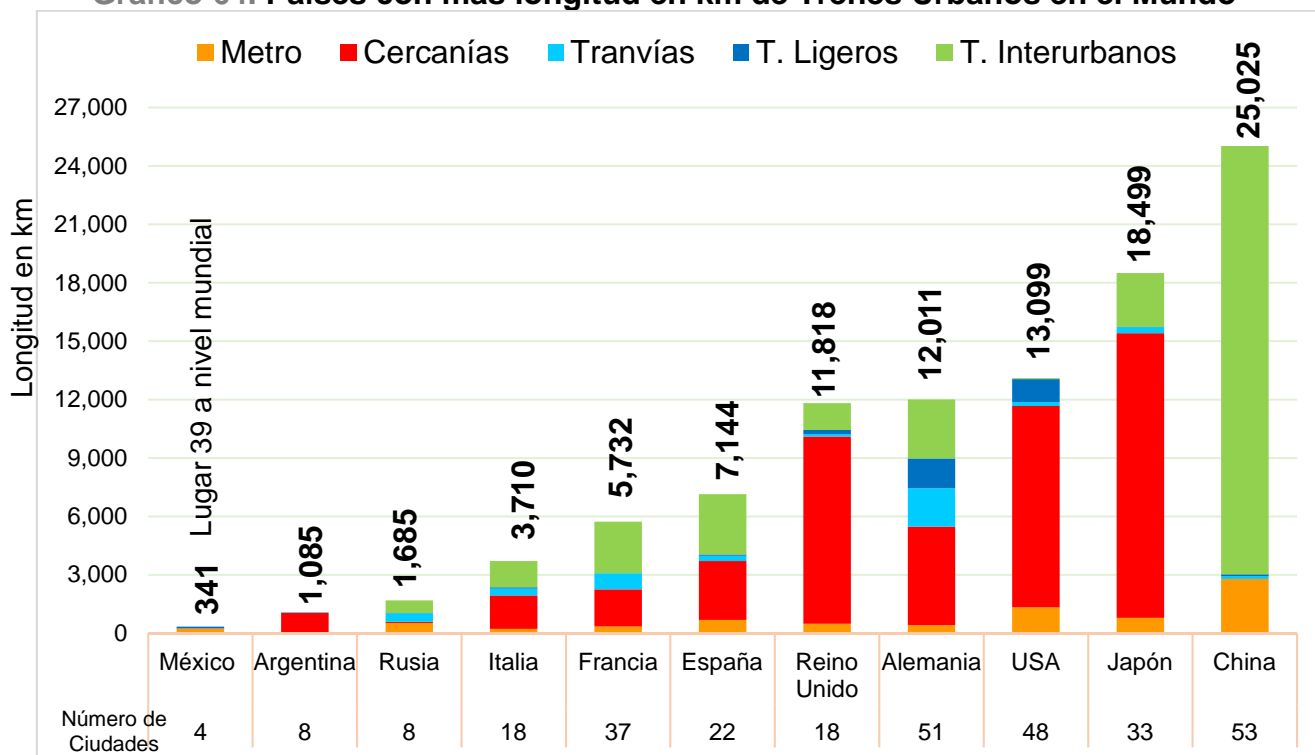
Sites: se refiere a todas las instalaciones de fabricación en la región, incluyendo las plantas de los fabricantes de otras regiones

Uralvagonzavod (Rusia) y Trinity Industries (Estados Unidos) son los líderes mundiales en la fabricación de equipo férreo de carga de mercancías. Entraron en el ranking en los dos últimos lugares de los diez mayores productores. Ambas empresas están especializadas en la sección de vagones de carga y son los proveedores para sus regiones de origen. Uralvagonzavod tiene un margen de beneficio neto del 10%, haciendo hincapié en el hecho de que los fabricantes especializados con grandes sitios tienen los mayores niveles de ganancias. Uralvagonzavod actualmente fabrica sus vagones de mercancías en una sola planta en Rusia. Mientras que los procesos de fabricación de Trinity se distribuyen en siete sitios de Estados Unidos y México.

En el mapa 21 se ilustran la ubicación de las 180 compañías de fabricación de material rodante en aproximadamente 330 sitios en todo el mundo. Estos grandes fabricantes son grupos de la tecnología ferroviaria con servicios integrados, e infraestructura. Las dos mayores constructoras de ferrocarriles son de nacionalidad china, las cuales se llamaban CNR Corporation Limited y CSR Corporation Limited. Pero en 2015 éstas deciden fusionarse, para llamarse "Corporation Limited", también conocida como CRRG, convirtiéndose en el mayor fabricante de material rodante en el mundo, ya que abarcan el 53% de la producción total a nivel mundial.

Cuando existieron los Ferrocarriles Nacionales de México, nuestro país tuvo una de las redes de trenes de pasajeros más extensas de América Latina, pero de 1995 a 1999 el entonces presidente de México Ernesto Zedillo decidió desaparecer la red de Trenes de pasajeros, convirtiéndola exclusivamente en una red de carga. Por lo que actualmente se sabe que fue un error la privatización y extinción de muchos transportes masivos que se dieron de 1982 a la fecha ya que, a nivel mundial, se está revirtiendo la moda de la privatización, y eso implica que ya no debemos de depender del exterior para poder adquirir equipos de transporte ferroviario.

Gráfico 64. Países con más longitud en km de Trenes Urbanos en el Mundo



Fuente. Elaboración propia con base en: Guía Mundial de Metros, Metrobits.org. 2018, Urbanrail.net y Wikipedia 2018

Tabla 8. Constructoras de Carros de Ferrocarril por país

México	Argentina	Rusia	Italia	Francia	España	Reino Unido	Alemania	EE.UU.	Japón	China
No tiene	TecnoTren	Transmashholding	Fiat Ferroviaria	De Dion-Bouto	Sunsundegui	Hawker Siddeley	Gothaer Waggon	Budd Company	Nippon Shary	CNR CRS
	Materfer	UralVagonZavod		Alstom	Maquinista	Talgo	Siemens	Babcock Wilcox	Toshiba	CRRC
Se tuvo a Concurrir					Talgo		Vossloh	Gral. Electric	Hitachi	
					Rubau		Henschel	Trinity	Kawasaki	
					CAF				Mitsubishi	

Fuente. Elaboración propia con base en: Wikipedia 2018. "Fabricantes de trenes". Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa:Fabricantes_de_trenes>. Consultado el 24 de marzo de 2018

Como lo muestra el gráfico 64, una de las razones por la cual China, posee la red más extensa de Trenes Urbanos en el mundo (Metros, Trenes Ligeros, Tranvías, Trenes de Cercanías y Trenes Interurbanos de alta velocidad) con 25,025 km de longitud, es porque también es el mayor fabricante

de equipo férreo en el mundo. Como lo muestra la Tabla 8, los 10 países que tienen más longitud en redes de Trenes Urbanos de Pasajeros en sus fronteras, es porque disponen de una o más constructoras de carros de ferrocarril. En el caso de México se ha rezagado en la suma de más km de Trenes Urbanos de Pasajeros, porque decidió privatizar a su única Constructora Nacional de carros de Ferrocarril que construía y ensamblaba Trenes del Metro y de Trenes Ligeros. Es por eso que, en 2018, México solo dispone de una red de Trenes Urbanos de Pasajeros de 340.7 km de longitud, ubicadas en las cuatro Zonas Metropolitanas más importantes del país (la ZMVM con 266.5 km, la ZM de Guadalajara con 24 km, la ZM de Monterrey con 33 km y Puebla con 17.2 km), ubicándose en el lugar 39 a nivel mundial.

Las líneas de Trenes Urbanos de pasajeros que se iniciaron a construir en este sexenio, no se concluyó ninguna, sino que, se espera a que se inauguren a principios del siguiente sexenio. En la ZMVM, las inauguraciones de la línea del Tren Interurbano México Toluca con 57.7 km, las ampliaciones de las líneas del STC Metro, que son el tramo poniente de la línea 12 de Mixcoac a Observatorio con 4.1 km, el tramo poniente de la línea 9 de Tacubaya a Observatorio con 1.5 km y el tramo oriente de la línea "A" de La Paz a Chalco con 13.1 km, que da un total de 76.4 km de ampliaciones, con esto la ZMVM podrá llegar a los 342.9 km de Red, a principios del siguiente sexenio. En el caso de la ZM de Guadalajara, se terminará la construcción de la línea 3 de su Tren Ligero con 21 km, con esto su red llegará a los 45 km. Por último, en la ZMVM de Monterrey, se terminará la línea 3 del Metrorrey con 7.5 km, y con esto su red llegará a los 40.5 km. Con estas ampliaciones México llegará a los 445.6 km de longitud en sus redes de Trenes Urbanos de pasajeros, el cual es un avance muy modesto en comparación con otros países.

Con el gráfico 64 y la Tabla 8 se demuestra que los países que tienen constructoras propias de Trenes Urbanos de pasajeros, tienen a las redes de Trenes Urbanos más extensas del mundo. Por lo que la ZMVM, para que pueda aspirar a tener una Multi Red de Trenes Urbanos y una red de Trenes Interurbanos que partan de la ZMVM hacia toda la Corona Regional del Centro de México, nuestro país tiene que volver a establecer empresas constructoras ferroviarias propias que detonen el desarrollo de la movilidad y la accesibilidad a través de vías de Trenes Urbanos modernos, de alta velocidad e independientes a las avenidas y carreteras. Nuestra sociedad y Gobierno deben de comprender que la movilidad a través de autopistas, donde millones de automóviles circulan diariamente, no es viable ni sustentable, debido a los innumerables recursos que se gastan para transportar a cada persona.

4.1.4 Cambios en los valores del suelo en la ZMVM por la oferta de transporte masivo

El Metro y los cambios en los valores del suelo: Aunque las líneas de Trenes Urbanos, pueden parecer muy costosas, una porción significativa de sus costos, se ven contrarrestadas por el aumento de los valores de las propiedades cercanas a las estaciones de los Trenes Urbanos, aumentando también las actividades empresariales y el aumento de la productividad (174). Así paso durante la construcción de las líneas del Metro, el mercado formal de suelo se activó en los alrededores de cada estación, y el signo de este impacto varió con el nivel de ingreso de los habitantes en estas zonas.

Mapa 22. De la renta de precios según estación del Metro. Precios expresados en pesos/m2



Fuente. Nuroa 2016. "Dime qué metro tienes cerca y te diré cuántas pagas de renta". Ciudadanos en Red. Disponible en: <<http://ciudadanosenred.com.mx/dime-que-metro-tienes-cerca-y-te-dire-cuanto-pagas-de-renta/#sthash.QV4RrxV.dpuf>>. Consultado el 30 de junio de 2016

174 Litman, Tod. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 24. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

Como lo muestra el Mapa 22. El metabuscador inmobiliario Nuroa hizo el cálculo del precio promedio del m², de las viviendas, cerca de las estaciones del Metro, donde los precios más elevados, para rentar una vivienda en toda la Ciudad de México, se ubicaron en la delegación Cuauhtémoc (considerada la delegación centro). Como ejemplo tenemos a las viviendas ubicadas sobre el eje de la avenida Insurgentes, la colonia Condesa, la colonia Juárez, cerca de la estación del Metro Sevilla, cuyo costo son de 283 pesos por m². Mientras que los costos más bajos se ubican en la zona oriente de la capital. Como son las colonias Peñón de los Baños y Moctezuma, en inmediaciones de la estación Terminal Aérea, de la Línea 5, las cuales tienen un costo de 85 pesos el m². Según la Sociedad Hipotecaria Federal, que es una institución que forma parte de la banca de desarrollo, informa según sus estadísticas que el valor del metro cuadrado de construcción en la Ciudad de México aumentó entre 2010 y 2015. En 2016 alcanzó los 17 mil pesos, lo que se traduce en un alza de 329%, principalmente en la colonia acacias, en la delegación Benito Juárez.

En zonas de bajos ingresos, en colonias populares en las cuales se construyó el Metro, el suelo urbano se ofreció a precios mayores, con el argumento de que el Metro mejoraría la accesibilidad de la zona. Mientras que, en zonas de altos ingresos, en colonias residenciales, paso lo contrario, el suelo urbano se ofreció a precios mucho menores y la presencia del Metro se ignoró y en algunos casos se ocultó ⁽¹⁷⁵⁾. El uso del suelo, que es orientado a las líneas del Metro, incrementa el valor de las propiedades y la productividad económica mediante la mejora de la accesibilidad, la reducción de costos, mejora la habitabilidad y proporciona economías de aglomeración ⁽¹⁷⁶⁾.

Pero esto no pasa en el servicio de Autobús de Tránsito Rápido. En el caso del Metrobús y el Mexibús, al irse instalando las líneas dentro de las principales avenidas de la ZMVM, se escasea el espacio en circulación ya que a las avenidas se les quita un carril en cada sentido, para que puedan correr los autobuses articulados, esto ha obligado a las autoridades, a que se prohíba a todo tipo de auto estacionarse en las vialidades donde existen carriles confinados de los Autobuses BRT, lo que ha provocado que los negocios, tengan que cerrar sus puertas definitivamente, o cambiar su ubicación, esto ha generado que el valor de las propiedades donde corren los Autobuses de Tránsito Rápido se deprecien.

¹⁷⁵ Navarro Benítez, Bernardo. González Gómez, Ovidio. 1994. "El Metro de la Ciudad de México. Desarrollo y perspectiva". Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. México. Disponible en: <http://ru.iiec.unam.mx/2027/1/num49-articulo2_Gonzalez-Navarro.pdf>. Consultado el 28 de julio de 2016

¹⁷⁶ Litman, Tod. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 25. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

CAPÍTULO IV

OFERTA Y DEMANDA EN LA MOVILIDAD URBANA DE PASAJEROS DE LA ZMVM



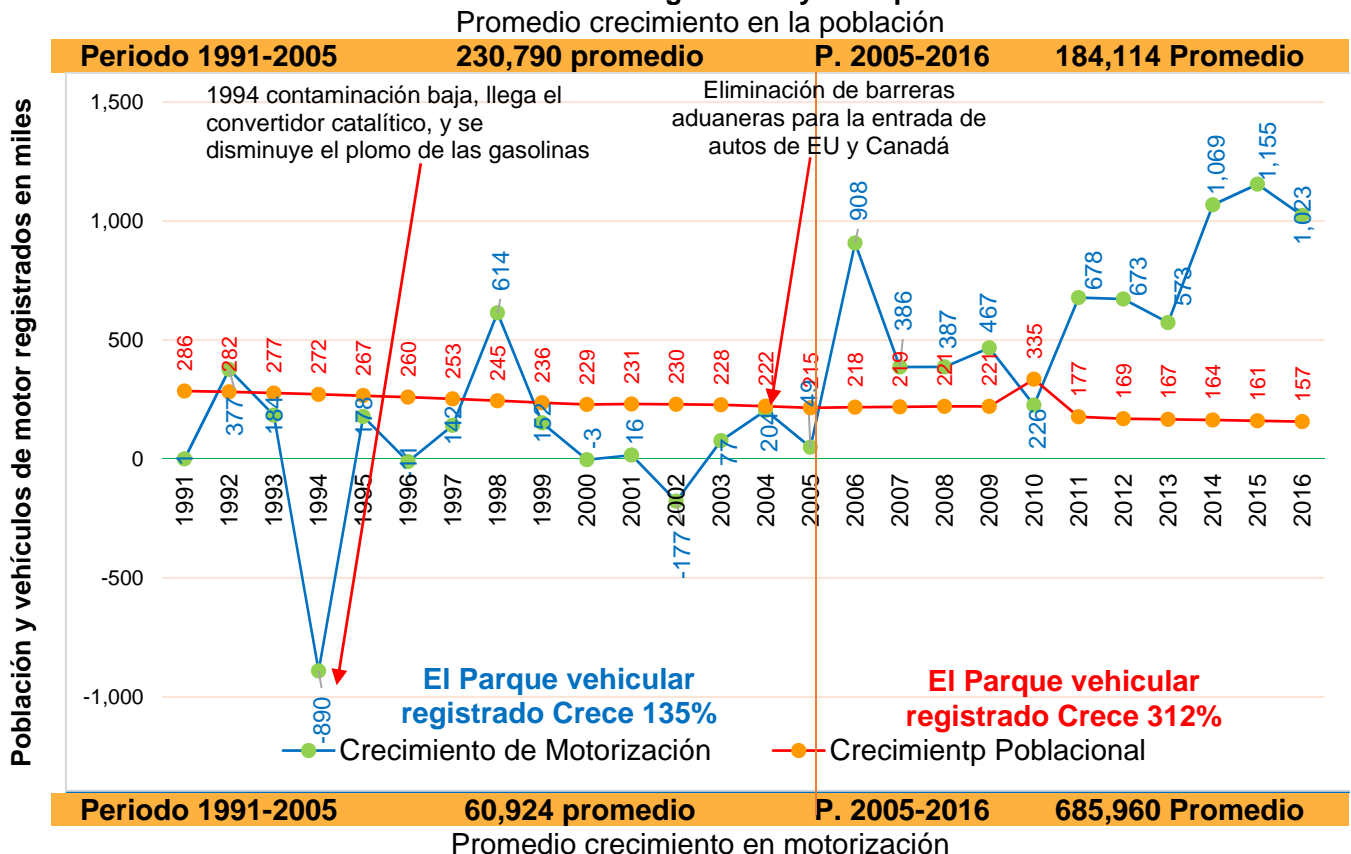
El oriente en el Estado de México demanda de transporte de alta capacidad

4.2 Demanda de recursos para la movilidad y su financiamiento

4.2.1 Consumo de vehículos de motor en la ZMVM de 1991 al 2014

Según la Encuesta Origen Destino de 2017 en la ZMVM, existen 3.05 millones de automóviles circulando, mientras que automóviles registrados, existen 7.7 millones (INEGI 2014) que, sumándolos a los camiones de carga, camiones de pasajeros y motocicletas, la cifra se eleva a los 8.97 millones de vehículos automotores registrados ⁽¹⁷⁷⁾, lo que equivale al 23.5% de los vehículos automotores totales registrados en el país. Todos estos vehículos se concentran en una sola cuenca atmosférica, que representa el 1% del territorio, que abarca 7,822 km². Concentración que ha generado un problema de grandes magnitudes, como mayor contaminación y congestión. Por lo que se llega a la conclusión de que el parque vehicular automotor, en especial el del automóvil, ha crecido porque no hay muchas opciones de transportes masivos de calidad, problema que ha sido aprovechado por las políticas de transporte neoliberal, que han promovido una cultura consumista a través de técnicas de marketing, donde se promueve al automóvil como una necesidad falsa.

Gráfico 65. Crecimiento de vehículos de motor registrados y de la población de la ZMVM 1991 2016



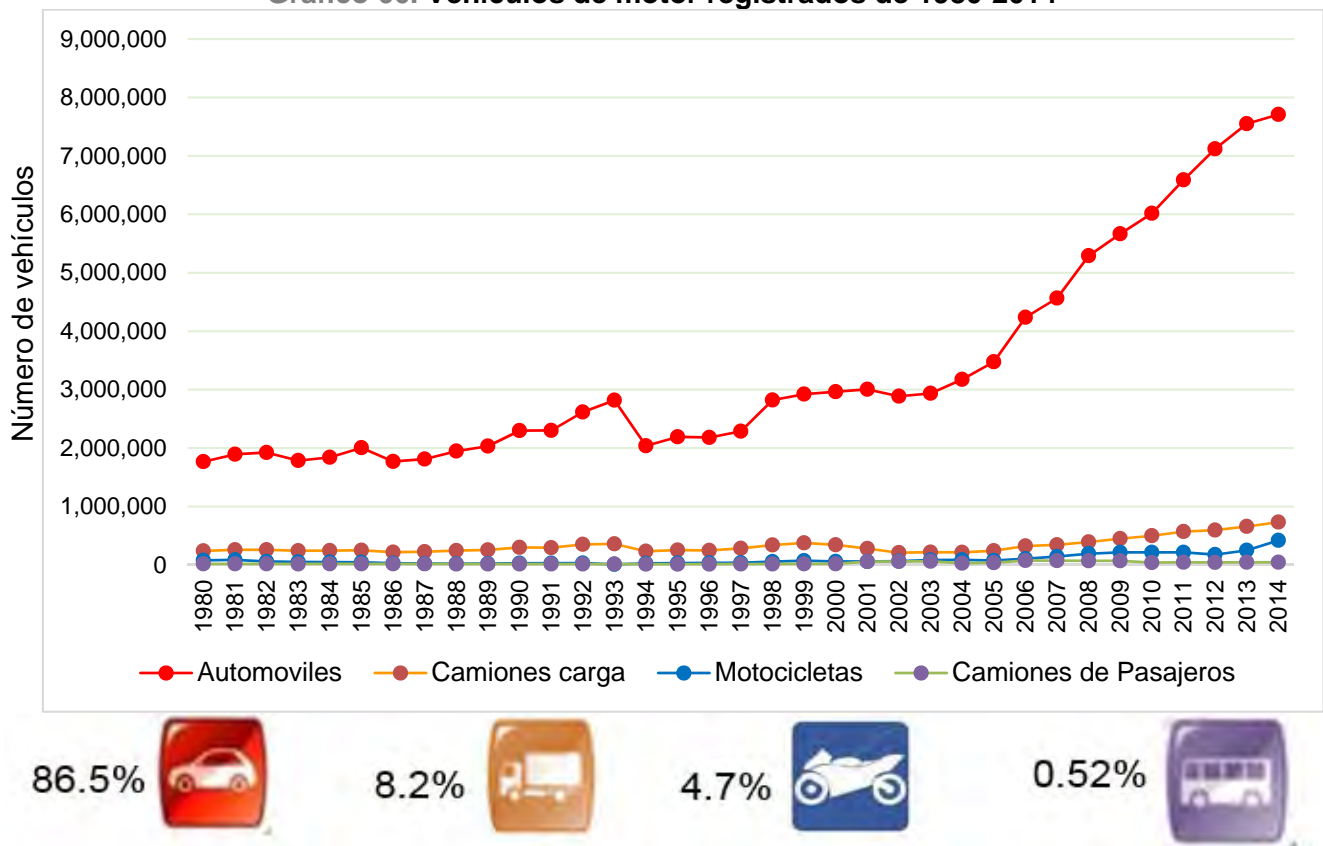
Fuente. Elaboración propia con base en: INEGI 2016, CONAPO. 2016 y ONU-Hábitat 2015.

El año de 1992 según Héctor Riveros, investigador de la UNAM, fue el año que más contaminación ha registrado el Valle de México en los últimos tiempos, esto se debió principalmente a un crecimiento

¹⁷⁷ INEGI 2016. "Buscador de Vehículos de motor registrados en circulación". Información de 1980 a 2015. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/transporte/vehiculos.asp?s=est&c=13158&proy=vmrc_vehiculos>. Consultado el 7 de julio de 2017

de los vehículos automotores, combinado con un alto grado de azufre de las gasolinas de la época. Pero no es hasta el año de 1993 y 1994 cuando la contaminación disminuye considerablemente, producto de la llegada del convertidor catalítico y de una disminución de los ppm ⁽¹⁷⁸⁾, en el azufre de las gasolinas, acompañado de una reducción en la adquisición de vehículos automotores, como lo indica el gráfico 65. En el periodo de 1991 al 2004, cuando el parque vehicular registrado crecía el 135%, solo hubo dos contingencias ambientales que fueron las de 1996 y 1998, pero del periodo de 2005 a 2016 el parque vehicular registrado se ha incrementado al 312%, por lo que las contingencias ambientales se han disparado, ya que han existido ocho en total, que son la de los años de 2006, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2016 y 2017. Lo cual ha sido producto de la cancelación de los Planes Maestros de los Trenes Urbanos de pasajeros, y esto ha estimulado el crecimiento de los vehículos automotores, por lo que las soluciones de los distintos Gobiernos de la ZMVM solo se han enfocado en como incrementar el espacio (segundos pisos, distribuidores viales, Supervías etc.), para que los autos circulen; y de cómo y dónde edificar nuevas calles y pasos a desnivel.

Gráfico 66. Vehículos de motor registrados de 1980-2014



Fuente. Elaboración propia con base en: INEGI 2016.

En cuanto a las fuentes de contaminación móviles, el automóvil no es el único causante de estas emisiones a la atmósfera del Valle de México, sino también los camiones de carga, así como los camiones

¹⁷⁸ Ppm: partes por millón (concentración de azufre en las gasolinas)

de pasajeros. Las motocicletas que oficialmente no entran en la clasificación de los vehículos automotores de INEGI, también contribuyen en las emisiones contaminantes de GEI, las cuales tienen la cifra nada despreciable de 421 mil motocicletas registradas en la ZMVM, y según el gráfico 66, representa el 4.7% del parque vehicular total.

En la ZMVM, al igual que en las grandes zonas metropolitanas en México, se está apostando hacia el transporte motorizado a gasolina/diésel, esto ha provocado que se padezca de una mayor congestión vial que persiste a pesar de que se ha invertido en infraestructura vial, que sólo se han orientado a resolver el problema del transporte individual, por lo que se presenta un transporte público desarticulado entre las tres entidades que componen la ZMVM. Esto ha incentivado un incremento en la utilización del automóvil, lo que ha generado externalidades negativas, asociadas a su uso sobre el medio ambiente, la economía, la salud humana y a la estructura espacial de las ciudades y por ende se refleja en impactos a la sociedad ⁽¹⁷⁹⁾.

El automóvil, dentro de los vehículos de motor, es el principal responsable en las emisiones móviles contaminantes de GEI en la cuenca atmosférica de la ZMVM, ya que representa el 86.3%, de todo el parque vehicular automotor registrado. Pero no es el único agente contaminante móvil, sino que el 13.7% restante del parque vehicular registrado, está compuesto por los camiones de carga y de los taxis, así como los microbuses y las combis. El parque vehicular en su mayoría se encuentra obsoleto (superan los 20 años de antigüedad) y es mucho más contaminante que los automóviles de recientes modelos que en su mayoría disponen de un convertidor catalítico que les permite contaminar menos. Donde los camiones de carga, autobuses de pasajeros y motocicletas en su conjunto representan 1.2 millones de vehículos registrados adicionales al de los automóviles (INEGI 2014).

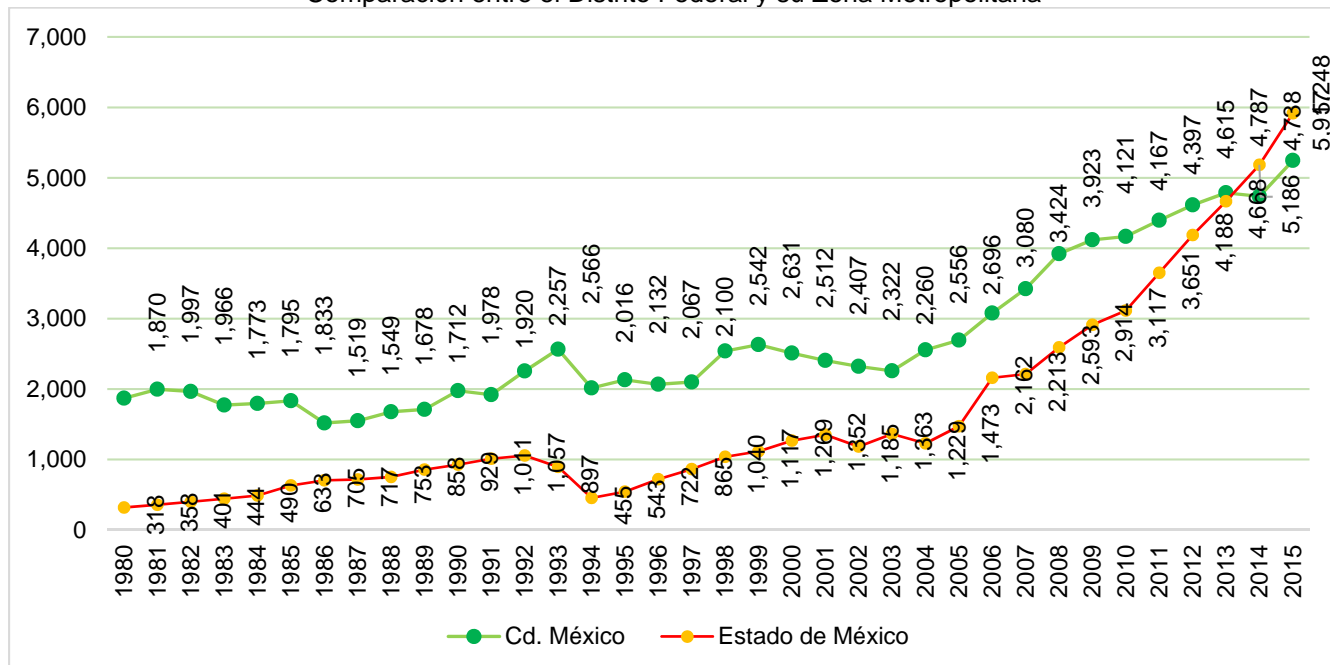
De no revertirse las políticas públicas de transporte que van dirigidas a la ampliación de la infraestructura vial, que se ha dado de una manera más importante en el periodo de 2002 al 2016, nuestro sistema vial colapsará, debido a que la oferta limitada de infraestructura que se ofrece se verá rebasada, por un crecimiento exponencial anual de vehículos de motor, producto del escaso crecimiento de las redes de Trenes Urbanos de pasajeros. En la ZMVM el automóvil, es señalado por todos los autores que trabajan temas de transporte y movilidad, como la causa número uno de los problemas de movilidad, además es el modo de transporte más numeroso en las vialidades y es el que transporta menos personas por cada unidad (1.5 personas por auto EOD 2017) y además es el que ocupa más espacio en las arterias ya que cada uno de sus 3.05 millones de vehículos en circulación, utiliza una superficie de rodamiento promedio de 500 m² ⁽¹⁸⁰⁾.

¹⁷⁹ Medina, Salvador. 2012. "La importancia de la reducción del uso del automóvil en México" Tendencias de motorización, del uso del automóvil y de sus impactos. México: ITDP. pp. 29. Disponible en: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Importancia-de-reduccion-de-uso-del-auto.pdf>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

¹⁸⁰ ONU-Hábitat 2015. "Reporte Nacional de movilidad urbana en México 2014-2015". Senado de la República México. Disponible en: <http://www.onuhabitat.org/Reporte%20Nacional%20de%20Movilidad%20Urbana%20en%20Mexico%202014-2015%20-%20Final.pdf>. Fecha de Consulta 1 de agosto de 2016

Gráfico 67. Vehículos de motor registrados. 1980-2015

Comparación entre el Distrito Federal y su Zona Metropolitana



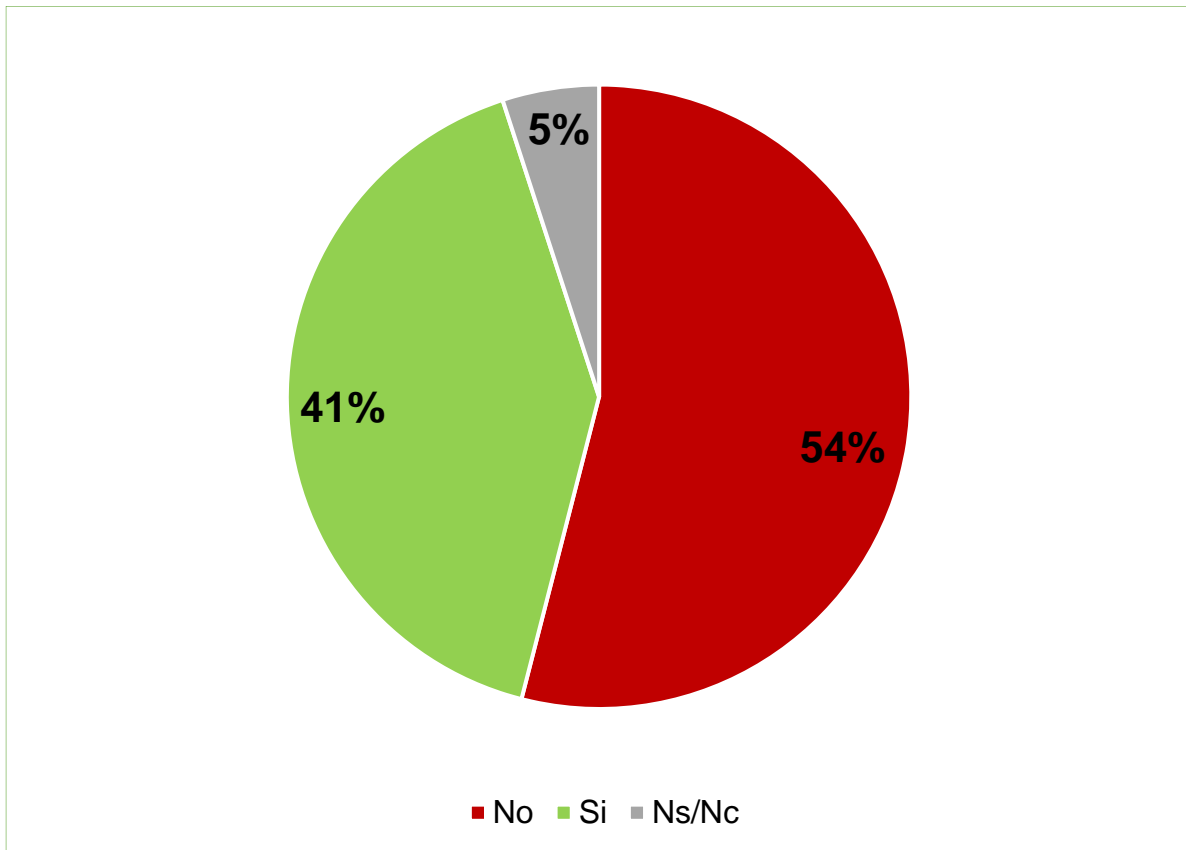
Fuente. Elaboración propia con base en: INEGI 2016.

El gráfico 67 muestra la comparación del crecimiento de vehículos entre la Ciudad de México y el Estado de México del periodo de 1980 al 2015. Antes del 2004 el número de vehículos automotores del Distrito Federal era muy superior al del Estado de México. Pero la tendencia cambia a partir de que entra la desgravación arancelaria en 2004 del TLCAN, provenientes de Estados Unidos y Canadá, por lo que del periodo de 2004 al 2015, como lo muestra la Tabla 9, el crecimiento de vehículos automotores registrados en el Estado de México, es superior al de la Ciudad de México y esto sucede porque en el Estado de México, escasea el transporte público masivo.

Periodo	Ciudad de México	Zona Metropolitana
1991-2003	21,736	28,870
2004-2014	225,239	284,671

Fuente. Elaboración propia con base en: Bibliografía de la Tabla 9. (Consultar en la parte de la bibliografía de las tablas)

Gráfico 68. Del 77% de la población encuestada en el Estado de México que no tiene automóvil, el 41% afirma que, de tenerlo, éste sería el principal medio de transporte al DF ⁽¹⁸¹⁾



Si usted tuviera automóvil propio, ¿cree que éste sería su principal medio de transporte para ir al Distrito Federal?

*Se toman en cuenta las respuestas del 77 % que dice no tener automóvil propio

Según el Gráfico 68, hecho por el Poder del Consumidor, indica que el 41% de la población en el Estado de México que no tiene automóvil aún, dice que de tenerlo lo utilizaría para transportarse a la Ciudad de México, pero ante la carencia del Transporte público masivo en el Estado de México, obligar a sus habitantes a través del Programa del Hoy No Circula, a dejar sus automóviles en casa, es inviable, ya que estas personas para poder hacer sus viajes, los microbuses y las combis, que no han frenado de manera efectiva el crecimiento de los automóviles, sino por el contrario han estimulado su crecimiento.

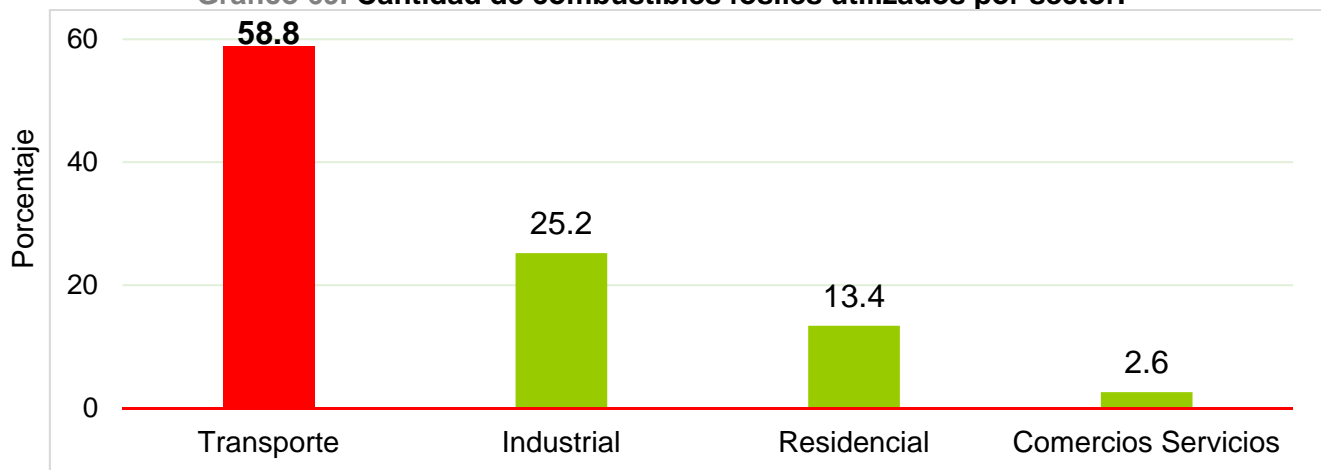
¹⁸¹ Poder del Consumidor 2014 "Encuesta sobre transporte público y uso del automóvil en los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México". Disponible en: <<http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/Encuesta-transporte-Valle-de-M%C3%A9xico.pdf>>. Consultado el 7 de junio de 2016.

4.2.2 Consumo energético y de los combustibles por sector en la ZMVM

El sector transporte se caracteriza por estar totalmente ligado a la energía, éste es importante porque es la columna vertebral con la cual funciona todo el proceso económico, social y político, tanto que este sector demanda el 44% de la energía que se produce en el país, muy por encima del sector industrial que sólo demanda el 31% de la energía ⁽¹⁸²⁾. Pero de la producción total de energía que se produce a nivel nacional, el 90.2% es producida a través de hidrocarburos.

Esto da a entender que el sector transporte es muy dependiente del petróleo y eso hace que la política energética relacionada con el transporte tenga que girar en torno a dos ejes que son, el de mejorar la eficiencia energética de los vehículos, así como de utilizar otras fuentes de energía más limpias, como son la hidroenergía, geoenergía, energía solar y energía eólica que sólo representan el 3.8% de la energía que se produce en el país y de la biomasa que es conocida como los biocombustibles que son los combustibles limpios, como son el bioetanol, biodiésel y biogás que son de bajo costo y de bajas emisiones de carbono que representan el 3.8%. En la ZMVM las fuentes móviles generan la mayoría de los contaminantes y de los compuestos de efecto invernadero.

Gráfico 69. Cantidad de combustibles fósiles utilizados por sector.



Fuente. Elaboración propia con base en: Secretaría de Medio Ambiente. 2012.

Como lo ilustra el gráfico 69, el sector transporte, es el que siempre ha demandado el mayor consumo energético aún sobre el industrial y representa más de la mitad del consumo energético del sector. Éste tiene una considerable participación en el consumo energético total ya que este sector se basa en los hidrocarburos. Recursos que se tienen que racionalizar, porque éstos no son infinitos. Este sector aporta el 98% del CO² con 1.57 millones de toneladas y el 88% de los NO_x, con cerca de 210 mil toneladas; respecto a los compuestos de efecto invernadero, contribuye con el 79% de carbono negro (1,676 toneladas) y el 49% de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que equivale a 24.4 millones de toneladas de CO².

¹⁸² Secretaría de Energía. Octavo Congreso Internacional de Transporte y Movilidad. Gestión de una política integral de movilidad

El consumo total de energía en México es de 4,735.7 petajoules, según la Secretaría de Energía (2011) y de esta cifra, el 48.2% corresponde al sector transporte (dentro de éste, el más intensivo en el uso de energía es el subsector autotransporte que consume el 92%); el 71.5% de la energía consumida por el sector transporte en 2011, fue proporcionada por gasolinas y naftas ⁽¹⁸³⁾. Lo que resulta relevante debido a que éstos combustibles son responsables en gran parte de la emisión de GEI. La movilidad urbana es generadora de costos ambientales y éstos son transferidos a la sociedad por medio de externalidades. Asimismo, las emisiones de partículas contaminantes son causantes del calentamiento global y tendrán impactos negativos sobre el desarrollo del país, por ejemplo, en el Valle de México, las emisiones GEI generadas por vehículos automotores representan hasta un 60% de la contaminación total. ⁽¹⁸⁴⁾

La contaminación en la ZMVM no es emitida únicamente por el exceso de automóviles (3.05 millones de automóviles en circulación EOD 2017). Esto no ha sido tomado en cuenta para las medidas que se han llevado a cabo en las contingencias ambientales de este 2016 y 2017. Ya que el programa del Hoy No Circula, pretende retirar al 20% del parque vehicular, donde la aplicación de dicha norma no ha podido reducir los índices de contaminación y esto sucede porque no se ha tomado en cuenta que las gasolinas que se consumen en México, tienen un exceso de azufre. Ya que el Dr. Héctor Riveros ⁽¹⁸⁵⁾, afirma que ningún hoy circula ha bajado la contaminación desde que nació en 1989, es decir los programas del Hoy No Circula no han disminuido ni si quiera medio por ciento. En el Valle de México las contingencias ambientales, nunca han sido por CO² ni por NO_x y SO² ya que estos andan por el 15 o 30% del total de gases. Esto nos lleva a la conclusión de que todas las contingencias ambientales que hemos tenido en la ZMVM, no han sido problema de un solo compuesto gaseoso contaminante, sino han sido por concentración de ozono que es una reacción química de diversos elementos.

La mala calidad en las gasolinas, el crecimiento excesivo de automóviles (estos consumen el 60% de la gasolina), así como las bajas velocidades en la circulación, producto de la congestión vial, ha provocado que los autos frenen y aceleren constantemente. Estos tres factores han sido los principales responsables de la contaminación en la ZMVM.

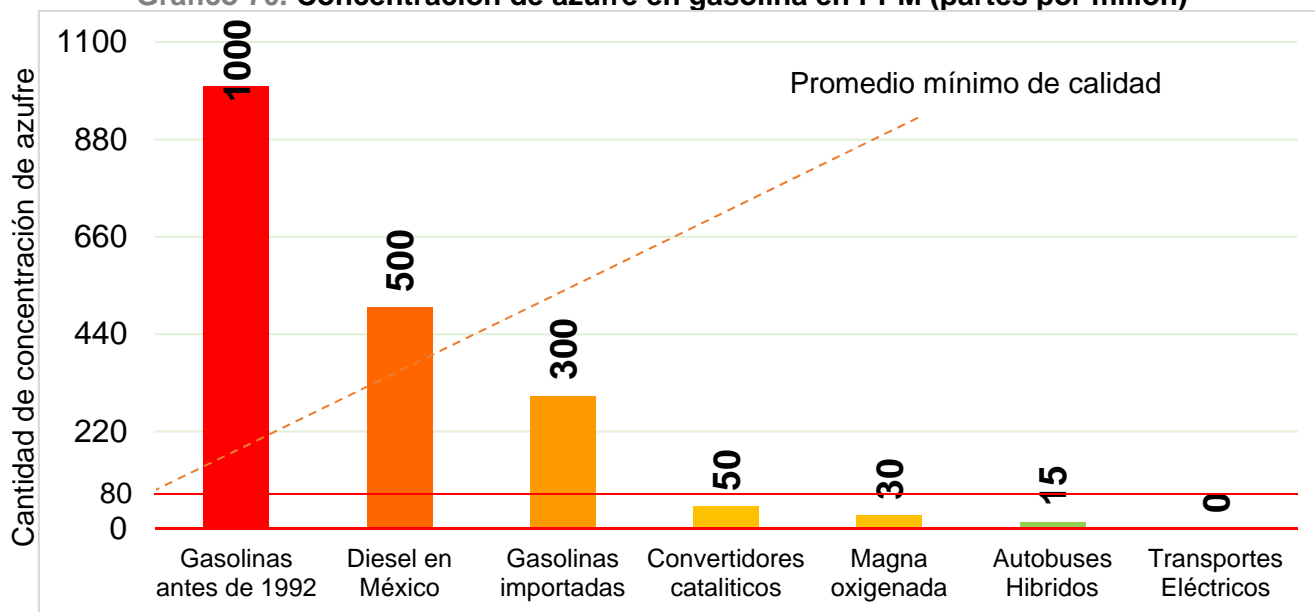
¹⁸³ Secretaría de Energía. Octavo Congreso Internacional de Transporte y Movilidad. Gestión de una política integral de movilidad

¹⁸⁴ ONU-Hábitat 2015. "Reporte Nacional de movilidad urbana en México 2014-2015". Senado de la República México. Disponible en: <<http://www.onuhabitat.org/Reporte%20Nacional%20de%20Movilidad%20Urbana%20en%20Mexico%202014-2015%20-%20Final.pdf>>.

Fecha de Consulta 1 de agosto de 2016

¹⁸⁵ Dr. Héctor Rivero. Investigador en Física de la UNAM

Gráfico 70. Concentración de azufre en gasolina en PPM (partes por millón)



Fuente. Elaboración propia con base en: Cacho Alejandro 2015 y Gasolineros de México. 2016.

Para poder reducir los índices de contaminación, se tiene que disminuir la concentración de azufre en las gasolinas, tanto las que produce PEMEX, como la de las gasolinas importadas, como lo muestra el gráfico 70. En la historia de los Hoy No circula, se demuestra que es más efectivo modificar los combustibles que sacar vehículos de la circulación. Ya no se debe esperar para tener combustibles alternativos, ya que bajar los combustibles a un promedio de 30 ppm, disminuirá la mortalidad relacionada a problemas respiratorios. Disminuir los azufres en la gasolina, significa ahorros en los costos en las gasolinas de Pemex. La norma oficial mexicana No. 86 de la SEMARNAT-SENER-SCFI-2005 señala que el promedio de azufre en gasolinas iba a ser a partir del 2006 de 30 a 80 ppm, para las Zonas Metropolitanas del Valle de México, Guadalajara y Monterrey ⁽¹⁸⁶⁾. Pero según Héctor Riveros dichos propósitos de disminuir los niveles de azufre en las gasolinas, no se volvió tangible ya que las gasolinas importadas para este 2017, representan el 70%, es decir en el año de 2016 se importaron 47 mil barriles diarios más, es decir casi un 10% más, pues en 2015, con un costo total de nueve mil 576 millones de dólares ⁽¹⁸⁷⁾. PEMEX desmiente el rumor de importar gasolinas a muy bajo costo de origen chino que eran hasta “500 veces más tóxicas que las mexicanas y 700 veces más que las americanas”, donde se afirma que lo que más, se importa de Estados Unidos son “las gasolinas y según la Secretaría de Economía de 2016 se importaron, 7,600 millones de dólares ⁽¹⁸⁸⁾ y en ocasiones se importan de Holanda e Italia, pero según datos de la Secretaría de

¹⁸⁶ SEMARNAT. 2006. “Norma Oficial Mexicana No. 86”. pp. 13. Disponible en: <<http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1278/1/nom-086-semarnat-sener-scfi-2005.pdf>>. Consultado el 7 de noviembre de 2016.

¹⁸⁷ Primera Plana 2016. “Pemex llega a importar 70% de gasolina para consumo nacional”. Disponible en: <<http://primeraplana.com.mx/portal/pemex-llega-a-importar-70-de-gasolina-para-consumo-nacional/>>. Consultado el 27 de mayo de 2017

¹⁸⁸ OchoTV Guadalajara. 2017. “Hasta aquí el Bullyng TLCAN”. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=FBXpHVtF_fg>. Consultado el 27 de mayo de 2017

Economía, confirman que las importaciones en 2015 provinieron de Rusia, Corea del Sur y la India, cuyos niveles de calidad no son referentes internacionales (¹⁸⁹).

Pero por si fuera poco PEMEX no realiza pruebas de calidad a las gasolinas importadas según un informe de la auditoría superior (¹⁹⁰), donde Héctor Riveros calcula que estas gasolinas importadas tienen una concentración de más de 300 ppm en azufre y de nada sirve tener vehículos con excelentes convertidores catalíticos, si el exceso de azufre contenido en las gasolinas, envenenan al convertidor catalítico y baja su eficiencia considerablemente.

Aunque se pudiera reducir el azufre en las gasolinas, el crecimiento constante de la flota vehicular va a provocar que la contaminación tarde o temprano gane. La ZMVM tiene una de las flotas de transporte colectivo más contaminante, por encima de otras ciudades Latinoamericanas. La Ciudad de México es responsable del 58% de las emisiones de GEI, mientras que el Estado de México es responsable del restante 42% (¹⁹¹). Bajar el azufre en las gasolinas traería ahorros de 2.4 veces menos en los costos y los efectos del azufre es que envenena al convertidor catalítico y baja su eficiencia. La diferencia entre un automóvil con convertidor y un automóvil con carburador es de 20 a 1 promedio, y el Programa Hoy No Circula, quería sacar a todos los automóviles, sin importar que tuvieran convertidor catalítico o no.

En México las leyes se acatan, pero no se obedecen (Héctor Riveros), por lo que se iba a encontrar la forma, para no aplicar el Programa del Hoy No Circula. Ya que, al sacar un millón de autos de la circulación, se mandó a 800 mil personas al transporte público compuesto mayormente por microbuses, vagonetas y taxis que contaminan más que el transporte que se sacó de la circulación. La secretaría de medio ambiente solo calcula las reducciones en la contaminación asociada a la gasolina de los automóviles que se sacan en circulación, pero no toma en cuenta el incremento de la contaminación del transporte público. “Lo que no se calculó, compensó los niveles de contaminación”. Por lo que no se hizo la relación costo beneficio, es decir nadie estimó en cuanto iba a bajar la contaminación.

Hubo varios intentos para reducir la contaminación en el aire: Gasolina reformulada, gasolina oxigenada, Magna Sin, Revisión obligatoria, el Programa Hoy No Circula, pero ninguna de éstas redujo la contaminación. La suposición de que el transporte público de baja capacidad (microbuses,

¹⁸⁹ Maena Sergio 2016. “Acusación de importación de gasolinas de China es infundada”. Periódico electrónico el financiero. Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/economia/acusacion-de-importacion-de-gasolinas-de-china-es-infundada.html>>. Consultado el 27 de mayo de 2017

¹⁹⁰ Solera Claudia 2016. “Pemex no verifica gasolina importada; informe de la Auditoría Superior”. Periódico Electrónico Excelsior. Disponible en: <<http://www.excelsior.com.mx/nacional/2016/05/28/1095378>>. Consultado el 27 de mayo de 2017

¹⁹¹ Centro de Transporte Sostenible, EMBARQ. 2011. “10 Estrategias de Movilidad para un Estado de México Competitivo, Seguro y Sustentable: Hacia una Red Integrada de Transporte en la Zona Metropolitana del Valle de México”, México D.F. pp. 31. Disponible en: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/EDOMEX_VF.pdf>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

combis y taxis) eran los responsables de la falsa efectividad del Hoy No Circula, se vio confirmada con el censor remoto que mide las emisiones de GEI de los automóviles, pero sin que se den cuenta, los óxidos de nitrógeno emitidos y producidos por microbuses y taxis, son mucho mayores que el transporte privado, por lo que la medida de disminuir el número de automóviles privados, incrementa las emisiones de GEI del transporte público, porque es mucho más contaminante. Midiendo la contaminación por ozono, antes y después de la aplicación del Hoy No Circula sabatino se encuentra que la contaminación de lunes a viernes es prácticamente la misma. Se molestó inútilmente a la población. Esto nos lleva a la conclusión de que aplicar el Hoy No Circula a los autos nuevos, incrementa la contaminación.

En pocas palabras, una de las principales causas de la contaminación, es la mala calidad de las gasolinas, las cuales delatan a Pemex ya que la introducción de combustible con bajos niveles de azufre no se ha cumplido en el país y que las gasolinas magna y Premium UBA que son las que tienen menor índice de ppm, sólo están disponibles para las Zona Metropolitanas del Valle de México, Guadalajara y Monterrey ⁽¹⁹²⁾ y no en las 56 zonas metropolitanas restantes del país, lo cual es muy malo. En México las gasolinas que tienen mejor calidad, son las que tienen entre un 30 y 80 ppm de azufre. México en 2017 subió la importación de las gasolinas del 51% al 70% y la producción de gasolinas en México bajo del 49% al 30% y se sigue guardando como un secreto de Estado el costo de producción de la gasolina producida en México, pero se sabe que es mucho más barata que en Estados Unidos ⁽¹⁹³⁾. Estas gasolinas de muy mala calidad que llegan hasta los 300 ppm, son gasolinas que no lograron colocarse en el mercado de Estados Unidos por su mala calidad. Mientras que en la Unión Europea el límite máximo de azufre en gasolinas es de 10 ppm ⁽¹⁹⁴⁾. Si en México se ahorra el costo del traslado de la gasolina importada que aparte es de mala calidad, éstos ingresos serían suficientes para construir más refinerías ya que desde 1979 ⁽¹⁹⁵⁾ no se construye una. Esto sucede porque el costo de un barril de crudo mexicano (barril tiene 160 litros), es de 100 dólares, mientras que, si ese barril se hace petroquímica, éste elevaría su costo 60 veces, es decir valdría seis mil dólares. Mientras que al Gobierno mexicano le cuesta extraer un barril de crudo 6.5 dólares, mientras que otros rubros entre ellos, la exploración, cuesta otros 10 dólares, ésta es la razón más importante, por la que se debe de apostar hacia la producción del 100% de las gasolinas que se producen en el país.

¹⁹² Austria, Xóchitl. Molina Héctor. 2016. "Lo que debes saber de la gasolina de mala calidad en México". [Archivo de video]. Disponible en: <<http://www.altonivel.com.mx/la-historia-de-la-gasolina-limpia-que-salvaria-a-la-cdmx-56486.html>>. Consultado el 15 de noviembre de 2016.

¹⁹³ Aristegui, Carmen. [Noticias MVS]. 2013. "El porqué de los gasolinazos: Enrique Galván Ochoa". [Archivo de video]. <<https://www.youtube.com/watch?v=PkO5jgsOLJU>>. Consultado el 15 de noviembre de 2016.

¹⁹⁴ Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente "Calidad y evaluación ambiental". España. Disponible en: <<http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/act-emis/carburantes.aspx>>. Consultado el 15 de noviembre de 2016.

¹⁹⁵ Gershenson, Antonio. 2013. "La última gasolinera que se construyó en México fue en 1979". Periódico Electrónico La Jornada. <<http://www.jornada.unam.mx/2013/06/30/opinion/019a2pol>>. Consultado el 15 de noviembre de 2016.

La solución más eficiente, es de mejorar los combustibles, si esto se aplica, las emisiones de GEI bajarían de 30% a 50%. Pero se está comprando gasolina, de mala calidad de Estados Unidos que no cumple con las normas norteamericanas. Hoy en día, los combustibles alternativos más sobresalientes son el “Gas Natural”, éste es 50% más barato que el diésel, aunque lo negativo es que sus unidades son más caras, pero al tener una reducción de gases nocivos, resulta ser una muy buena opción. Alternativa que permitiría, satisfacer la demanda de combustible y reducir las emisiones de óxido de nitrógeno y partículas en las grandes ciudades de México. El gas licuado del petróleo es un combustible que es una mezcla de propano y butano. Estos gases se almacenan comprimidos en un depósito. Son menos contaminantes que los combustibles convencionales. El bioetanol (alcohol). Normalmente, el bioetanol se produce partiendo del azúcar, del almidón o de la celulosa y se considera renovable y su uso reduce notablemente las emisiones de CO², el biodiesel, normalmente es un biocarburante extraído de las plantas oleaginosas, como el girasol, la colza o la soja y se comercializa normalmente mezclado con gasoil.

Como se puede observar, la categoría de Energía, sigue predominando en el total de emisiones de Gases de Efecto Invernadero en México, provenientes principalmente por las industrias del transporte y la energía que representa el 44% del total del inventario nacional. ⁽¹⁹⁶⁾. Los transportes eléctricos, en cuanto su uso no emite ninguna contaminación, al menos no en la cuenca atmosférica del Valle de México, sino que se emiten donde se produce la energía eléctrica, como sería el caso de Tula Hidalgo donde se encuentra una Planta Termoeléctrica de la CFE que abastece a la ZMVM. Uno de los grandes consumidores de energía eléctrica: es el Sistema de Transporte Colectivo Metro que en 2015 transportó a 4.57 millones de usuarios, para lo que consumió diariamente 2.25 gigavatios (GW). ⁽¹⁹⁷⁾. La industria que se encarga de generar energía, emite el 21.8% de los gases de efecto invernadero y en lo que concierne a la electricidad, 50.2% es generada por combustibles fósiles que son las plantas termoeléctricas y carboeléctricas que utilizan petróleo y carbón respectivamente, por lo que la mitad de la producción de energía eléctrica emite contaminantes a la atmósfera como son CO², SO², NO_x (expresado como NO₂) y mercurio ⁽¹⁹⁸⁾.

Para poder reducir los niveles de contaminación, nos tendremos que valer de la intensidad energética, es decir vehículos con los motores más eficientes, pero para poder adquirir un nuevo vehículo, un ciudadano o empresa sólo tiene a su alcance las opciones tecnológicas que el mercado nacional ofrece. Las

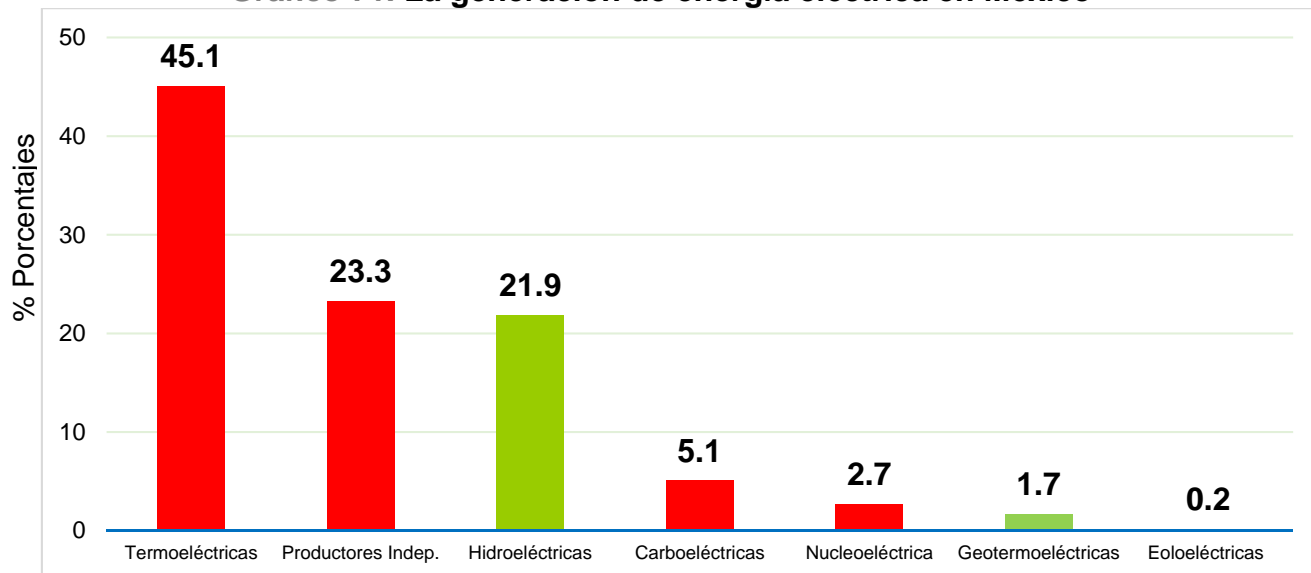
¹⁹⁶ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. "2013. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2010". Disponible en <http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/inf_inegei_public_2010.pdf>. Consultado el 9 de mayo de 2016.

¹⁹⁷ COPARMEX Ciudad de México. 2013. "Diagnóstico de la Situación Energética en el Distrito Federal (Retos pendientes y Potencialidades)", Energía DF. Disponible en: [http://coparmexdf.org.mx/comisiones/sites/default/files/uploads/Infograf%C3%ADa%20Diagn%C3%B3stico%20Energ%C3%ADa%20DF%20\(2\).pdf](http://coparmexdf.org.mx/comisiones/sites/default/files/uploads/Infograf%C3%ADa%20Diagn%C3%B3stico%20Energ%C3%ADa%20DF%20(2).pdf). Consultado el 14 de abril de 2016

¹⁹⁸ Molina, Mario J. Vijay, Samudra. Molina, Luisa T. 2004. "Cálculo de emisiones de contaminación atmosférica por uso de combustibles fósiles en el sector eléctrico mexicano". Programa integral de urbanismo regional global de polución en el aire, Massachusetts Institute of Technology Disponible en: <<http://www3.cec.org/islandora/es/item/2166-estimating-air-pollution-emissions-from-fossil-fuel-use-in-electricity-sector-in-es.pdf>>. Consultado el 30 de mayo de 2016

empresas armadoras o importadoras en México deben comercializar autos que cumplan con los estándares de emisiones más altos que permite la tecnología. Por lo que la Administración Pública debe garantizar una mejor calidad de los combustibles y hacer que la normatividad se aplique, porque actualmente, no es un requisito, para la venta de vehículos nuevos ⁽¹⁹⁹⁾.

Gráfico 71. La generación de energía eléctrica en México



Fuente. Elaboración propia con base en: Ramos-Gutiérrez, Leonardo de Jesús. 2012.

Para el diésel se estableció que a partir del 1º de diciembre de 2015, se suministrara diésel de Ultra Bajo en Azufre (UBA), esto es, con un contenido de 15 partes por millón (ppm) de azufre, a 11 corredores carreteros que conforman 10 mil km de carreteras en todo el país y los municipios adyacentes a esas vías de comunicación. Esta medida busca reducir sustancialmente la emisión de óxidos de azufre (SOx) y, partículas PM10 y PM2.5 a la atmósfera, relacionados a afecciones respiratorias y cardíacas. A partir del 31 de enero de 2016, toda la gasolina en México debe cumplir con las siguientes especificaciones: Ser UBA, esto es, su contenido de azufre, debe ser de 30 ppm en promedio, sin rebasar un máximo de 80 ppm (anteriormente se permitía 1000 ppm en gasolina magna).

El contenido máximo de aromáticos se redujo de 35% a 32% en todo el país con excepción de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), donde el valor máximo es 25% ⁽²⁰⁰⁾. El contenido máximo de olefinas, precursores de ozono troposférico y dañinas para la salud de las personas, se redujo de 12.5% a 11.9% en las Zonas Metropolitanas de Guadalajara y Monterrey; en el resto del país el porcentaje máximo disminuyó de 15% a 12.5%, y en la ZMVM continúa en 10% ⁽²⁰¹⁾.

¹⁹⁹UNAM. Dirección General de Comunicación Social. 2006. "El nuevo Programa Hoy No Circula no garantiza evitar contingencias atmosféricas" <http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2016_208.html>. Consultado el 11 de noviembre de 2016.

²⁰⁰ Academia de Ingeniería de México. 2012. "Estado del Arte y Prospectiva de la Ingeniería en México y en el Mundo". CONACyT. Disponible en: <http://www.ai.org.mx/ai/images/sitio/edodelarte/2012/05.Situacion-actual-y-prospectiva-mundial-de-la-energia-y-su-relacion-con-la-ingenieria-y-la-innovacion.pdf>. Consultado el 4 de mayo de 2016.

²⁰¹ Gasolineros de México. 2016. "Emite CRE normas de calidad de gasolinas". Onexpo Nacional. A.C. Disponible en: <https://www.onexpo.com.mx/NOTICIAS/emite-cre-normas-de-calidad-de-gasolinas/>. Consultado el 14 de mayo de 2016

4.2.3 Consumo de suelo y del espacio en la circulación

Dentro de la ZMVM, el suelo y el espacio para la circulación del transporte se han convertido en un bien cada vez más escaso. Por lo que el espacio público, es un bien preciado que cada vez se reduce más, producto del crecimiento excesivo del parque vehicular de motor registrado, ya que en el periodo de 2005 al 2016 es del 312% (INEGI 2016), mientras que el crecimiento de la población según CONAPO es de 267 mil nacimientos anuales en el mismo periodo. Esto nos lleva a la conclusión que, a partir del 2004, que es el año en que entra en vigor la desgravación de autos del TLCAN, el crecimiento de vehículos de motor registrados es superior a la natalidad, lo que está provocando una mayor concentración de autos en la ZMVM.

Dentro del parque vehicular del transporte registrado en la ZMVM, los automóviles y los taxis ocupan el 90%, pero sólo mueve el 30.7% de los viajes según la EOD de 2017. Mientras que el transporte público motorizado a diésel (microbuses y combis) que usan las mismas arterias que los automóviles, sólo disponen del 3.67% del parque vehicular registrado, pero mueve al 74.1% de los viajes ⁽²⁰²⁾, esto ha generado que exista una batalla desigual en las calles donde la pelea la perdió el peatón hace ya casi 100 años y los ciclistas y el transporte público hace 60 años y la ganaron los automóviles, donde se volvió, el centro de las políticas de movilidad, para la tragedia del Valle de México. Por lo que se necesita de una mayor regulación del mercado por parte del Gobierno para corregir las ofertas del transporte público, para dar una mayor democratización del espacio público en la circulación, donde se debe dar una mayor preferencia al transporte masivo en el espacio público, sobre el transporte individual, con la finalidad de hacer más eficiente la distribución del espacio público en la ciudad. El deseo de tener un automóvil ha sido producido por las deficiencias del transporte público masivo y por las cada vez mayores facilidades por adquirirlos, de no hacerse algo para revertir las políticas públicas del transporte que estimulan el crecimiento de la flota de automóviles, se generará una reducción en la velocidad del transporte y de mayores emisiones contaminantes que se traducirá como mayores daños en la salud.

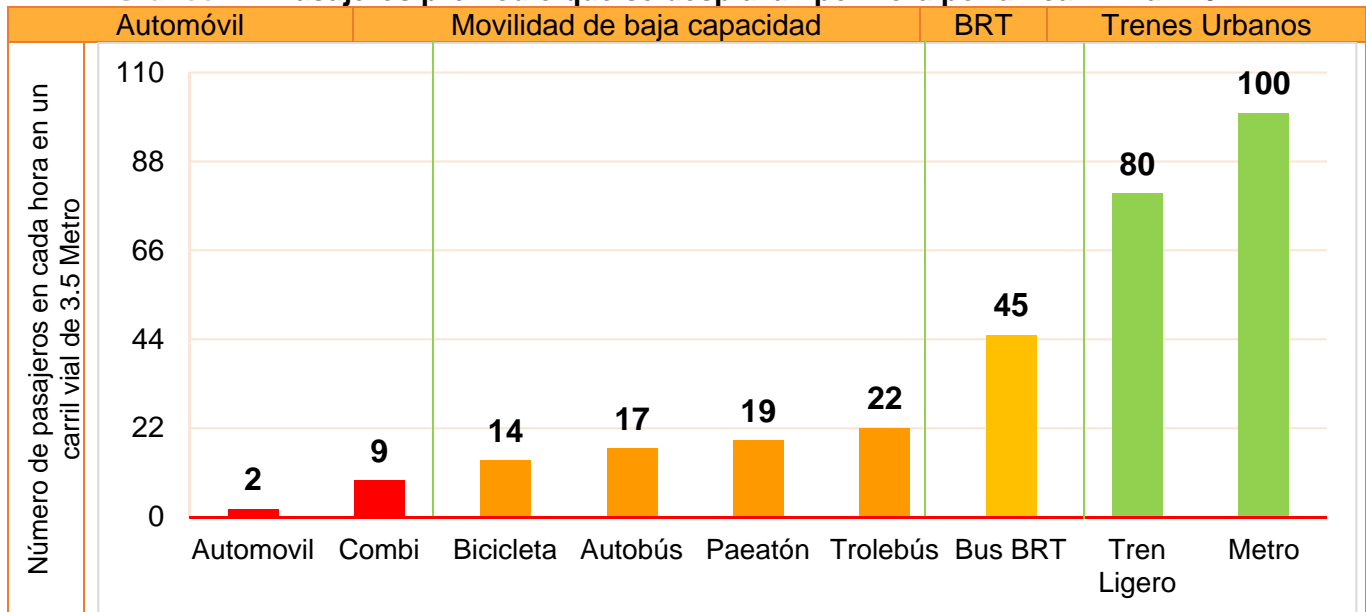
El Automóvil es un gran consumidor de espacio en la ZMVM, ocupa este recurso para transportar a una persona. En términos de la funcionalidad urbana, un automóvil con solo una persona ocupa 50 veces más espacio que si esa persona viajara en el transporte público ⁽²⁰³⁾. No solo son el modo de transporte que más ocupa espacio por vehículo dentro de la ciudad, sino que es, el que contaminan más por pasajero promedio. Estos vehículos corren por los segundos pisos de periférico y una

²⁰² La suma por modo de transporte utilizado, puede ser mayor que su total correspondiente, debido a que una persona puede emplear más de un modo de transporte. EOD 2017.

²⁰³ Zamudio, Daniel, Alvarado, Víctor. 2014. "Hacia el colapso vial, ZMVM". El Poder del Consumidor. México DF. pp. 9. Disponible en: <http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/ColapsoVial_final.pdf>. Consultado el 27 de febrero de 2016.

infinidad de distribuidores viales, supervías, ejes viales, que fueron creados, cuando los Planes Maestros de los Trenes Urbanos de Pasajeros fueron cancelados.

Gráfico 72. Pasajeros promedio que se desplazan por hora por un carril vial. 2012.



Fuente. Elaboración propia con base en: Secretaría de Medio Ambiente. 2012.

Como lo muestra el gráfico 72, hecho con datos del Instituto Mexicano para la Competitividad en 2012. Que muestra que los Trenes Urbanos (Metro, Tren Ligero y Tren Suburbano) en la ZMVM son los más eficientes en la ocupación de espacio y como ejemplo tenemos al Metro que por cada 3.5 metros de carril vial transporta a 100 personas y del otro lado tenemos al automóvil como el más ineficiente en el aprovechamiento de las vialidades ya que sólo transporta a dos personas en un carril vial de 3.5 metros. Ahora existe una nueva pelea para recuperar los espacios públicos de la ciudad, para que el ciudadano vuelva a recuperar una mejor calidad de vida dentro de la ciudad y se puedan transformar sus calles, para que tengan vida y que las personas puedan disfrutar sus trayectos, donde existen encuentros urbanos.

4.2.4 Costos en los desplazamientos en la ZMVM

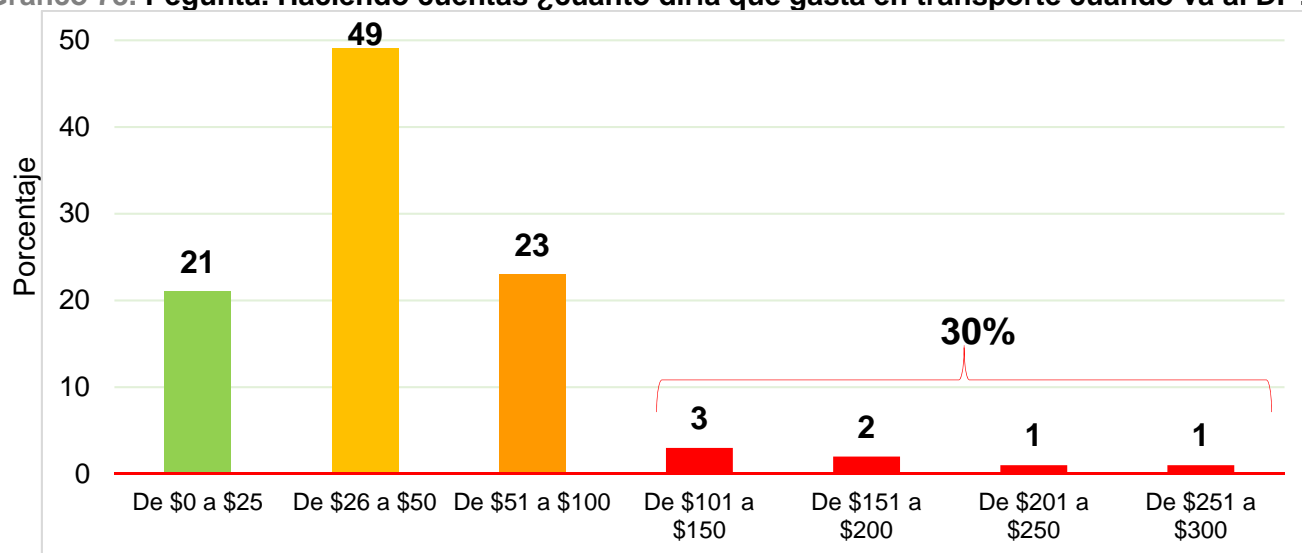
Existe una diferencia notable, en los precios, de las tarifas de la ZMVM (Ciudad de México vs Zona Metropolitana en el Estado de México). A pesar de que los habitantes de 59 municipios del Estado de México viven en una misma zona metropolitana que los habitantes de la Ciudad de México, en el Estado de México se tienen tarifas mucho más elevadas y sólo disponen de un transporte público concesionado de baja capacidad (microbuses y vagonetas) y un escaso transporte público masivo. Este problema empeoró en 1994 a partir de la desaparición de la Ruta 100 y fue cuando se liberó la operación de los autobuses: y se provocó que existieran, rutas ininteligibles y mal planeadas y vehículos sub-estándar, poca regulación de tarifas y ningún control del servicio. Esto ya ha durado dos décadas y el problema no ha sido resuelto. ⁽²⁰⁴⁾

En cuanto a la tarifa del Metro en 2018, es de \$5:00 pesos, pero el director del Metro Jorge Gaviño Ambriz, informó que el precio real del Metro, es de 14 pesos. Por lo que existe un subsidio del 61.5% en la tarifa del Metro. En la historia del STC-Metro, el Gobierno Federal y la Ciudad de México, han subsidiado la tarifa del Metro. En las últimas dos décadas, han establecido uno de los mecanismos por los cuales se han garantizado salarios bajos sin demasiada presión social; pero a un alto costo: una carga económica muy pesada anteriormente para el Gobierno Federal (1969-1997) y ahora para el Gobierno de la Ciudad de México (1997-2018). Pero anteriormente hubo un periodo (1976-1987) cuando el STC-Metro se consideró, como un "bien libre". Los tiempos han cambiado, a partir del modelo económico neoliberal, donde comenzaron a desaparecer transportes públicos para posteriormente privatizarlos, como es el caso de los ferrocarriles y la ruta 100, donde parece existir un giro hacia una conceptualización más empresarial de los servicios públicos, incluido el Metro. Esta tendencia prevalece hoy en día en la mayor parte de los países capitalistas.

Según el gráfico 73, hecho por el Poder del Consumidor en 2014, el 30% de las personas que viven en la zona metropolitana, en el Estado de México, afirman que gastan más de \$51 pesos, cuando van a la Ciudad de México. Eso se ha hecho realidad, gracias a que la mayoría de los viajes se realizan, en transporte concesionado de baja capacidad (microbuses y combis), y sus tarifas van de los 8 a los 25 pesos, mientras que el transporte público de mediana capacidad constituido como empresa, solo abarca una pequeña cantidad en el número de viajes. Éstos son el Mexibús (3 líneas) que es de 7 pesos por recorrido, su tarifa es una de las más bajas dentro del Estado de México, pero no existen cortesías para personas de la tercera edad o para personas con alguna discapacidad, ni descuentos para sus estudiantes, ni tampoco se dispone de una tarjeta multimodal ni existe gratuidad en los transbordos.

²⁰⁴Instituto Mexicano para la Competitividad 2010. "Sistema de Transporte". pp. 2. Disponible en: <<http://imco.org.mx/ciudades2010/PDFS/SeccionII-Transporte.pdf>>. Consultado el 7 de septiembre de 2016.

Gráfico 73. Pregunta. Haciendo cuentas ¿cuánto diría que gasta en transporte cuando va al DF?



*Se toman en cuenta las respuestas del porcentaje que no tiene auto o no viaja en auto al DF

Poder del Consumidor 2014 "Encuesta sobre transporte público y uso del automóvil en los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México". Disponible en: <<http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/Encuesta-transporte-Valle-de-M%C3%A9xico.pdf>>. Consultado el 7 de junio de 2016.

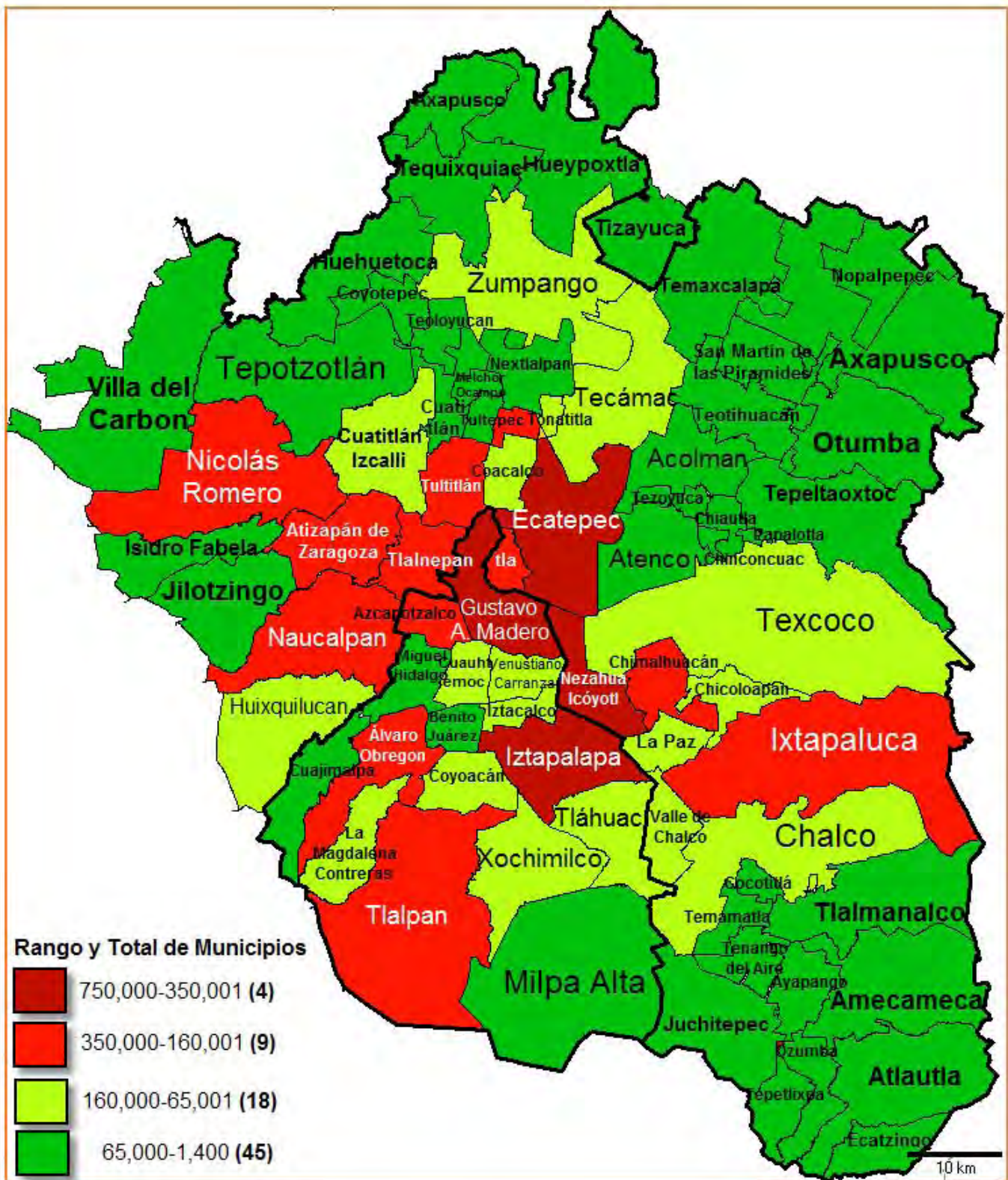
Estas tarifas elevadas dentro del transporte concesionado de baja capacidad existen, porque hay clientelismos políticos con los concesionarios de los microbuses y combis. No debe haber ciudadanos de primera y segunda, donde paguen más, los que tienen menos recursos, por lo que se necesita de una política pública tarifaria a nivel metropolitano, acorde con el nivel de los salarios de cada zona dentro de la ciudad ya que los costos del viaje en transporte público son muy desiguales, un viaje en la Ciudad de México representa el 12.5% de un salario mínimo, mientras que en la Zona Metropolitana el porcentaje rebasa el 22%. ⁽²⁰⁵⁾.

El mapa 23, según el CONEVAL en 2010, dice que: "Los municipios con mayor porcentaje de población en extrema pobreza se localizaron en el Estado de México, mientras que los porcentajes más bajos los tuvieron las delegaciones del Distrito Federal en un rango que fluctuaba entre 0.3 y 5 por ciento, correspondientes a las delegaciones Benito Juárez y Milpa Alta". Dentro de toda nuestra zona metropolitana, los más afectados en los gastos del transporte que se realizan en los viajes metropolitanos, son en mayor proporción a los grupos de menores ingresos que habitan en asentamientos o desarrollos habitacionales periféricos alejados y éstos son los que más usan el transporte público (70% contra un 8% de quienes tienen ingresos altos), además éstos son los que pierden más horas en el tráfico con velocidades cada vez más bajas. Los gastos en transporte, se han vuelto en el segundo rubro donde los hogares, gastan sus ingresos, sólo por debajo del rubro de alimentos, bebidas y tabaco, representando en promedio el 18.5% del ingreso neto total monetario ⁽²⁰⁶⁾.

²⁰⁵ ONU-Hábitat 2015. "Reporte Nacional de movilidad urbana en México 2014-2015". Senado de la República México. Disponible en: <<http://www.onuhabitat.org/Reporte%20Nacional%20de%20Movilidad%20Urbana%20en%20Mexico%202014-2015%20-%20Final.pdf>>. Fecha de Consulta 1 de agosto de 2016

²⁰⁶ ONU-Hábitat 2015. "Reporte Nacional de movilidad urbana en México 2014-2015". Senado de la República México. Disponible en: <<http://www.onuhabitat.org/Reporte%20Nacional%20de%20Movilidad%20Urbana%20en%20Mexico%202014-2015%20-%20Final.pdf>>. Fecha de Consulta 1 de agosto de 2016

Mapa 23. Número de personas en situación de pobreza (municipios ZMVM)



Fuente. Elaboración propia con base en: CONEVAL, 2010. "Pobreza Urbana y de las zonas metropolitanas en México". pp. 44. Disponible en: <http://www.coneval.org.mx/Informes/Pobreza/Pobreza%20urbana/Pobreza_urbana_y_de_las_zonas_metropolitanas_en_Mexico.pdf>. Consultado el 9 de noviembre de 2016

La Ciudad de México se ha caracterizado por tener una mayor regulación en sus tarifas, estableciendo tarifas más sociales, donde se destina un mayor subsidio en el transporte, para beneficiar a sus clases más vulnerables. Las tarifas de la Ciudad de México, van de los 2 a los 7 pesos. El mejor ejemplo es el STC-Metro que tiene la tarifa más competitiva ya que a través de éste, se puede hacer una infinidad de combinaciones de viajes a través en 226.5 km de la red, por tan solo por 5 pesos. Además de que existen cortesías para personas de la tercera edad, personas con alguna discapacidad y descuentos para estudiantes, además de una tarjeta multimodal que se puede usar en el Metro, Metrobús, Tren Ligero, Trolebús y Autobuses RTP. En las dos redes de Transporte masivo que existen en la Ciudad de México, como lo es el Metro y el Metrobús, se dispone de gratuidad en sus transbordos.

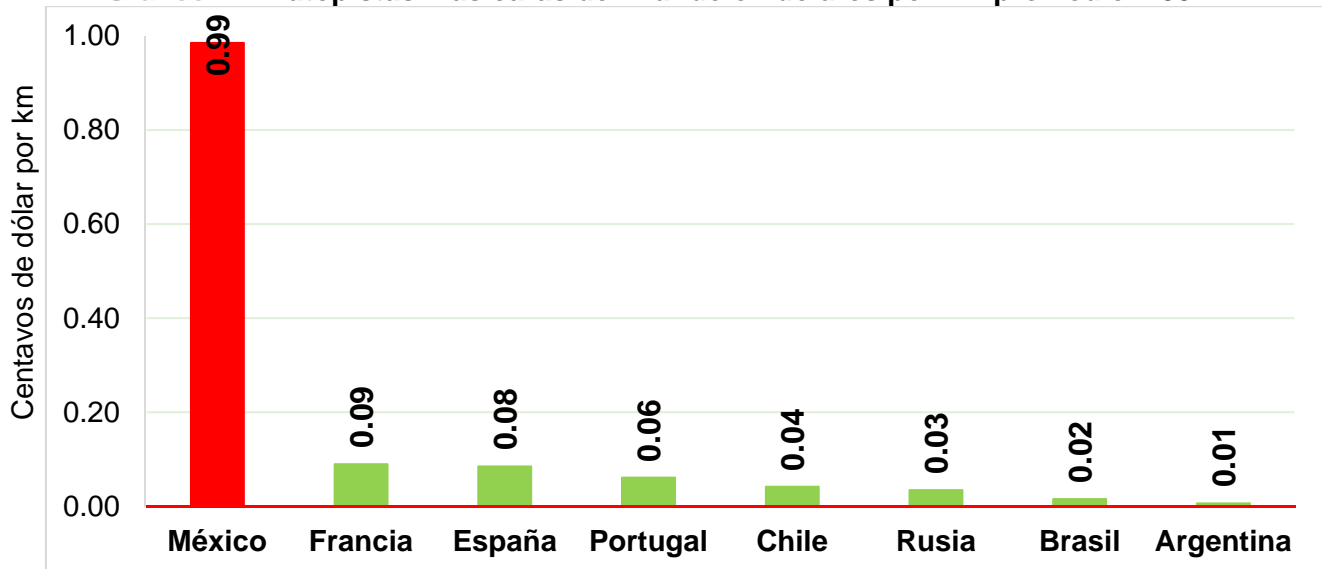
En cuanto a los costos de los desplazamientos a través de vehículos particulares, éstos están sujetos a una imperante sociedad del consumo en la que vivimos hoy en día en nuestra ZMVM, la que estimula a que cada ciudadano pueda disponer de auto propio, debido a la carencia o mala calidad del Transporte público. Pero esta filosofía tiene serias contradicciones económicas, éticas y políticas ya que, si cada ciudadano tuviera un auto dentro de la metrópolis, sus calles y avenidas se volverían intransitables y la contaminación inimaginable. Éste tipo de consumismo hacia el automóvil inició con Henry Ford y su modelo llamado Fordismo, a este prototipo, se le llama la creación de automóviles en serie y es el símbolo más importante del capitalismo, porque aumentó la división del trabajo y se redujeron sus costos aumentando la circulación de la mercancía, en este caso, los automóviles. Vivimos en una sociedad capitalista neoliberal donde existe una manipulación de la información, con el objetivo de "moldear" al consumidor para convertirlo en el "consumidor ideal" que pretenden las empresas armadoras de vehículos y que tienen el poder de hacerlo. La solución al problema de la movilidad en la ZMVM debe estar más encaminada en cómo transportar personas de manera eficiente y segura y no cómo pueden circular más los automóviles.

La sobresaturación y sobreexplotación de carreteras, avenidas y autopistas por el creciente número de autos echa abajo el fenómeno consumista por el automóvil que vive nuestra Zona Metropolitana del Valle de México. Este modelo consumista se construyó con premeditación, desapareciendo paulatinamente a los transportes públicos de pasajeros más importantes de nuestra metrópolis y del país, además se ha sumado una mala calidad del transporte público, principalmente en el Estado de México ⁽²⁰⁷⁾. La población de escasos recursos en la ZMVM, ha dejado de suplir sus necesidades fundamentales con la finalidad de adquirir un auto. Por lo que el mercado hace que se destinen los mayores recursos en infraestructura a la población que dispone de automóvil, esto explica porque se

²⁰⁷ Pazos, Francisco. 2014. "Prefieren usar auto privado en el Valle de México". Periódico electrónico Excelsior. Retomado de: <<http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2014/11/26/994366>>. Fecha de Consulta: 8 de febrero de 2016.

hacen más obras viales a la poca población que dispone de automóvil, en vez de construir transporte público masivo para los millones que no tienen automóvil.

Gráfico 74. Autopistas más caras del mundo en dólares por km promedio. 2004.



Fuente. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública (Cesop) de la Cámara de Diputados. 2004. "México, aún con las autopistas más caras" Retomado de: <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/211918.mexico-aun-con-las-autopistas-mas-caras.html>. Consultado el 21 de noviembre de 2015

El negocio es redondo, donde la compra de automóviles no es lo único que paga el ciudadano para moverse dentro de la ciudad, sino que también los constantes incrementos en el precio de la gasolina y por si fuera poco el usar de esta nueva infraestructura no es de a gratis ya que contamos con las autopistas más caras del mundo como se ilustra en el gráfico 74, entre ellas tenemos a la Supervía poniente que por sus dos kilómetros tiene el costo de 47 pesos, a un costo de 23.5 pesos el kilómetro, el cual es considerado el más caro del mundo ⁽²⁰⁸⁾. También tenemos al Libramiento Norte que tiene un costo de 265 pesos por 235 km ⁽²⁰⁹⁾ que evita cruzar por la caótica Ciudad de México, si se traslada de Querétaro a Puebla, la autopista México-Cuernavaca-Acapulco la con un costo de 369 pesos por 288 km y la autopista México-Puebla, con una longitud de 130 km y un costo de 130 pesos, además esta autopista es considerada la más peligrosa del país ya que se registran una gran cantidad de accidentes (1,683 anuales) y las pronunciadas curvas y ocasionales nevadas la han transformado en un desafío.

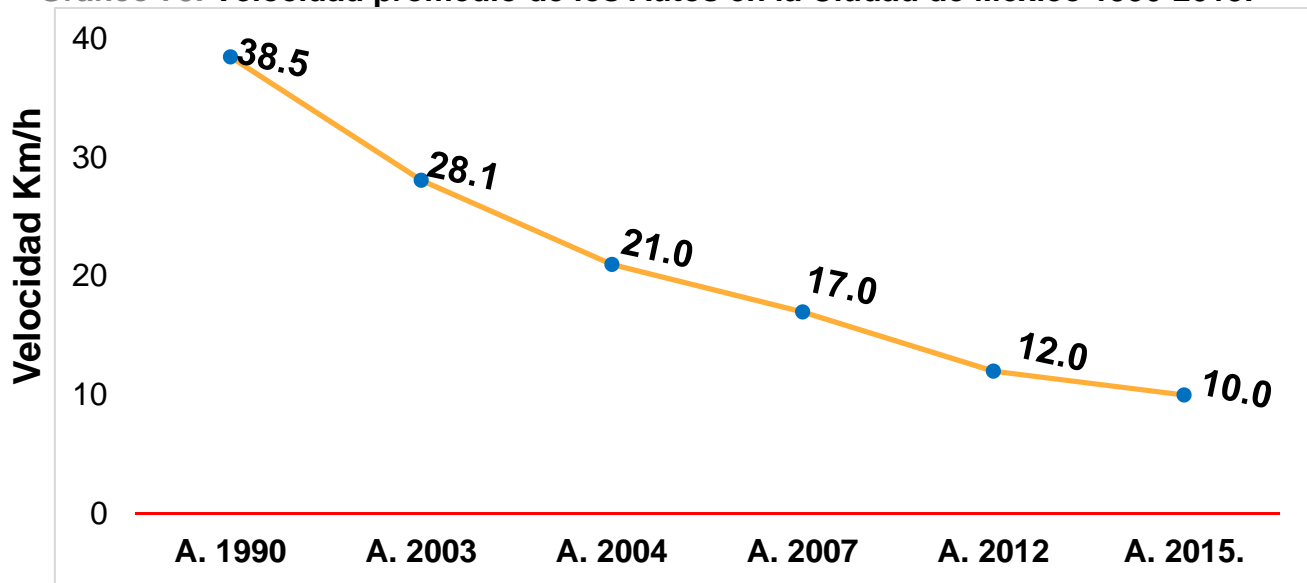
²⁰⁸ Notimex 2013. "Peaje de Supervía poniente, el más caro del mundo". Periódico Electrónico, El Universal. Retomado de: <http://archivo.eluniversal.com.mx/notas/932251.html>. Fecha de Consulta: 5 de noviembre de 2015

²⁰⁹ El Universal 2011. "Las 10 carreteras más caras de México". Periódico Electrónico El Universal. Retomado de: <https://semanario7diastepa.wordpress.com/2011/03/02/las-10-carreteras-mas-caras-de-mexico/>. Fecha de Consulta: 5 de noviembre de 2015.

4.2.5 Consumo del Tiempo en la ZMVM

Una de las externalidades negativas, más importantes que generaron las políticas gubernamentales del transporte neoliberal, fue la de estimular un aumento significativo del transporte automotor, lo que trajo como consecuencia directa, la reducción de la velocidad de los automóviles en la ZMVM. Esto lo vemos mejor ejemplificado en el gráfico 75, donde desde 1990, hasta la fecha, la velocidad promedio dentro de la ciudad ha venido disminuyendo paulatinamente de los 38.5 a los 10 km/h en 2015, lo que ha traído como consecuencia de que el mexicano pierda en los tiempos de transporte 2.4 años de su vida (²¹⁰)

Gráfico 75. Velocidad promedio de los Autos en la Ciudad de México 1990-2015.



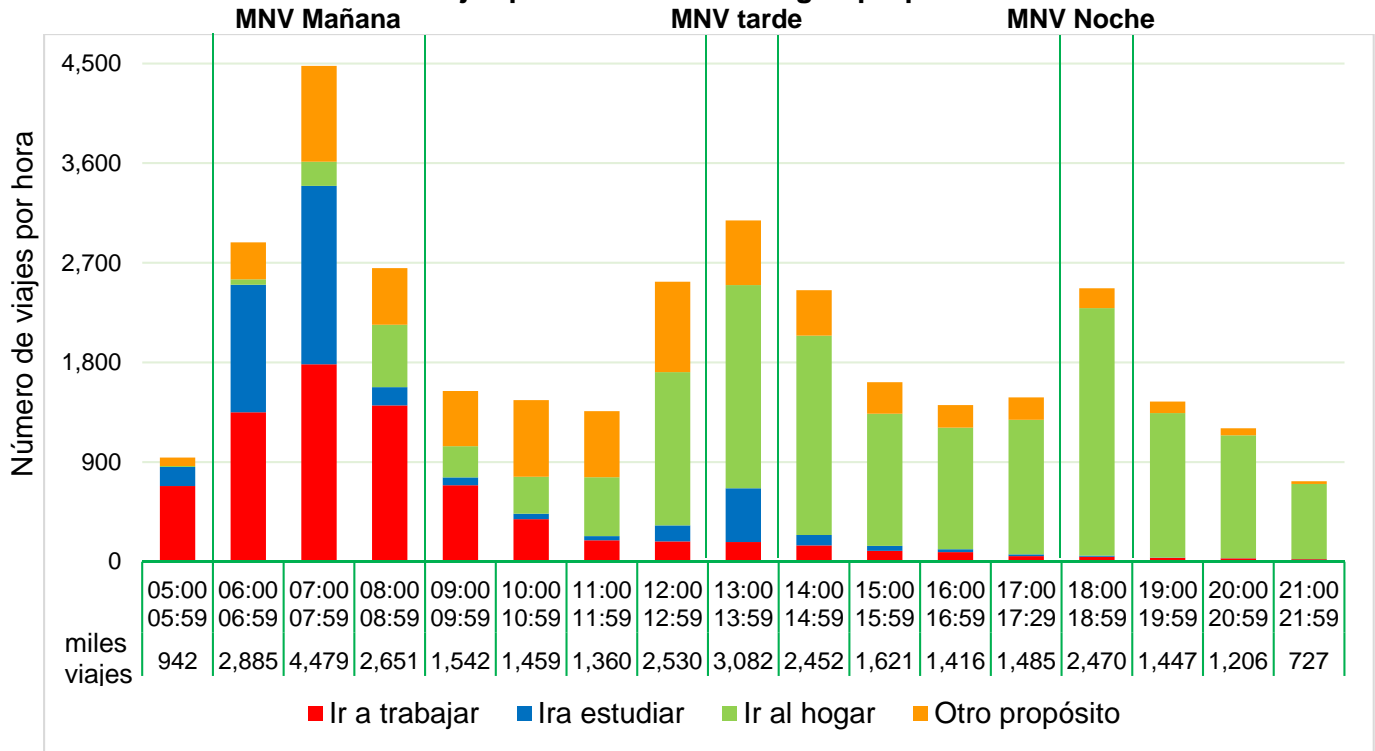
Fuente. Elaboración propia con base en: Ciudadanos en Red. 2015 y Zamudio, Daniel, Alvarado, Víctor. 2014.

Otro factor que limita la velocidad, son las horas pico (también conocidas como hora punta) que son las horas donde se producen las congestiones en la vía pública que ocurren con mayor frecuencia en las principales avenidas de las grandes ciudades, cuando la mayor parte de la masa laboral ingresa o se retira de sus puestos de trabajo a una misma hora. Los viajes por hora de la ZMVM los podemos apreciar mejor en la nueva Encuesta Origen Destino de 2017, representada en el gráfico 76, donde podemos ver que los horarios de mayor demanda, en los viajes por hora de inicio, son los de las 6:00 a las 8:59 hrs, de la mañana, que están relacionados con los horarios de entrada a la escuela y a la oficina etc, mientras que la mayor hora inicio por la tarde es el de las 13:00 a las 13:59 hrs, que está relacionado con el horario de la comida, o el cambio de horario del trabajo y la salida de las escuelas y por la tarde noche de 18:00 a 18:59 hrs, se da por el mayor número de retornos al hogar. Durante

²¹⁰ CTS EMBARQ 2014. "mexicanos pierden hasta 2.4 años de vida atrapados en el tráfico". Periódico Electrónico Animal Político. Disponible en: <<http://www.animalpolitico.com/2012/07/mexicanos-pierden-hasta-2-4-anos-de-vida-atrapados-en-el-trafico/>>. Consultado el 11 de noviembre de 2016.

las horas de inicio de los viajes, se suelen producir atascos y congestiones en las carreteras que comunican a los lugares que se ofrecen los mayores servicios con los municipios dormitorio y en el escaso servicio de transporte público de alta capacidad como lo es el Metro, Tren Ligero, Metrobús, Mexibús, su demanda es más grande que su oferta generando retrasos por las aglomeraciones que se juntan.

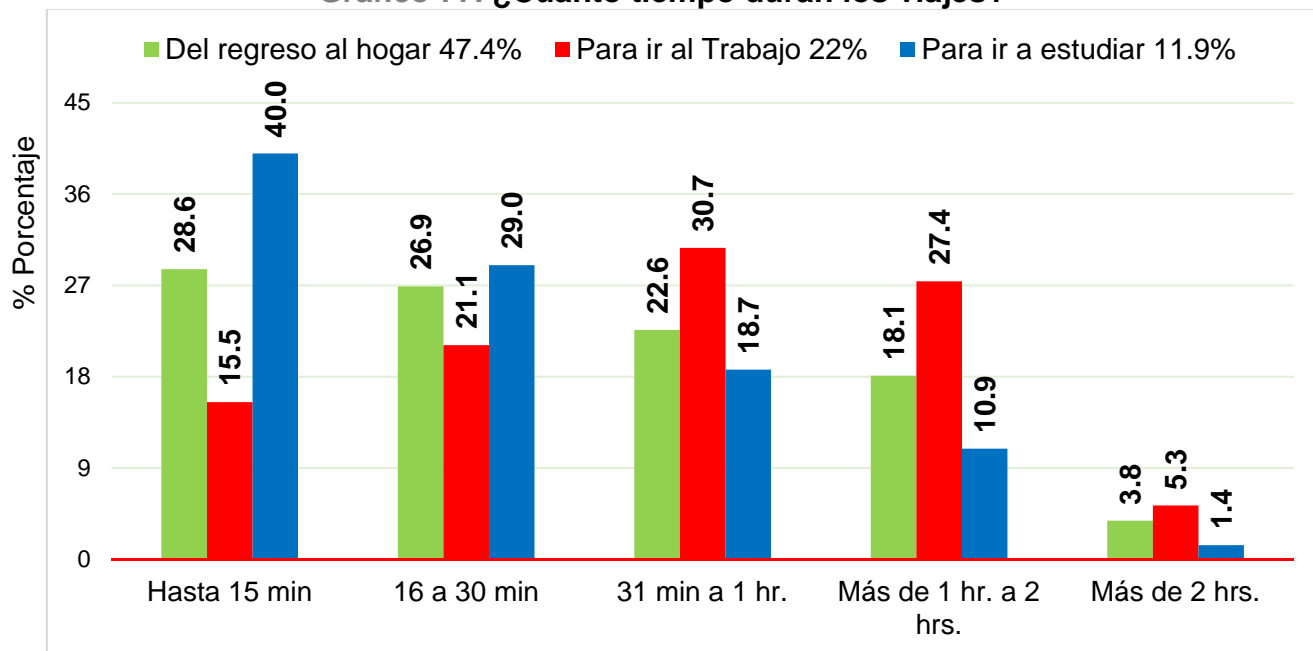
Gráfico 76. Viajes por hora de inicio según propósito en la ZMVM



MNV. Mayor número de viajes. Fuente. Elaboración Propia con base en: INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 17. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

El gráfico 77 hecho con datos tomados de la Encuesta Origen Destino 2017, dan respuesta a las preguntas como: "cuánto duran los viajes en la ZMVM según los propósitos principales, como es regresar al hogar, ir al trabajo o por motivo de estudio", donde podemos observar que en las variables del regreso al hogar y para ir estudiar de los 15 minutos a las dos horas o más va decreciendo ya que 78% de los encuestados, cuando van de regreso al hogar, ocupan menos de una hora, mientras que un 22% ocupan más de una hora, y el 88% de los encuestados que cuando van a estudiar ocupan menos de una hora, mientras que el 12% ocupan más de una hora, mientras que los encuestados para ir al trabajo pasa lo contrario, el tiempo va aumentando ya que la mayoría ocupa de 31 minutos a una hora para trasladarse, donde 63% de los encuestados ocupa de 15 minutos a una hora, mientras que 33% ocupa más de una hora.

Gráfico 77. ¿Cuánto tiempo duran los viajes?















Fuente. Elaboración propia según: INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 17, 18 y 19. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Según la tabla 10, los tiempos de traslado han aumentado considerablemente en la ZMVM, en especial la Cd. México, la cual ya ha recibido una notable distinción, como la ¡Ciudad Más Congestionada del Mundo! este estudio lo realiza el Índice de Tráfico TomTom, con datos de 2015 y 2016, que mide la congestión en las redes de carreteras de 390 ciudades de todo el mundo, en 48 países. Este ofrece a los conductores información detallada sobre la congestión del impacto que se tiene en los tiempos de viaje de su ciudad. Donde se informa que los habitantes de nuestra ciudad pierden un 66% adicional de su tiempo, en los viajes en el transporte vehicular. Los habitantes de la Cd. México pasan 227 horas al año atrapados en el tráfico vehicular que equivalen a nueve días y medio.

Un dato contundente de que las redes de Autobuses BRT más grandes del mundo, no están solucionando el problema de la congestión en las ciudades más pobladas a nivel mundial, como lo muestra la Tabla 10, ya que, según el índice de Tráfico TomTom, las ciudades con las redes de Autobuses BRT más extensas en longitud, es donde se registran los niveles de congestión más altos en el mundo. Entre ella tenemos a la Ciudad de México que tiene a la segunda red de autobuses BRT, más grande del mundo con 196.6 km de longitud, y aparece en el primer lugar como la ciudad más congestionada del mundo (donde se pierden más horas en los traslados), mientras la ciudad de Yakarta tiene la red de autobuses BRT, con más longitud en el mundo (207 km), y se ubica en el tercer lugar de las ciudades más congestionadas y Río de Janeiro tiene la cuarta red más extensa de

autobuses BRT (168 km), aparece como la octava que pierde más tiempo extra en sus viajes metropolitanos.

Tabla 10. Tabla Cruzada de los datos del índice Trafico TomTom, y BRT Global Data

Categoría Mundial		Ciudad	Nivel de congestión Tiempo extra en viaje		Número de tamaño de Red de Bus BRT	Km de BRT
			2015	2016		
1		Cd. México	59%	66%	2da	196.6
2		Bangkok	57%	61%	-	-
3		Yakarta	-	58%	1ra	207
4		Chongqing	38%	52%	-	-
5		Bucarest	43%	50%	-	-
6		Estambul	50%	49%	26vo	50
8		Río de Janeiro	47%	47%	4ta	168
9		Cd. Taiwán	40%	46%	18vo	60
10		Beijing	38%	46%	13vo	75
17		Santiago	-	43%	9no	90
19		Buenos Aires	-	42%	29	49
71		Sao Paulo	29%	30%	3ra	175

Fuente. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017. TomTom Traffic Index 2016

Por lo cual las autoridades de la ZMVM tienen que acelerar la expansión de las Redes de Trenes Urbanos de pasajeros, para revertir este deshonroso honor, de tener la ciudad más congestionada del mundo, y darles paso a los transportes de gran capacidad, dignos, cómodos y eficientes. De no hacerlo habría grandes costos ambientales y económicos, además de costos en tiempo, cultura y salud.

CAPÍTULO IV

OFERTA Y DEMANDA EN LA MOVILIDAD URBANA DE PASAJEROS DE LA ZMVM

Anillo Periférico



La Ciudad de México es la más congestionada del Mundo y la más contaminada del continente

4.3 Política Pública de movilidad, dirigida a regular la creciente demanda de vehículos automotores en la ZMVM

4.3.1 Externalidades negativas de las políticas gubernamentales de transporte

El automóvil y los vehículos automotores ⁽²¹¹⁾, se han convertido en los símbolos de los embotellamientos vehiculares, pérdidas de horas en la congestión, enfermedades respiratorias, estrés, accidentes, daños a la salud, falta de espacio público, cambio climático y contaminación. Si no se revierten las políticas gubernamentales del transporte que frenan la expansión de las Redes de Trenes Urbanos y se corrigen, las fallas del mercado que estimulan el crecimiento del transporte automotor de la ZMVM, los autos registrados y en circulación, irán creciendo cada vez más, lo que generará una reducción en la velocidad del transporte cada vez mayor, así como aumentos en las emisiones en la contaminación, problemas en la salud, en el estrés que serán inimaginables.

Pero esto no siempre fue así ya que el automóvil no significó un gran problema, hasta la llegada de la década de los ochenta, con la aplicación de las políticas neoliberales, donde se ha propuesto que se deje en manos de los particulares o empresas privadas el mayor número de actividades económicas posibles. Igualmente se propuso una limitación del papel del Estado en la economía; la privatización de empresas públicas y la reducción del tamaño del Estado, es decir, una reducción del porcentaje del PIB controlado o administrado directamente por el Estado.

El Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN), se firmó por México el 17 de diciembre de 1992 y entró en vigencia a partir del 1º de enero de 1994. El 1 de enero de 2004, entro en vigor la cuarta etapa del TLCAN, la cual señala que, a partir de 2004, entra la desgravación arancelaria y que cualquier particular puede importar un auto nuevo proveniente de EUA y Canadá ⁽²¹²⁾ y las empresas armadoras no tienen que cumplir con el requisito de balanza comercial positiva. Sin embargo, el libre comercio de automóviles en la región se alcanzará a finales de este 2018, cuando se incluya en su totalidad también el comercio de automóviles usados. Pero cuando se firmó el Tratado de Libre Comercio en 1994, los Ferrocarriles Nacionales de México y la Ruta 100, se volvieron un obstáculo para la venta de los millones de autos que se habrían de vender en los próximos años, por lo que se toma la decisión de privatizar los ferrocarriles Nacionales de México en 1995 y desaparecer los trenes de pasajeros en 1999. Una vez desapareciéndolos como lo muestra la Tabla 11, se necesitaba la construcción de una gran cantidad de autopistas, carreteras, distribuidores viales, segundos pisos y supervías, donde correrían estos autos. Con la desgravación arancelaria para la importación de automóviles en 2004, los Gobiernos de la ZMVM iniciaron la construcción de la infraestructura vial que se inauguró entre los años de 2003 al 2015, las cuales iban a ser ocupadas por los millones de nuevos autos provenientes del tratado de libre comercio:

²¹¹ **Vehículos automotores:** Automóviles, camiones y camionetas de carga, autobuses, microbuses, vagonetas y motocicletas.

²¹² Secretaría de Economía. 2004. "El 1 de enero de 2004, entra en vigor la desgravación del TLCAN, en la que cualquier particular puede importar un auto nuevo proveniente de EE.UU. y Canadá". Recuperado de: http://www.economia-snci.gob.mx/sic_php/pages/sala_prensa/pdfs/1-1-24-040223Auto.pdf. Consultado el 5 de marzo de 2015

Tabla 11. Autopistas, carreteras y nodos viales inaugurados

Después de la apertura del TLCAN en materia de automóviles

Fecha	Carretera o autopista inaugurada
2003, 6 de junio	se inaugura la primera etapa del “ segundo piso ” de periférico
2008-2010.	Se inauguran las etapas del “ Circuito Exterior Mexiquense ”. Cuya finalidad es dar una opción a los vehículos automotores que deben atravesar el Distrito Federal.
2009, Julio a 2011, 3 mayo	Se inauguran el primer y último tramo del “ Arco Norte ” que sirve como circunvalación alrededor de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y pasan por cuatro estados de la República: Puebla, Tlaxcala, Hidalgo y México, cruzando las autopistas México-Querétaro, en el kilómetro 89 de esa vialidad; México-Pachuca, en el kilómetro 63 de esa vialidad.
2012, 29 de octubre	Se inaugura la “ Autopista Urbana Norte ”. Que va de Alencastre a San Antonio, la cual tiene una longitud de 13.1 kilómetros de vialidad superior y continua desde las inmediaciones de la Feria de Chapultepec hasta Cerro Zacatépetl en la zona sur.
2012, 3 de diciembre	Se inaugura la “ Autopista Urbana Sur ”. Primer tramo que se inauguró corresponde a la parte sur de dicha autopista y va de Circuito Aztecas a Viaducto Tlalpan. Con dicha inauguración que va de San Jerónimo a Viaducto Tlalpan a lo largo de 11.28 km.
2013 (15 de junio):	Inauguran la “ Supervía Poniente ” en Santa Fe, DF.
2014.	Se planea el “ Viaducto Periférico-Santa Fe ”, por el Jefe de Gobierno del Distrito Federal, Miguel Ángel Mancera
2014.	En este año México produjo 3.3 millones de autos , colocándose como el “ <i>Mayor Productor de Automóviles de América Latina</i> ”, superando a Brasil como mayor productor y el séptimo a nivel mundial
2018. 09 de julio	El Presidente de México, Enrique Peña Nieto, inauguró las 52 autopistas que se prometieron en 2015, y en julio de 2018 suman 6,400 kilómetros, la mitad de ellas nuevas, y lo restante en modernizaciones de diferentes vías del país.
Fecha	Nodos viales inaugurados
2003, 12 de junio	Inauguración del “ Distribuidor vial de San Antonio ” D.F.
2003, 16 de diciembre	Inauguran el “ Distribuidor vial de Zaragoza ”. D.F.
2007, 16 de diciembre	Queda inaugurado el “ Distribuidor vial de Zaragoza-Texcoco ” (D.F y Edo. Méx.)
2010.	Ingresan 470 mil de autos usados, producto del TLCAN.
2014, 19 de noviembre	Se inauguran puentes vehiculares del Circuito Interior

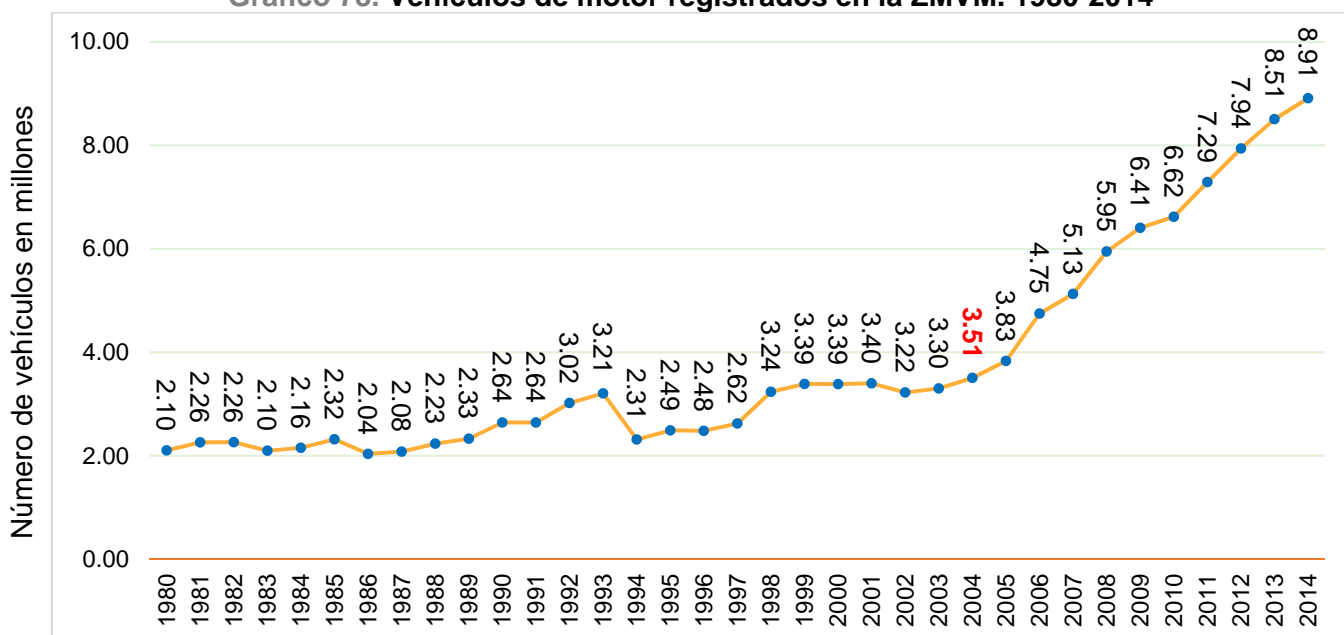
Fuente. Elaboración propia con base en: Bibliografía de la Tabla 11. (Consultar en la parte de la bibliografía de las tablas)

Según el gráfico 78, en 1980 la ZMVM, apenas tenían 2.1 millones de vehículos automotores registrados, mientras que para el 2004, es decir 24 años después, el parque vehicular registrado se había incrementado a 3.51 millones. En más de dos décadas se registraron 1.41 millones de vehículos automotores, es decir un poco menos del doble de los que existían en 1980. Pero del 2004 al 2014 (en una década), el parque vehicular subió a 8.91 millones de vehículos automotores registrados, es decir en tan solo una década se incrementó la cifra a 5.4 millones de vehículos automotores. Esto nos lleva a la conclusión de que, en la última década, el número de vehículos automotores registrados creció más del triple que en los 23 años anteriores y da entender que la

sobresaturación de vehículos automotores en especial de automóviles en la ZMVM, se da a partir de la entrada en vigor de los tratados de libre comercio con Norteamérica y Europa.

Las Políticas Gubernamentales de transporte que se dieron de 1982 al 2015, no han solucionado el problema de la movilidad para la ZMVM y su Corona Regional del Centro de México (CRCM) ya que no alientan al ciudadano a usar el transporte público (su servicio es de mala calidad). En el caso del Programa Hoy No Circula que se realizaron en 2016 y 2017, han favorecido a la adquisición de nuevos vehículos automotores adicionales, por lo que no promueve la renovación de la flota vehicular.

Gráfico 78. Vehículos de motor registrados en la ZMVM. 1980-2014



Fuente Elaboración propia con base en: INEGI 2015. "Automóviles Registrados en circulación". Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000057>>. Consultado el 25 de febrero de 2015.

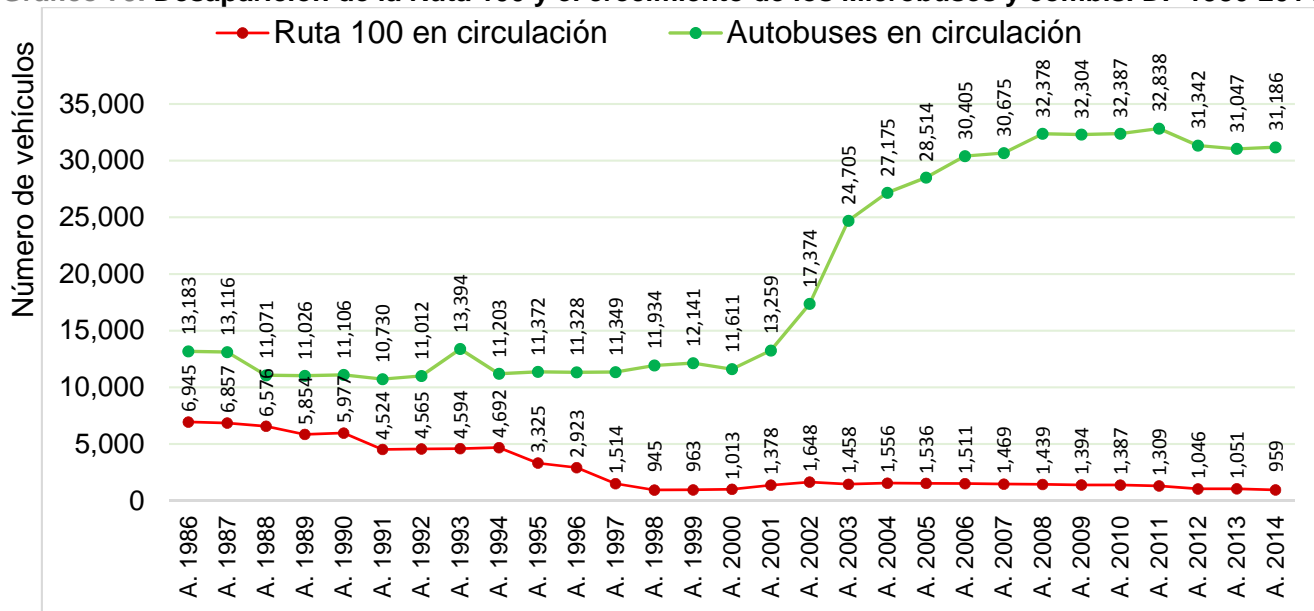
En países desarrollados de Europa, los Gobiernos impiden que los vehículos más contaminantes estén circulando ya que estos al cumplir 10 años, estos son retirados y a los dueños de los vehículos se les otorga un enganche para adquirir un vehículo nuevo. Aunque estas ciudades europeas, presenten tasas más elevadas de motorización, el uso del auto es más racional y esto sucede porque a diferencia de México, se tiene de una serie de restricciones en el uso de los carriles viales, así como en los horarios y la expedición de licencias es costosa y rigurosa. Pero esto se debe a que en Europa existen amplias Multi Redes de Trenes Urbanos que son eficientes, accesibles seguras y de amplia cobertura ⁽²¹³⁾. Con la aplicación del modelo neoliberal en la economía, el Estado mexicano en

²¹³ ONU-Hábitat 2015. "Reporte Nacional de movilidad urbana en México 2014-2015". Senado de la República México. Disponible en: <<http://www.onuhabitat.org/Reporte%20Nacional%20de%20Movilidad%20Urbana%20en%20Mexico%202014-2015%20-%20Final.pdf>>. Fecha de Consulta 1 de agosto de 2016

la ZMVM, disminuyó considerablemente la oferta del transporte público masivo de alta calidad, por lo que la oferta del transporte se comenzó a dejar en manos del libre mercado gradualmente.

Con la privatización de los Trenes, también se decide decretar la quiebra y desaparición de la Ruta-100, el 8 de abril de 1995, por el entonces Jefe del Departamento del Distrito Federal, Oscar Espinosa Villarreal, lo que aceleró el proceso de privatización del transporte público en la capital de México. La Ruta 100 no fue desaparecida, por ineficiente, esto lo constata Jorge Legorreta ⁽²¹⁴⁾ que señala que la Ruta 100, fue la empresa estatal de autobuses más importante y eficiente que ha tenido la Ciudad de México y marcó la época de oro del servicio público del transporte. La Ruta 100 fue un organismo dependiente del DDF que tuvo 262 rutas y un parque de 7,500 autobuses que daban servicio a la Ciudad de México y su Zona Metropolitana, y transportaban diariamente a 2.8 millones de usuarios, con 12,098 trabajadores sindicalizados y estas rutas cubrían el 71% de todo el Valle de México con una red de 4,800 kilómetros. La privatización llegó de la mano con la introducción del transporte público concesionado de baja capacidad que son los microbuses y combis que han sido, uno de los principales problemas de la movilidad en la ZMVM ya que han saturado todas las principales arterias de nuestra ciudad, además de que sus unidades son contaminantes y peligrosas ya que éstas compiten por el pasaje.

Gráfico 79. Desaparición de la Ruta 100 y el crecimiento de los Microbuses y combis. DF 1986-2014



Fuente: Elaboración propia con base en ⁽²¹⁵⁾

²¹⁴ Jorge Legorreta. 2004. "De cocodrilos al pulpo verde, el transporte dominante de la urbe". Periódico electrónico, La Jornada. Disponible en: <<http://www.jornada.unam.mx/2004/09/23/02an1cul.php?origen=cultura.php&fly=1>>. Consultado el 13 de enero de 2018

²¹⁵ INEGI. 2016. "Camiones de pasajeros registrados en circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000058>. Consultado el 30 de mayo de 2016.

INEGI 2016. "Principales características de la red de transporte de pasajeros en la Ciudad de México". Banco de Información Económica del INEGI, pestaña Comunicaciones y Transportes. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 15 de febrero de 2016

Antes que los microbuses tomaran el control de la movilidad en la ZMVM (de 1981 a 1995), la ahora ex ruta 100 que era un transporte público estatal, ofrecía servicio ordenado y coordinado con otros medios de transporte público estatal, con los que constituían un sistema de transporte público multimodal. Uno de los problemas que se encontraron era que este sistema de transporte, estaba altamente subsidiado, por lo que no se recuperaban los costos de operación y nunca fue posible negociar un incremento en la tarifa y los recortes presupuestales, hicieron estallar una huelga.

Como lo muestra el gráfico 79, el número de autobuses se fue reduciendo de 7 mil a 3,500 y a 2,500 en 1990 y su frecuencia de paso era de 23.7 minutos promedio y finalmente en 1995 se declaró la quiebra definitiva y la privatización de la mayoría de las rutas. La Ruta 100 al convertirse en la Red de Transporte de Pasajeros (RTP), en 2014 solo conservo 94 rutas y 954 autobuses ⁽²¹⁶⁾. Las 168 rutas que dejó de dar servicio la Ruta 100, éstas fueron ocupadas, por el transporte público concesionado (microbuses y combis) y se eliminaron los subsidios. Es a partir de 2001 cuando comienzan a prevalecer las unidades de baja capacidad conocidas como microbuses y combis. En 2014 se contaba con 31,186 unidades, y las frecuencias de paso entre unidades de transporte eran de 14.9 minutos. ⁽²¹⁷⁾. En el caso de los microbuses y combis según la EOD de 2017, realizan el 74.1% de los viajes metropolitanos que se hacen en transporte público, los cuales no son un contrapeso al número excesivo de automóviles, sino por lo contrario, estos han contribuido a empeorar más los problemas de contaminación, así como a la saturación de las avenidas y a bajar los niveles de vida para los millones de pasajeros que usan estas unidades.

²¹⁶ INEGI 2016. "Principales características de la red de transporte de pasajeros en la Ciudad de México". Banco de Información Económica del INEGI, pestaña Comunicaciones y Transportes. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 15 de febrero de 2016

²¹⁷ INEGI. 2016. "Camiones de pasajeros registrados en circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000058>. Consultado el 30 de mayo de 2016.

4.3.2 Política pública de Transporte Masivo (corrija las fallas del mercado)

Por un lado, las políticas gubernamentales desaparecieron al Transporte masivo de alta capacidad, y lo sustituyeron por un transporte público concesionado de baja capacidad (microbuses y combis), por el otro lado promovieron la construcción de una gran cantidad de infraestructura vial, esta invita al ciudadano a que deje el transporte público (que da un mal servicio) y se compre un automóvil. Todo esto se ve reflejado porque el Gobierno ha dado preferencia a las armadoras de automóviles y autobuses BRT extranjeras, sobre las constructoras de Trenes nacionales, las cuales siguen desaparecidas hasta el día de hoy.

Las políticas gubernamentales de los Gobiernos de la ZMVM, no se han enfocado en corregir las fallas del mercado que estimulan una venta indiscriminada de autos, que están generando problemas ambientales únicos en nuestra zona metropolitana ya que se utilizan los vehículos motorizados a gasolina/diésel de manera intensiva e indiscriminada, sin que se tomen en cuenta los efectos dañinos a la salud, asociados a sus emisiones contaminantes, además de que también existen mayores problemas de congestión a pesar de que las estructuras viales han aumentado. Se tiene que diseñar un programa integral que promueva la reducción de emisiones y el ahorro de energía en el transporte que favorezca la expansión de las Redes de Trenes Urbanos, sobre las Redes de Autobuses de Tránsito Rápido, además de rediseñar políticas públicas que disminuyan y renueven el parque vehicular automotor.

Nuestro Gobierno Federal se ha encargado de abandonar los Planes Maestros de los Trenes Urbanos que se tenían planeados a realizar para la ZMVM y la CRCM, lo que también ha generado una mayor necesidad, por tener un auto, debido a la escasez y mala calidad del transporte público. De no revertir estas políticas que favorecen la entrada de cientos de miles de autos cada año en nuestra zona metropolitana, se generara problemas de movilidad, accesibilidad, contaminación y de inseguridad como nunca se han visto. Los Gobiernos Federal y locales de la ZMVM, tienen que regresar nuevamente al paradigma de los Trenes Urbanos de pasajeros

Existe una población que usa el automóvil que no está dispuesta a dejarlo, aunque el transporte público mejorara, en términos de tamaño y calidad. A este grupo de automovilistas el ITDP, los llama: "Automovilistas cotidianos" que son los que usan el automóvil para ir a cualquier lugar, sin importar el precio. Y Emilio Duhau los llamo como:

"Población automovilizada, ya que esta "población no es la que dispone de un automóvil sino la que ha incorporado el automóvil como modo exclusivo de movilidad y acceso en sus prácticas cotidianas; es aquella población que no sólo dispone de uno o más automóviles, sino de los recursos necesarios para

utilizarlo en el desarrollo de todas sus prácticas cotidianas, por lo que ha abandonado prácticamente cualquier otro medio de movilidad". (218).

Si se pagan los costos reales por el uso del automóvil, y los subsidios se refocalizan al transporte público masivo, muchos automovilistas, guardarán su vehículo. Por lo que las políticas públicas deben de enfocarse, en desincentivar el uso del coche en los automovilistas ocultos que son los que usan el automóvil cuando es la forma más conveniente, para que así se disminuya el uso del automóvil dentro de la ZMVM. La mejor solución de política pública en materia de transporte y movilidad, es la de apostar, hacia la expansión de las redes de Trenes Urbanos de pasajeros, para que puedan llegar hacia toda la ZMVM. Ya que Louis de Grange afirma que:

"La evidencia empírica a nivel mundial ha permitido constatar que la expansión de las redes de Metro y Trenes Urbanos generará una reducción mucho más efectiva en el uso del transporte privado que otras medidas como por ejemplo subsidiar la tarifa del transporte público (autobuses), por lo que adicionalmente, la existencia de una importante red del Metro y de Trenes Urbanos permite aumentar notablemente la efectividad de políticas regulatorias al uso del automóvil, como tarificación vial y gravámenes específicos, entre otras ya que los automovilistas habituales sí ven en el Metro, una alternativa real de transporte, no así en los servicios de los Autobuses BRT" (219).

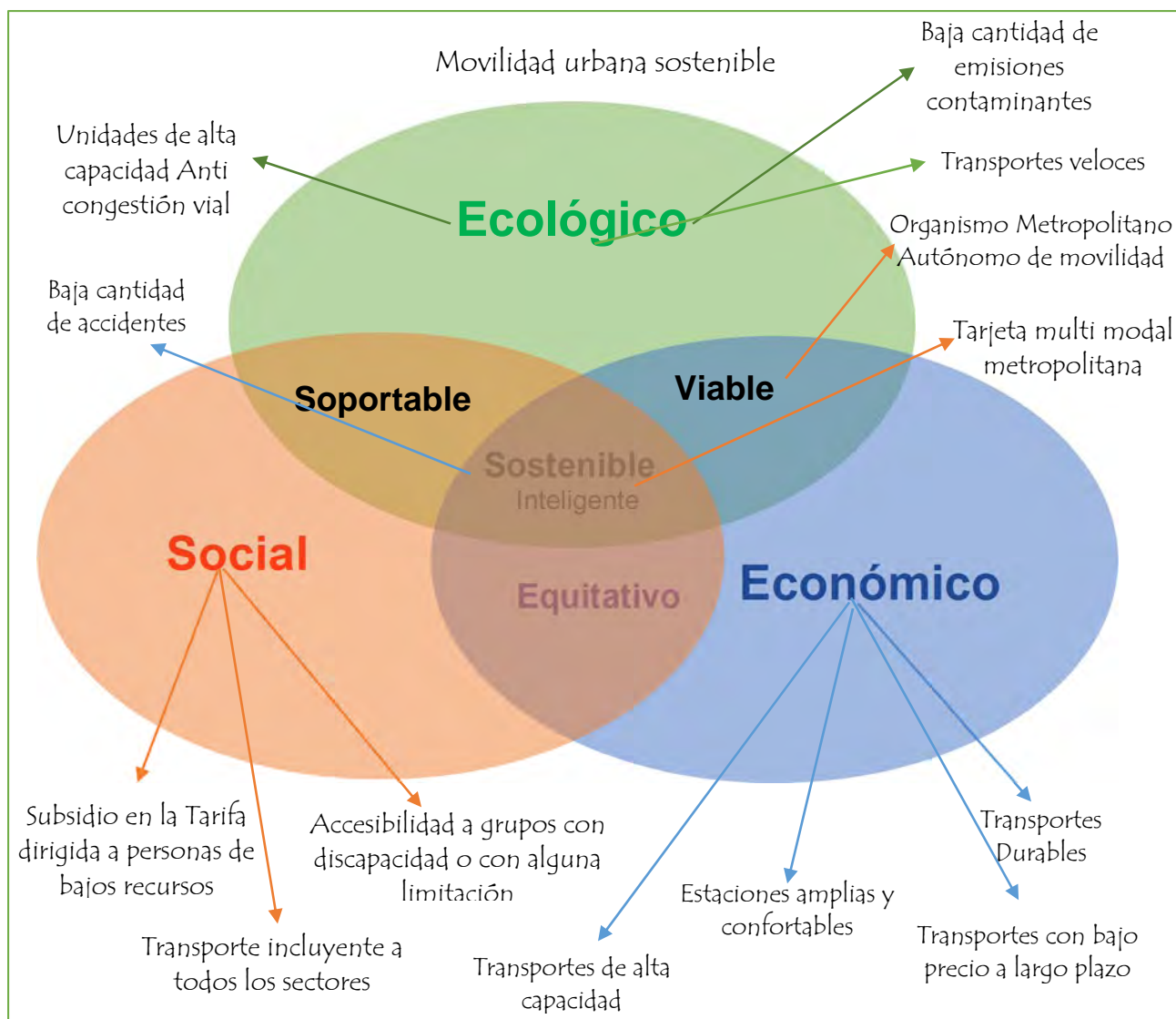
La propuesta lógica, para poder contrarrestar la externalidad negativa, de altas densidades de automóviles, es la de construir más redes de Trenes Urbanos en zonas de alta densidad poblacional y de automóviles, donde estas redes también son consideradas como un sistema de prestigio que gana más apoyo público. Por lo que los Trenes Urbanos de Pasajeros son más eficientes en la ocupación de espacio, que los autobuses BRT ya que, éstos corren por camellones, puentes y el subsuelo, además que transportan más pasajeros por convoy, lo que reducen los costos de mano de obra y éstos requieren de menos espacio por pasajero y produce menos ruido, en comparación con los autobuses a diésel. Está totalmente comprobado que la expansión significativa de los Trenes Urbanos, desincentiva, el uso del automóvil. Donde los Trenes Urbanos de pasajeros (Metro, Trenes Ligeros, Trenes Suburbanos y Trenes Interurbanos) son una alternativa real al uso del automóvil. Para que esto se pueda lograr, se tendrá que construir una Multi Red de Trenes Urbanos que llegue más allá de la ZMVM, con miras hacia lo mega-metropolitano. Éstas son las más redituables en términos económicos a largo plazo. Construir más redes de Trenes Urbanos, significa revertir el proceso de automovilización, que se da mayormente desde el año de 2004 a la fecha.

²¹⁸ Duhau, Emilio y Giglia, Ángela, 2008. "Las Reglas del Desorden: Habitar la Metrópoli", Editorial Siglo Veintiuno Editores, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco pp. 136.

²¹⁹ Grange C., Louis de. 2010. "El gran impacto del Metro", Eure, Vol. 36, Núm. 107, abril-sin mes, 2010. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. pp 125. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19612544007>>. Consultado el 14 de septiembre de 2015

CAPÍTULO V

PARAMETRIZACIÓN DE LOS BENEFICIOS DE LOS DIFERENTES MODOS DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA ZMVM



5.1 Parametrización de los beneficios ambientales y ecológicos de los modos de transporte en la ZMVM

Los diferentes modos de transporte de la Zona Metropolitana del Valle de México se agrupan en cuatro grandes grupos, como ya se describió en el capítulo 1, el primer grupo es el de los automóviles y la infraestructura vial, el segundo es el transporte público concesionado de baja capacidad, conformado por los microbuses, combis, taxis y taxis de aplicación como lo son: Uber y Cabify, este grupo también puede ser nombrado como el sistema de hombre camión ya que no está constituido como empresa, el tercero es el de los Autobuses de Alta Capacidad constituidos como empresa, entre éstos tenemos al Metrobús, Movilidad 1 (antes llamados como la RTP) y el Mexibús en el Estado de México y el cuarto grupo que está constituido por una red de transporte eléctrica y entre ellos tenemos a los Trolebuses, el Mexicable y los Trenes Urbanos de Pasajeros conformados por el STC-Metro, el Tren Ligerero, el Tren Suburbano y el futuro Tren Interurbano México-Toluca.

Ésta es la razón por la cual la parametrización considera cuatro calificaciones, al igual que los cuatro grandes grupos de transporte que existen en la ZMVM, como se especifica en la tabla 12. Por lo que en el presente capítulo se busca saber cuál es el transporte más sustentable bajo los términos ecológicos, económicos, sociales y tecnológicos en la ZMVM. Donde la finalidad es hacer una medición de los beneficios y de las externalidades negativas de los cuatro grandes grupos de transporte que existen actualmente en nuestra metrópolis. De aquí sabremos qué tipos de transportes, son los que se tienen que seguir implementando y cuáles no.

Más deseable		
Tabla 12. Puntuación de la parametrización		
3	Tres:	Variantes con las mejoras más efectivas
2	Dos:	Variantes con una mejora mínima
1	Uno:	Variantes menos perjudiciales
0	Cero:	Variantes más perjudiciales
Menos deseable		

Fuente. Elaboración propia

El término sostenible surge en el interés internacional desde los años ochenta, por la afectación al medio ambiente, por lo que este término fue formalizado por primera vez en el Informe Brundtland, elaborado en 1987 por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, este documento define “**Sostenible**” como:

“El desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (OMS).

Uno de los propósitos del informe Brundtland en 1987, era evitar las contingencias ambientales. El sector transporte que, aunque genera beneficios económicos y sociales a nuestra metrópolis, también genera externalidades negativas, como lo es la contaminación atmosférica, el ruido y los accidentes que afectan la calidad de vida de todos los ciudadanos, es por eso que una planeación futura del transporte en la ZMVM, debe de tomar en cuenta los aspectos sociales y ambientales, así como las preferencias y comportamientos de las personas; de no hacerlo se puede generar resultados no deseados. Es por eso que se necesita de una definición de “Transporte Sostenible”, aunque aún no hay una definición universalmente aceptada, se reconoce, que la planeación debe ser sostenible y sus objetivos deben ser: Sociales, Ambientales y Económicos ⁽²²⁰⁾.

Aunque también hay otras definiciones de “**Movilidad Urbana Sostenible**” como las del texto de Carmen Metaix, donde se define como:

“Es cuando combinan objetivos interrelacionados de transformación física, social y económica del territorio urbano, en sintonía con la triple dimensión económica, social y ambiental del desarrollo sostenible, y proponen un nuevo modelo integral de movilidad y espacio público que reduzca los conflictos y disfunciones de la movilidad actual” ⁽²²¹⁾.

La movilidad sostenible inicia una nueva etapa con la carta de declaración, en las ciudades europeas, la que fue todo un éxito ya que actualmente la Europa Occidental es la región con menos contaminación, porque posee las redes de Trenes Urbanos de pasajeros más extensas en el mundo, movidas en gran medida por energías limpias. Pero en el caso de las ciudades mexicanas y Latinoamericanas pasó lo contrario, donde su apuesta fue hacia los transportes más contaminantes y de baja capacidad que son los automóviles, microbuses y combis. Es en la década de los ochenta que la Ciudad de México y su zona metropolitana tiene las mayores contingencias ambientales. En 1985 se activa la primera contingencia por la comisión ambiental de la megalópolis ya que los niveles de ozono habían rebasado tres veces el nivel máximo recomendado por la OMS, posteriormente sucedió lo mismo en mayo de 1986, en noviembre de 1989, noviembre de 1996, mayo de 1998,

²²⁰ Lozano Angélica. “Hacia un Transporte Urbano Sostenible”. La planeación sostenible de ciudades. Ediciones Científicas Universitarias. Edit. Fondo de Cultura Económica pp. 69.

²²¹ Metaix González, Carmen. 2010. Movilidad Urbana Sostenible, “Un Reto energético y ambiental”, Editorial la Suma de Todos, Madrid España. pp. 63. Disponible en: <<http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0536159.pdf>>. Consultado el: 25 de febrero de 2016.

agosto de 2006, julio de 2008, junio de 2009, junio de 2010, julio de 2011, agosto de 2012, abril de 2016 y enero de 2017, en total hemos tenido 13 contingencias ⁽²²²⁾.

A nivel internacional, la Agenda 2030 para un Desarrollo Sostenible, de la ONU, donde México participó de manera activa, entre sus 17 objetivos, se logró incluir en la agenda que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos y para 2030 proporcionen acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos. El propósito de esta agenda que se llevó a cabo en 2015, es lograr que, en la toma de decisiones de las ciudades, el ser humano sea el centro en la toma de decisiones y lograr que en las ciudades y asentamientos humanos se incorpore una planificación basada en ciclos de vida y en género, para una movilidad urbana sostenible, segura y accesible, que facilite el vínculo efectivo entre las personas, los lugares, los bienes, los servicios y las oportunidades económicas

A pesar de que nuestro país participa en foros, mesas y agendas, para reducir los índices de contaminación, nuestras autoridades metropolitanas actúan ciegamente desde la década de los ochenta hasta la fecha, donde las promesas de reducir los índices de contaminación de la ZMVM, se han quedado solo en el papel, además de que han tenido un doble discurso en las políticas de transporte y movilidad, donde han implementado un escaso transporte público de mediana capacidad (10 líneas de Autobuses BRT), pero sin dejar de promover el uso intenso del automóvil, ya que la ZMVM es el mayor comprador de automóviles en Latinoamérica, por lo que las autoridades metropolitanas han ampliado la infraestructura vial, que ha beneficiado a las armadoras transnacionales de automóviles asentadas en México.

Esa es una de las razones por las que, en la ZMVM se debe de promover una movilidad urbana sostenible ya que éste es un elemento primordial para el desarrollo social y económico de los habitantes del Valle de México, por lo que urge una Ley de Movilidad global para toda la ZMVM, en la que la persona, es decir, el peatón sea el centro de la acción pública, dónde se privilegie a los medios de transportes ecológicos y sostenibles. Los ciudadanos de la ZMVM, no solo tienen el derecho a moverse a lo largo y ancho de ella, sino a tener la opción de un transporte sostenible.

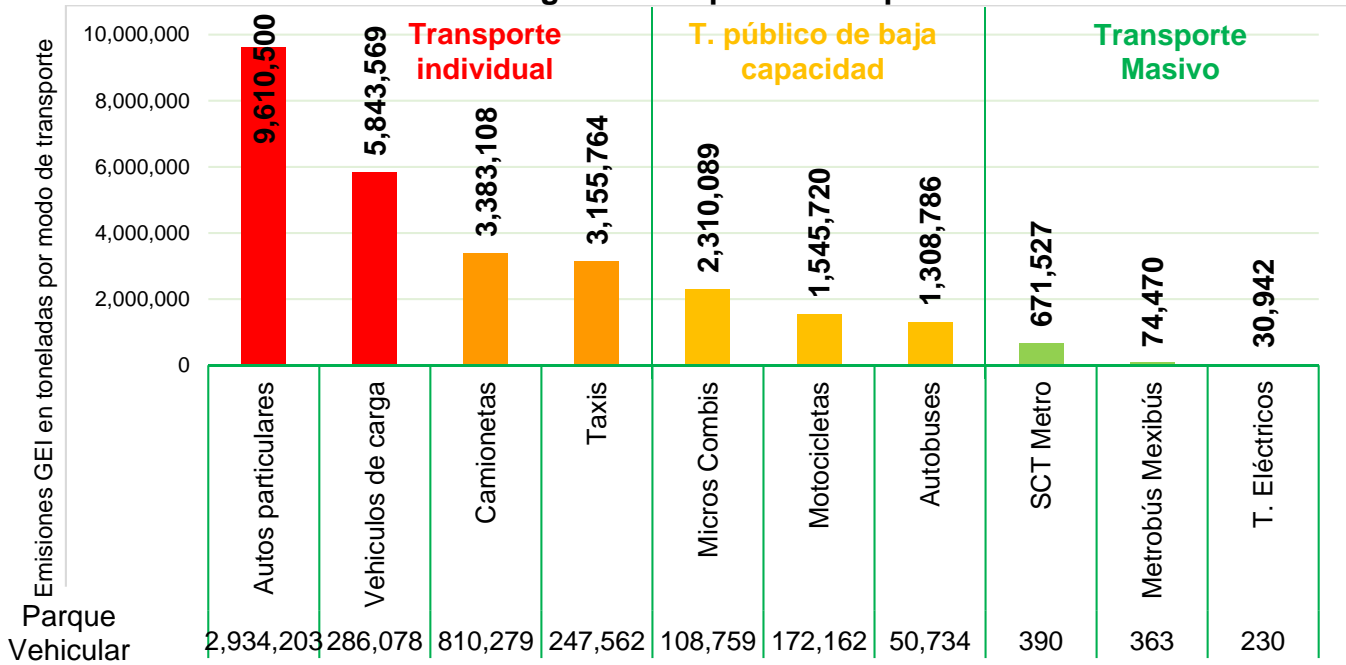
²²² Modificaciones al Programa para Contingencias Ambientales Atmosféricas (PCAA). Disponible en: <<http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/ultima-hora/calidad-aire/pcaa/pcaa-modificaciones.pdf>>. Consultado el 13 de febrero de 2018. Disponible en: <http://www.milenio.com/df/dia_Mexico_regreso_1985-contingencia_ambiental_Homero_Aridjis-cambios_Hoy_no_Circula_0_714528845.html>. Consultado el 13 de febrero de 2018

5.1.1. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Uno de los efectos negativos más indeseables del transporte motorizado a gasolina/diésel, son las emisiones contaminantes que generan, y que según, Martín Gutiérrez Lacayo (2017), coordinador ejecutivo de la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME), las emisiones de gases de efecto invernadero del parque vehicular automotor son del 46% (los vehículos particulares emiten en promedio 32 por ciento de los contaminantes), y son mayores al de la industria de competencia federal 39%. En la ZMVM existen 44 mil autobuses y más del 70% tienen 26 años de antigüedad ⁽²²³⁾.

El gráfico 80 muestra las emisiones generadas por el transporte en la ZMVM. La información fue tomada de la Secretaría del Medio Ambiente, en su artículo más reciente de 2014 del inventario de emisiones de la ZMVM, donde la medición de Gases de Efecto Invernadero incluyó las 16 delegaciones, y los 59 municipios de la Zona Metropolitana en el Estado de México y un municipio de Hidalgo. En el caso de los vehículos de carga mayores a 3.8 toneladas, pick up y vehículos de carga hasta 3.8 toneladas y los tractocamiones, al ser todos vehículos de carga se fusionaron en un solo grupo. Así como el transporte concesionado de baja capacidad, que son los microbuses, vagonetas y combis, se fusionaron en un solo grupo también.

Gráfico 80. Emisiones GEI generadas por el transporte en la ZMVM. 2014



Fuente. Elaboración propia con base en: Gobierno Cd. México. 2014. Ingeteam Eólica 2017. IMCO 2010, Metrobús 2016. Parametría. 2013. Secretaría de Medio Ambiente de la Cd. México 2012. Secretaría de Movilidad. 2006.

²²³ Aristegui Noticias 2017. "Querétaro entra a controles ambientales: autoridades van sobre zona industrial: CAME (Video)". Disponible en: <<https://aristeguinoticias.com/1108/mexico/queretaro-entra-a-controles-ambientales-autoridades-van-sobre-zona-industrial-came-video/>>. Consultado el 6 de enero de 2018

En el gráfico 80, no hay sorpresa, en cuanto a que grupo de transporte es el más contaminante ya que como es sabido los automóviles particulares son los más contaminantes y eso se explica, porque tienen el mayor parque vehicular y son los que transportan menos pasajeros promedio por vehículo. Aunque los Gobiernos de la ZMVM, en especial el de la Ciudad de México, han puesto sus mayores esfuerzos en la reducción de los gases de efecto invernadero, se han focalizado hacia dos grandes grupos de transporte, uno, es el los vehículos particulares con su Programa Hoy No Circula, donde se busca que dejen de circular 1.7 millones de automóviles al día que equivale a una quinta parte del parque vehicular, dos, el de microbuses y combis, con el programa de chatarrización de vehículos de baja capacidad y obsoletos, donde se aplica en retirarlos para sustituirlos por autobuses de nueva generación de alta capacidad. Pero vemos en el gráfico 80 que el grupo de transporte que más contamina y causa congestión, no son los microbuses, combis y vagonetas, sino son los taxis y esto se debe a que este grupo tiene un parque vehicular de 247,562 unidades ⁽²²⁴⁾.

Entonces los grupos de transporte que más contaminan no han sido incluidos en los principales programas para la reducción de Gases de Efecto Invernadero, como lo son, los vehículos de carga que según el gráfico 80, contaminan 6.2 veces más que un automóvil. Otro dato muy interesante es que los taxis contaminan cuatro veces más que un automóvil y esto sucede, porque son usados para dar servicio una gran cantidad de horas durante el día, lo mismo sucede con todo el transporte público que contamina más por unidad que, si los comparamos con los automóviles particulares que son usados por menos tiempo. Pero el grupo que menos contamina en general es el Transporte masivo conformado por el STC-Metro, los Autobuses de Tránsito Rápido (Metrobús y Mexibús) y el Servicio de Transporte Eléctrico de la Ciudad de México conformado por el Tren Ligero y el Trolebús que son los más convenientes para expandirse por toda la ZMVM.

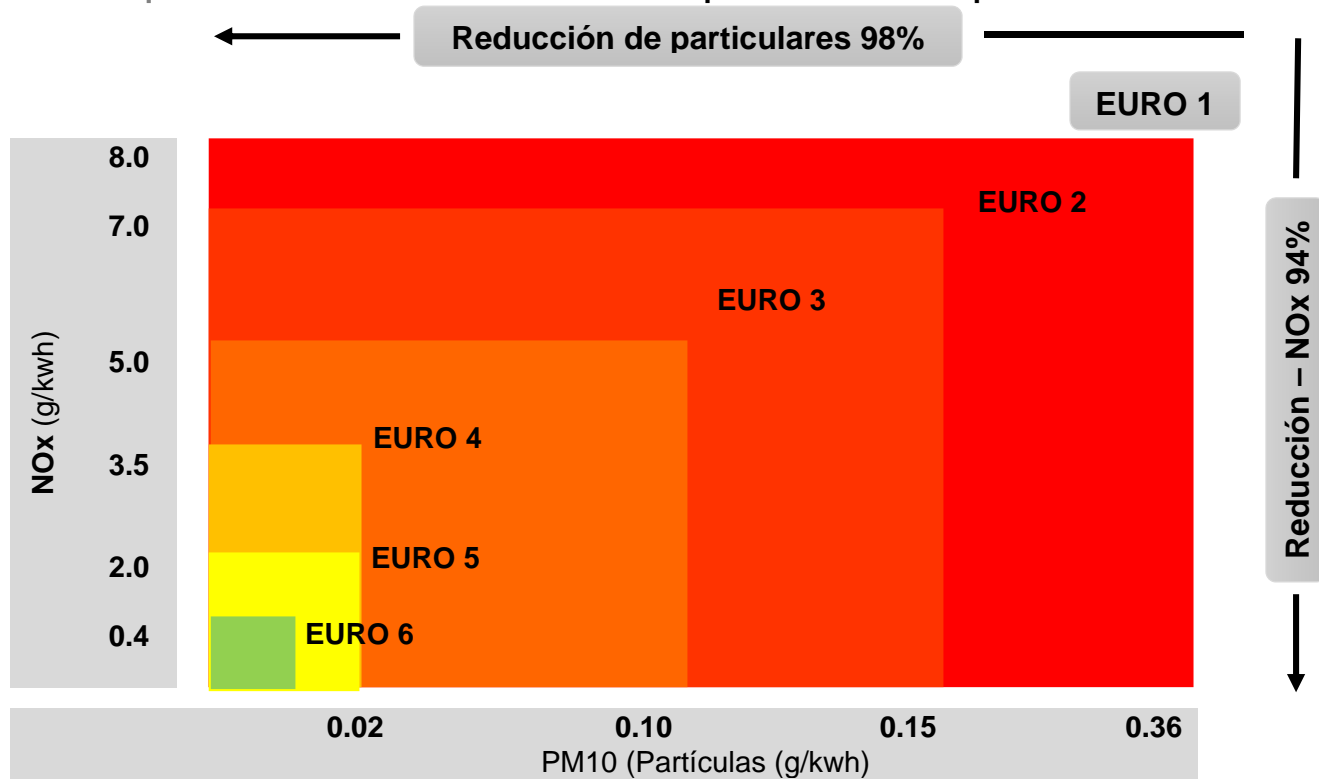
El esquema 13, muestra, la norma que rige a los autobuses en materia de emisiones contaminantes se conoce como Euro y en la ZMVM el 40% de la flota es anterior a la norma, 50% es Euro 1 y el resto es Euro 2, 3, 4 y 5. Pese a la fiebre que existe en México y Latinoamérica por los autobuses híbridos, un autobús de gas natural, independientemente la marca, emite menos contaminantes que un híbrido y es más barato. Aún los autobuses con tecnología Euro 6 que usan diésel cuestan y contaminan menos que un autobús híbrido, éstos dejaron de usarse en Europa, al ser una tecnología muy costosa en comparación con el beneficio de emisiones. Pero, aunque el gas natural es visto como una de las alternativas más amigables para el medio ambiente en el tema de transición energética, según el Centro Mario Molina las fugas de gas son un 84% más dañinas que el dióxido de carbono y su contribución al calentamiento global es 25% mayor ⁽²²⁵⁾.

²²⁴ Los taxis de aplicación no están considerados aún, como lo son: los uber, cabify etc.

²²⁵ Solís Arturo. 2016. "Autobuses híbridos contaminan más que los de gas natural". Forbes México. Disponible en: <<https://www.forbes.com.mx/autobuses-hibridos-contaminan-mas-que-los-de-gas-natural/>>. Consultado el 2 de marzo de 2018

Es por eso que el Gobierno de la Ciudad de México ha apostado hacia los Autobuses de Tránsito Rápido a partir del 2005 y en el Estado de México en 2010 ya que sus autobuses poseen la tecnología Euro V y VI, las cuales tienen los más bajos índices de emisiones de GEI a nivel mundial y esto sucede porque los autobuses articulados y biarticulados tienen un Sistema de Reducción Catalítica Selectiva que aísla el tratamiento de contaminantes en un convertidor catalítico, liberando al motor de este proceso ⁽²²⁶⁾, por lo que sus unidades contaminan (emisiones GEI por pasajero), 34% menos que los autobuses, 56% menos que los microbuses y 94% menos que los automóviles ⁽²²⁷⁾. Es decir, la emisión de un autobús articulado equivale a la de cinco microbuses.

Esquema 13. Evolución de las normas europeas de emisiones para vehículos Diésel.



Fuente. Elaboración propia con base en: Solís Arturo. 2016. "Autobuses híbridos contaminan más que los de gas natural". Forbes México. Disponible en: <<https://www.forbes.com.mx/autobuses-hibridos-contaminan-mas-que-los-de-gas-natural/>>. Consultado el 2 de marzo de 2018.

Pero, aun así, existen dos razones por la cual los Autobuses de Tránsito Rápido, contaminan más que los vehículos eléctricos, a pesar de sus excelentes convertidores catalíticos. Uno es que las unidades articuladas al superar los 7 años, registran mayores desgastes en sus motores y es cuando aumenta el consumo de combustible en un 15% ⁽²²⁸⁾. Dos, el tiempo de vida de los convoyes

²²⁶ Metrobús 2016. "Entrega de nuevos autobuses de alta tecnología y bajas emisiones". pp. 10. Disponible en: <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/docs/MB11_numeros_ch_PW.pdf>. Consultado el 31 de julio de 2016

²²⁷ Volvo buses México. 2013. "No es un Metro, No es un autobús, Es lo mejor de ambos". Volvo buses, driving quality of life. Disponible en: <<http://www.volvobuses.com/SiteCollectionDocuments/VBC/Mexico%20-%20ILF/fichas%20t%C3%A9cnicas/7300.pdf>>. Consultado el 7 de julio de 2016.

²²⁸ Higer Bus 2012. "Depreciación de los Autobuses". pp. 27. Disponible en: <https://aresep.go.cr/images/Discusiones_regulatorias/Exp__1_Higer.pdf>. Consultado el 13 de diciembre de 2017

articulados se puede reducir aún más, si el diésel que se importa, no es de tan buena calidad como se ha dicho, y esto sucede porque las gasolinas y el diésel, tienen altos índices de ppm de azufre (300 ppm según Héctor Riveros) que envenena el convertidor catalítico y baja su eficiencia, lo que significa que el Gobierno ha sido uno de los principales responsables en la calidad de las gasolinas y el diésel, tanto del que produce Pemex, como la que se importa, que es de muy mala calidad (229). Es por eso que se ven autobuses articulados del Metrobús lanzando humo por sus escapes, como lo muestra la imagen 17.

Imagen 17. Autobuses BRT contaminando

Metrobús de la Ciudad de México



TransMilenio de Bogotá Colombia

Fuente. Buscador Google Imágenes al introducir la palabra "Autobuses BRT contaminando".

Estas son las razones por las cuales los Autobuses de diésel, no se pueden comparar a los convoyes eléctricos (Metro, Tren Ligero, Tren Suburbano, Trolebús y Mexicable) ya que, en el gasto de energía, los sistemas de transportes eléctricos, son mucho más económicos que los sistemas de transporte que usan hidrocarburos y según la Secretaría de Energía (2016), el kilómetro de recorrido con energía eléctrica es entre 40% a 60% más económico que el kilómetro de recorrido de gasolina (230). Además, el tiempo de vida de los transportes eléctricos es mayor que la de los autobuses y como ejemplo tenemos al Tren del Metro 001 modelo MP68 que fue con él que se inauguró el STC Metro en su línea 1, que sigue circulando y en 2018 cumple 49 años. Según el STE de la CDMX, el Trolebús modelo 3200, en 2018 cumplió 43 años en circulación (231). Es por eso que el nivel de emisión de contaminantes per cápita, de las ciudades con extensas redes de Trenes Urbanos, es

²²⁹ Noticias 22 Agencia [Canal 22 de la ZMVM]. 2016. "Héctor Riveros habla sobre la Contingencia Ambiental en el D.F". [Archivo de video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=NI_7TsS445I>. Consultado el 31 de mayo de 2016

²³⁰ Secretaría de Energía. Octavo Congreso Internacional de Transporte y Movilidad. Gestión de una política integral de movilidad

²³¹ Servicios de Transportes Eléctricos de la Cd. México. 2017. "Flota vehicular del Trolebús". Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <<http://www.ste.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/flota>>. Consultado el 17 de julio de 2017

significativamente menor a las ciudades que sólo disponen de Autobuses ⁽²³²⁾. Estos resultados invitan a propagar estos sistemas de transporte por electricidad ya que otro de sus beneficios, es que ésta, es más efectiva que la gasolina al momento de subir colinas, en especial para ciudades escarpadas o montañosas. Esto nos lleva a la conclusión de que los sistemas de transportes eléctricos, en especial las redes de Trenes Urbanos de pasajeros, son las ideales para revertir la contaminación que existe en el Valle de México.

Los transportes eléctricos no emiten Gases de Efecto invernadero, al menos en su uso, pero la realidad en México, es que, para producir la energía eléctrica con la que se mueven los transportes masivos, se da mayormente a través de la quema de hidrocarburos, ya que ésta representa el 81%, ésta trae efectos dañinos a los lugares donde se produce esta energía, como es el caso de Tula Hidalgo, donde existe la planta de energía eléctrica más importante que abastece a la ZMVM, que es la Termoeléctrica de Tula Hidalgo de la CFE, que es una de las más grandes de Latinoamérica y que genera 1546 Mega Watts. Esta energía eléctrica se obtiene a través de la combustión de carbón, fuel o gas, cuya combustión afecta al medio ambiente ⁽²³³⁾. Mientras que el 19% restante, en la generación de electricidad se da a través de las fuentes limpias, las que se dividen en hidroeléctrica que representa el 11.68%, la nuclear el 4.23%, la geotermoeléctrica el 2.3%, la eoloeléctrica el 0.77% y la fotovoltaica el 0.004% ⁽²³⁴⁾.

Los convoyes de transporte masivo emiten mayores emisiones GEI que el transporte particular, pero esto sucede, porque estos transportes son de grandes dimensiones y son usados por casi 20 horas al día, pero al distribuir las emisiones GEI por pasajero, los resultados son inversos, por lo que se hizo el esquema 14, donde vemos que son los automóviles de uso particular, los que más contaminan y eso sucede, porque según la EOD de 2017, el promedio de pasajeros por automóvil es de 1.5 por unidad. Que, aunque el taxi contamina cuatro veces más que un automóvil, a la hora de promediarlo por pasajero, es el taxi el que contamina menos y esto sucede por el mayor número de pasajeros que transporta éste. Dentro del transporte colectivo motorizado a diésel, los microbuses, las combis y las vagonetas, son los más contaminantes y existen 108,759 unidades registradas en la ZMVM y según la EOD de 2017 éstos mueven el 74% de los viajes que se hacen en transporte público. Dentro de las fuentes móviles, los autobuses colectivos son los responsables de casi 20% de la contaminación, mientras que los automóviles emiten el 50%.

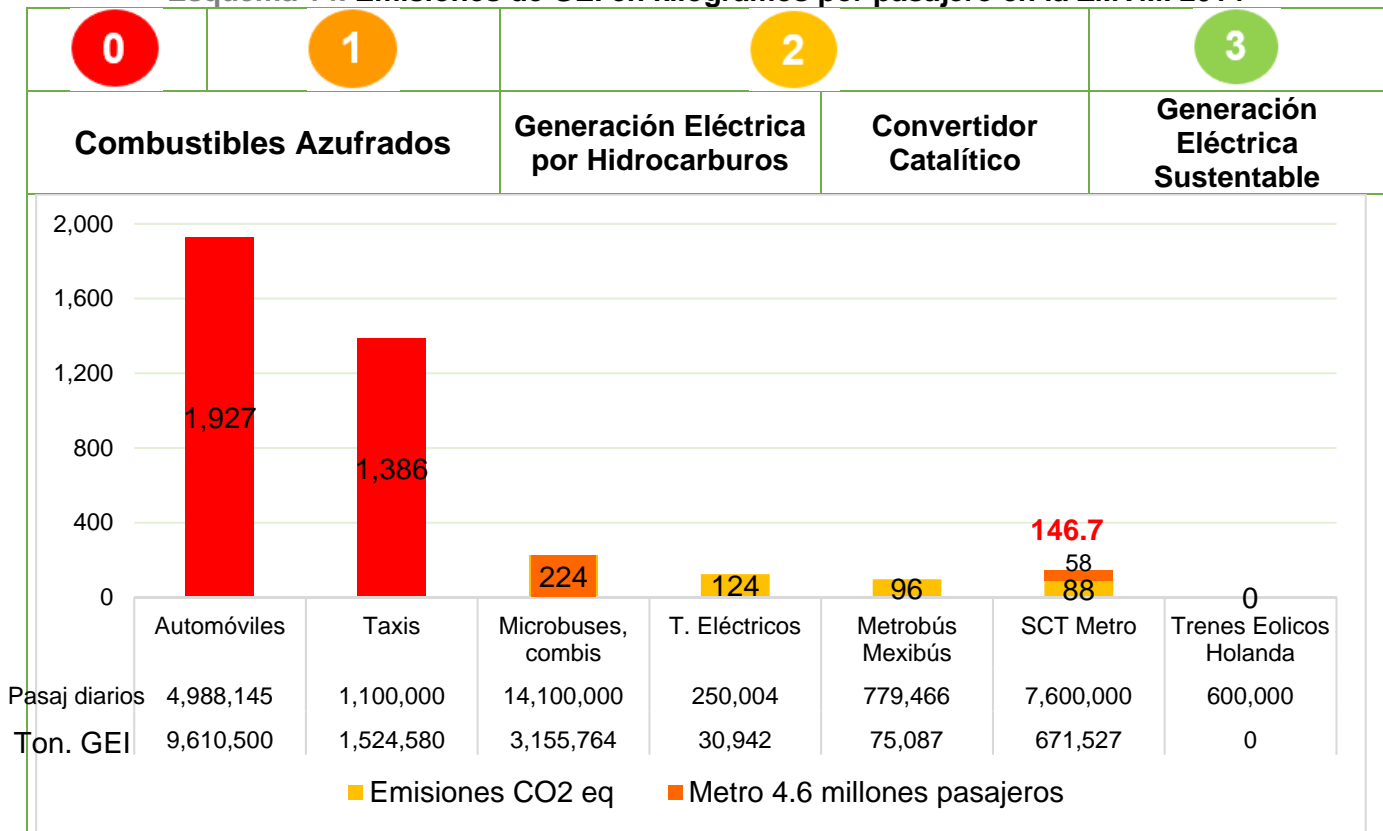
²³² Litman, Tod. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp 2. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

²³³ Montaña Ma. Teresa. 2015. "Impulsaran modernización de la Termoeléctrica de Tula". Periódico electrónico El Universal. Disponible en: <<http://www.explorandomexico.com.mx/about-mexico/6/106/>> Consultado el 5 de enero de 2018

²³⁴ Senado de la republica 2017 "Informe Anual de la CFE". Disponible en: <http://www.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/63/3/2018-05-08-1/assets/documentos/INFORME_CFE.pdf> Consultado el 29 de julio de 2018

Los transportes masivos, son los que menos GEI emiten, como ejemplo tenemos a los Trenes Eléctricos, según el STC-Metro, viajar en automóvil es 7.25 veces más contaminante que hacerlo en Metro. Como lo ilustra el esquema 14, si contabilizamos las emisiones de GEI en kilogramos por pasajero, el STC-Metro, con sus 4.6 millones de pasajeros diarios, contaminarían más por pasajero que el Metrobús y el Mexibús, con sus 779 mil pasajeros diarios, pero si contabilizamos a los 3.5 millones de pasajeros que se transbordaban en el Metro, que es un servicio que la Ciudad de México paga, pero al no cobrarse, no se valora. Por lo que al contabilizarse los 7.6 millones de pasajeros totales del STC Metro, este contaminaría menos que el Metrobús. Las emisiones GEI generadas al producir la electricidad que mueve al Metro, serían las más bajas, por lo que sería el medio de transporte más eficiente en consumo energético.

Esquema 14. Emisiones de GEI en kilogramos por pasajero en la ZMVM. 2014



Fuente. Elaboración propia con base en: Gobierno de la Ciudad de México. 2014. Ingeteam Eólica 2017. Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático. 2013. IMCO 2010. Metrobús 2016. Parametría. 2013. Secretaría de Medio Ambiente de la Cd. México 2012. Secretaría de Medio Ambiente. 2012. Secretaría de Medio Ambiente. 2015. Secretaría de Movilidad. 2006.

Pero existen varias razones por las cuales los transportes eléctricos, pueden contaminar más que los autobuses BRT (datos de 2014). Una, es que los convoyes del Metro, las luminarias de sus estaciones e instalaciones son de tecnología obsoleta, en la mayoría de sus casos, por lo cual consumen mayor cantidad de energía eléctrica, lo que no pasa con los autobuses del Metrobús y las luminarias de sus estaciones que son de tecnología (led) más reciente. Dos. En el STC-Metro no

existe una racionalización del uso de energía eléctrica ya que sus luminarias tanto de sus trenes como de sus estaciones, están prendidas aún de día en las estaciones superficiales, donde hay una buena iluminación natural y esto no pasa con el Metrobús, donde sus luminarias tanto de sus autobuses y estaciones están apagadas durante el día. Tres, en el caso del Metrobús solo se mide las emisiones GEI de la gasolina que usan las unidades articuladas y biarticuladas y las luminarias de sus estaciones, mientras que, en el caso del Metro, no solo se contabiliza la electricidad de los Trenes Eléctricos, sino las emisiones de GEI de todo el STC-Metro, donde no solo entran a la contabilidad, los 390 convoyes, sino también las 195 estaciones, 41 CETRAM ubicados en las estaciones y terminales más importantes del STC-Metro, así como de sus grandes talleres de Zaragoza y el Rosario. En el caso del Metrobús no se contabiliza las emisiones GEI de los semáforos que usa, ni las luminarias de las avenidas por donde pasa éste, ni las de sus talleres.

El problema de las emisiones de GEI al generar electricidad para los convoyes e instalaciones de los transportes eléctricos, no son culpa de éstos, sino de la manera en cómo se genera la electricidad en México que es a través de la quema de hidrocarburos. El Gobierno de México debe de optar por la generación eléctrica sustentable, para reducir de manera importante las emisiones contaminantes de GEI de la zona metropolitana más grande del país y la cuarta a nivel mundial. Ya que en México somos ricos en regiones bañadas de sol, como son los desiertos de todo el norte de México, entre ellos está el de Sonora y el desierto de Chihuahua que se extiende en los estados de Nuevo León, Coahuila, Zacatecas, Durango, San Luis Potosí e Hidalgo. Además, somos ricos en mares, uno de los mayores a nivel mundial, donde tenemos 11,953 km de costas, en dos océanos diferentes y una extensión de Mar Patrimonial de 3,149,920 de km², correspondientes a 231,813 km² de Mar territorial y 2,918,107 km² de la Zona Económica Exclusiva ⁽²³⁵⁾. Los Estados donde el aire sopla considerablemente, son los Estados de Oaxaca, Tamaulipas, Coahuila, Nuevo León y Jalisco ⁽²³⁶⁾. Además, somos ricos en ríos caudalosos, como los son el Grijalva-Usumacinta, Papaloapan, Coatzacoalcos, Balsas, Pánuco, Santiago y Tonalá que a la vez representan el 22% de la superficie de todo México, todos éstos en el sur del país.

Conclusiones:

México tiene recursos naturales sustentables para no depender del petróleo y poder producir energía eléctrica, donde se dice que con la radiación solar que recibe el uno por ciento del Estado de Sonora se podría generar energía suficiente para todo el país a través de tecnología fotovoltaica ya que la cantidad de radiación solar que recibe el desierto de Sonora es una de las más altas a nivel mundial,

²³⁵ Para Todo México. 2015. "Mar Patrimonial de México". Disponible en: <<http://www.paratodomexico.com/geografia-de-mexico/mar-patrimonial-de-mexico.html>>. Consultado el 3 de enero de 2018

²³⁶ Forbes México 2016. "Los estados con mayor potencial en energía eólica". Disponible en: <<https://www.forbes.com.mx/los-estados-con-mayor-potencial-en-energia-eolica/>>. Consultado el 3 de enero de 2018

similar a la que se registra en el desierto del Sahara ⁽²³⁷⁾. México tiene Estados donde sopla el aire de una manera importante, para poder instalar parques eólicos y producir energía limpia, como ejemplo a nivel mundial tenemos al Tren eólico de Ámsterdam en Holanda que transporta a 600 mil pasajeros diarios sin producir CO². ⁽²³⁸⁾. Además, nuestro país tiene otro tipo de energía renovable que es la Energía Mareomotriz, que es, la que se aprovecha de la energía generada por las mareas oceánicas, donde en el mundo ya hay una gran gama de sistemas y dispositivos capaces de generar energía por el movimiento de las mareas, pero ésta ha sido poco impulsada debido a que no todos los países poseen las condiciones de localización idóneas o los medios necesarios para incursionar en este tipo de energía renovable ⁽²³⁹⁾.

El transporte es el mayor consumidor de energía en la ZMVM y el país, pero para reducir la gran cantidad de emisiones GEI que produce éste, nos tenemos que valer de las energías renovables sustentables para producir electricidad. Por lo que para reducir los viajes en automóvil y en todos los transportes automotores, debe ser a través del Metro y los Trenes Urbanos de pasajeros ya que está comprobado de que éstos son los ideales para desautomovilizar nuestra megalópolis.

Todd Litman, afirma que en las ciudades que poseen Redes Grandes de Trenes Urbanos, la emisión de contaminantes per cápita, es significativamente menor a las ciudades que poseen sólo Autobuses. Por lo que el transporte más ideal para reducir los GEI en la ZMVM, es el transporte masivo a través de los Trenes Urbanos de pasajeros, movidos a través de una energía eléctrica producida mediante energías limpias, como ya se mencionó antes que son las energías solar, eólica, mareomotriz, e hidráulica etc.

²³⁷ Conacyt 2014. "Sonora podría abastecer de energía a todo México con tecnología fotovoltaica". Agencia Informativa. Disponible en: <<http://conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/energia/329-reportaje-con-la-radiacion-solar-que-recibe-el-1-de-sonora-se-podria-generar-energia-suficiente-para-todo-el-pais>>. Consultado el 3 de enero de 2018

²³⁸ Ferrer Isabel. 2017. "Holanda impulsa su revolución eléctrica con los 'trenes eólicos'". Periódico Electrónico el País. Disponible en: <https://elpais.com/elpais/2017/01/16/ciencia/1484584286_502944.html>. Consultado el 3 de enero de 2018

²³⁹ Universidad Lasaye 2015. "Energía mareomotriz, gran oportunidad para México". Memorias del tercer concurso de investigación desarrollo e innovación CIDIT 2014. Disponible en: <http://zeus.lci.uisa.mx/portales/cidit/archivos/2014/articulo_004.pdf>. Consultado el 3 de enero de 2018

5.1.2. Velocidad promedio (kilómetro por hora)

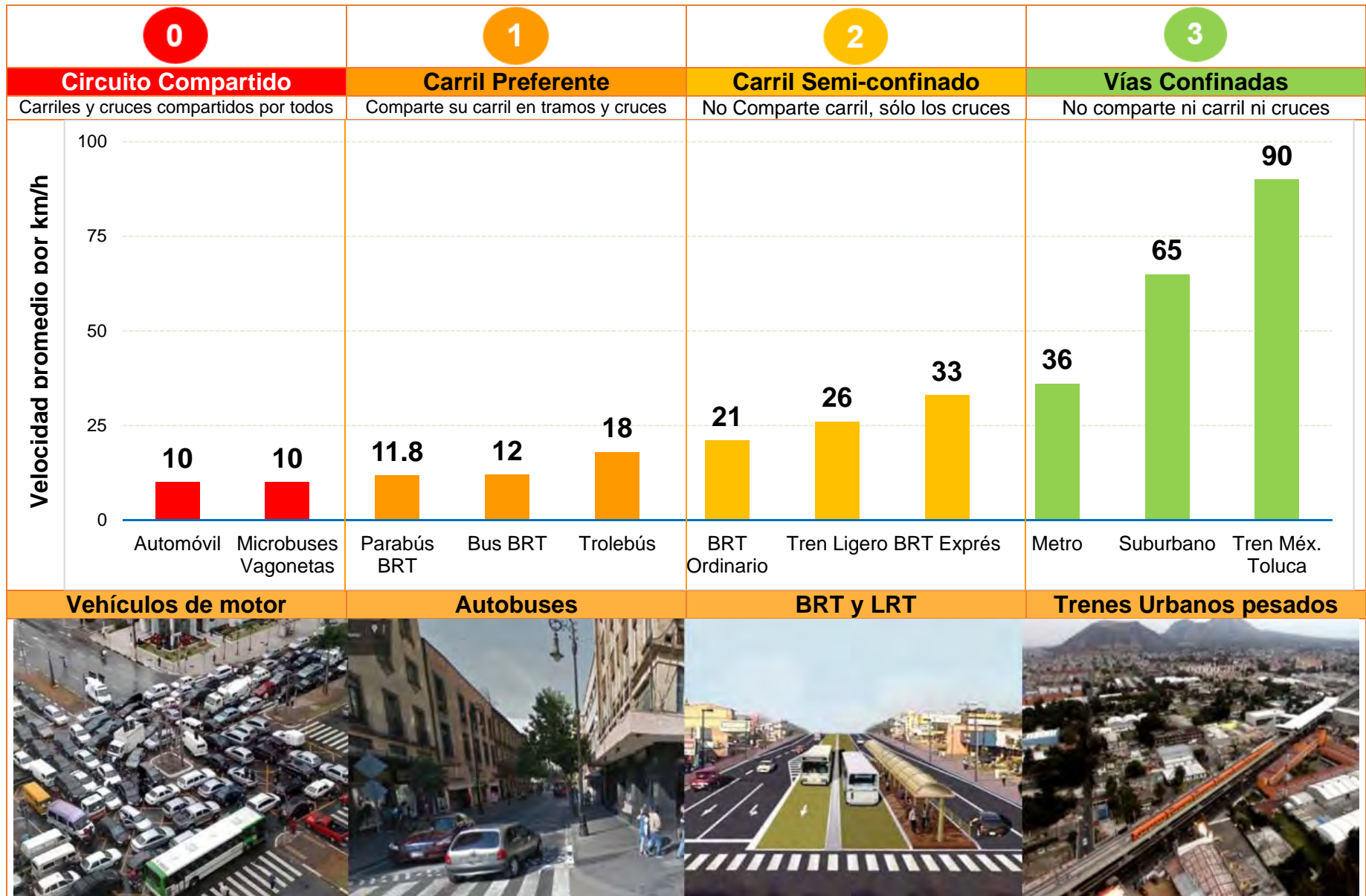
La ZMVM es la que cuenta con más modos de transporte en el país, por lo que en el esquema 15 se hace una parametrización de las velocidades promedio en los trayectos de estos diferentes modos de transporte (los cuales se subdividieron en cuatro grandes grupos), ya que su velocidad se ve afectada por el tipo de vía donde circulan. En el caso de los vehículos que comparten las mismas calles y avenidas, entre ellos los automóviles, microbuses, combis y taxis, su velocidad fue afectada por el constante crecimiento del parque vehicular de la ZMVM, que se dio en el periodo de 2005 al 2016, donde los vehículos automotores registrados crecieron en los 685 mil, promedio al año. Con la eliminación de las barreras aduaneras, para la entrada de automóviles provenientes de Estados Unidos y Canadá, existió un crecimiento geométrico del parque vehicular, mientras que el crecimiento de la infraestructura carretera solo creció aritméticamente, lo que provocó que la congestión vehicular creciera de una manera significativa, principalmente en las horas pico, que afectó la velocidad de todos los modos de transportes que se mueven sobre las mismas vías en la ZMVM.

Existen otros factores que también limitan la velocidad en los traslados, en los carriles compartidos por todos los transportes motorizados a gasolina/diésel, como lo es el nuevo reglamento de tránsito, publicado en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México en 2016, donde se establecen estrictos límites de velocidad ya que se estipula, que las velocidades deben ser de 80 km/h en vías rápidas, 50 km/h en primarias, 40 km/h en secundarias, 30 km/h en zonas de tráfico calmado, 20 km/h en zonas escolares y 10 km/h en estacionamientos. La violación de éstos límites se castiga con multas de 10 a 20 unidades de cuenta (\$71.68) y se asocian permanentemente a las licencias de los automovilistas. El reglamento señala que los que rebasen los límites de velocidad, en las vías primarias y secundarias y de acceso controlado, serán acreedores a una sanción con una multa de 10 a 20 veces la unidad de cuenta de la Ciudad de México, que equivale a 699.60 pesos y mil 399 pesos respectivamente y por infringir la norma, los conductores tendrán tres puntos de penalización en su licencia para conducir. Para saber cuándo los ciudadanos rebasan estas velocidades, se instalaron 11,105 cámaras y 156 radares que vigilen, a los ciudadanos ⁽²⁴⁰⁾. Los conductores para evitar que sean infraccionados viajan por debajo de las velocidades ya señaladas, lo que no solo provoca más contaminación, sino que las velocidades promedio de la ciudad se ven afectadas, mientras que otros factores que disminuyen la velocidad es el mal diseño de calles y avenidas, así como la falta de sincronía en los semáforos ⁽²⁴¹⁾.

²⁴⁰ Rodea Felipe. 2015. "Once mil 105 cámaras y 156 radares vigilarán tránsito en el DF". Periódico Electrónico el Financiero <<http://www.elfinanciero.com.mx/nacional/once-mil-105-camaras-y-156-radares-vigilaran-transito-en-el-df.html>>. Consultado el 4 de enero de 2018

²⁴¹ Mochan, Luis. 2016. "Límites de velocidad en CDMX y el aumento de la contaminación". Disponible en: <http://aristeguinoticias.com/3003/mexico/limites-de-velocidad-en-cdmx-y-el-aumento-de-la-contaminacion-articulo-de-luis-mochan/> Consultado el 11 de noviembre de 2016.

Esquema 15. De la velocidad promedio por km/h (Según la vía por donde circulan)



Fuente. Elaboración propia con base en: Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2013. Zamudio, Daniel, Alvarado, Víctor. 2014 Ferrocarriles Suburbanos. 2016. Modelística 2014. SCT. 2013. STC-Metro. 2016. Tren Ligero Articulado 2016

El Poder del consumidor señala que la velocidad de los automóviles y de los vehículos automotores que comparten las calles y avenidas de la ZMVM, en 1990 era de 38.5 km/h, mientras que, en 2012, esa velocidad se redujo a los 12 km por hora ⁽²⁴²⁾. Pero según la organización de Ciudadanos en Red sostiene que para este 2015, la velocidad máxima en la Ciudad de México ha llegado a los 10 km por hora ⁽²⁴³⁾.

En el caso del carril preferente que se utiliza para los Autobuses RTP, y el Metrobús en algunas de sus líneas, éstos carriles son semi confinados como el del Metrobús, pero a diferencia de éste, hay tramos muy angostos en el centro histórico que tienen que ser compartidos con el resto de vehículos locales que circulan por la zona, como ejemplo tenemos a la calle de República de El Salvador, pero el carril preferente ha permitido que los autobuses sean un poco más rápidos principalmente en horarios pico que el resto del transporte. Se registran velocidades de 12 km promedio por hora, del Metrobús en sus líneas 4 y 7 y el Trolebús que alcanzan velocidades de hasta 18 km por hora, en los tramos de los carriles donde no hay invasiones.

En el caso del Metrobús, en sus circuitos semi confinados, solo comparte su ruta en los cruces con el resto del transporte local, lo que le ha permitido que sus unidades articuladas sean más veloces que los automóviles, microbuses y autobuses convencionales, ya que puede alcanzar una velocidad de 21 km/h promedio. Pero en el caso de las líneas BRT que tienen servicio exprés (línea 1 del Mexibús sólo hace ocho paradas de las 24 estaciones, al igual que en la línea 3 que sólo hay ocho paradas de las 29 estaciones que se disponen), alcanzan una velocidad de 33 km por hora promedio, velocidad que se puede comparar a la velocidad del Metro, siempre y cuando los transportes locales no invadan su ruta, lo cual sucede con mucha frecuencia, en especial en las horas pico. Mientras que, en el Metrobús de la Ciudad de México, existen penalizaciones rigurosas a quienes invaden la ruta del Metrobús, mientras que en el Mexibús muy rara vez se penaliza a los particulares que invaden el carril confinado. Debido a esto las rutas del Mexibús no pueden llamarse semi confinadas del todo, porque son invadidas por todos los transportes, y esto no solo aumenta la probabilidad de más colisiones con otros vehículos, sino que existe una disminución en la velocidad en las rutas exprés.

Para que las líneas de Autobuses de Tránsito Rápido puedan competir en el número de pasajeros con las líneas del Metro, se decidió instalar el doble de estaciones ya que el Metro tiene estaciones cada 1.2 km, mientras que el Metrobús tiene estaciones cada 600 metros promedio. Por lo que los autobuses BRT, han sacrificado la velocidad, para tener más pasajeros y como es sabido entre más cortas son las distancias entre estaciones, de cualquier línea de transporte, la velocidad es menor.

²⁴² Zamudio, Daniel, Alvarado, Víctor. 2014. "Velocidad promedio de autos en DF, transporte público". Hacia el colapso vial, ZMVM. pp. 12. El Poder del Consumidor. México DF. Disponible en: http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/ColapsoVial_final.pdf. Consultado el 27 de febrero de 2016

²⁴³ Ciudadanos en Red. 2015. "Por tráfico en el DF la velocidad máxima alcanza los 10 km/h". Disponible en: <http://ciudadanosenred.com.mx/noticia/por-trafico-en-el-df-la-velocidad-maxima-alcanza-los-10-kmh/>. Consultado el 10 de mayo de 2017

En el caso de la Línea 1 del Metrobús, ésta colapsó desde el primer día de entrar en operaciones en 2005, por no contar con el número adecuado de autobuses, que eran apenas de 80 autobuses articulados. Esto llevo a las autoridades capitalinas a evitar que esta línea siguiera en el colapso, aumentando constantemente el número de autobuses, hasta llegar a los 225 autobuses en 2018, por lo que se redujo la frecuencia de paso, entre sus autobuses, a menos de 40 segundos entre cada unidad, y a esto le sumamos que hay 77 semáforos en la Avenida de los Insurgentes, lo que ha provocado que la velocidad del trayecto sea más lenta, donde una persona que viaje de paradero a paradero (Indios Verdes a El Caminero), en un trayecto de 30 km, a una velocidad de 17 km/h, tardaría aproximadamente 1 hora con 41 minutos. Sin embargo, en hora pico podría recorrer ésta distancia en al menos 3 horas. Donde una línea del Metro reduciría el trayecto a menos de la mitad del tiempo que es de 50 minutos ⁽²⁴⁴⁾.

Imagen 18. Línea de Tren Ligero comparte sus cruces con el transporte local



Fuente. Google Earth 2015

Al Tren Ligero le sucede algo muy similar al Metrobús, ya que ambos se desplazan dependiendo del tráfico local. Como lo muestra la imagen 18, el Tren Ligero, a pesar de que tiene un carril confinado, que no puede ser invadido por ningún transporte motorizado, éste se desplaza dependiendo del tráfico local, ya que comparte nueve cruces en sus 13 km, esto influye a que no alcance la velocidad promedio del Metro, ya que solo alcanza la velocidad de los 27 km por hora. En el caso del Metrobús, que, aunque no comparte su carril con el transporte motorizado en general, este si lo hace con las ambulancias, las patrullas y los bomberos, además que comparte los cruces en cada avenida con el transporte local, lo que no le permite alcanzar la velocidad promedio del Tren Ligero. Mientras que, en el Mexibús, rara la vez se penaliza a los que invaden su carril, y por eso éste se ha vuelto un carril compartido por todos los transportes motorizados.

²⁴⁴ Sabiduría de Escalera 2011. ¿Cuántos semáforos hay en Avenida de los Insurgentes? Disponible en: <<https://sabiduriadeescalera.com/cuantos-semaforos-hay-en-avenida-de-los-insurgentes/>>. Consultado el 16 de agosto de 2018.

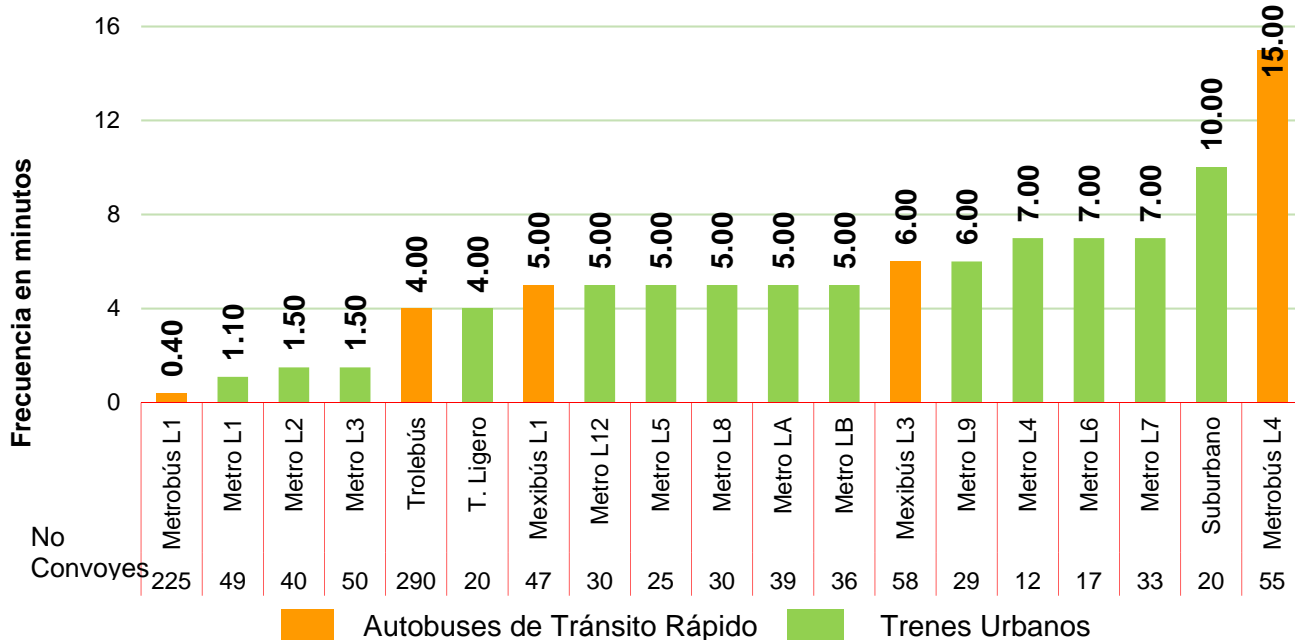
Los Trenes Urbanos de pasajeros, como lo es el Metro, el Tren Suburbano y el futuro Tren Interurbano México-Toluca, son la mejor alternativa en los horarios pico ya que, al tener un circuito totalmente independiente, son más veloces que los microbuses y taxis e incluso más que los autobuses BRT, como lo muestra el esquema 15, además su carril no puede ser invadido por ningún otro tipo de transporte, lo que aumenta la seguridad vial al no existir colisiones con otros transportes. Como dice Lane, B. W. (2008).

“Los sistemas de transporte masivo como el Metro proporcionan una mayor rapidez y comodidad que los autobuses y permiten una mejor integración con otros modos de transporte (autos, bicicletas y autobuses)”.

La velocidad del transporte público se ve influenciada por las frecuencias de sus convoyes:

Actualmente en la línea 1 del Metrobús, circulan 480 mil pasajeros diarios en un día laboral. Este corredor ya no se da abasto, como lo ilustra el gráfico 81, ya que por ella circulan 225 autobuses (172 autobuses articulados y 53 biarticulados, con una capacidad total de 40,270 pasajeros), el tiempo de frecuencia entre autobuses es de 40 segundos, lo que provoca que ya no se le puedan agregar más autobuses. Esto acorta el tiempo de vida del corredor del Metrobús de Insurgentes, a un tiempo menor a los cinco años, pero para aumentar el tiempo de vida, de esta línea las autoridades del Gobierno de la Ciudad de México, han decidido cambiar todos los autobuses articulados que les faltaban (172 articulados) por biarticulados. Ya que con 225 autobuses biarticulados aumentaría la oferta de capacidad a 54 mil pasajeros (y una capacidad adicional máxima de 60,750 pasajeros si se le meten 30 pasajeros más por autobús), pero aun así los expertos no le dan más de 10 años de vida.

Gráfico 81. Frecuencias de paso de Trenes en la ZMVM 2014. (Minutos)



Fuente. Elaboración propia con base en: Ferrocarriles Suburbanos. 2016. Frecuencias línea 4 del Metrobús. Metrobús 2017. Montes Rafael 2012. Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2013. Secretaria de Infraestructura del Estado de México 2016. STC Metro 2017. Suarez Lastra, Manuel. 2013.

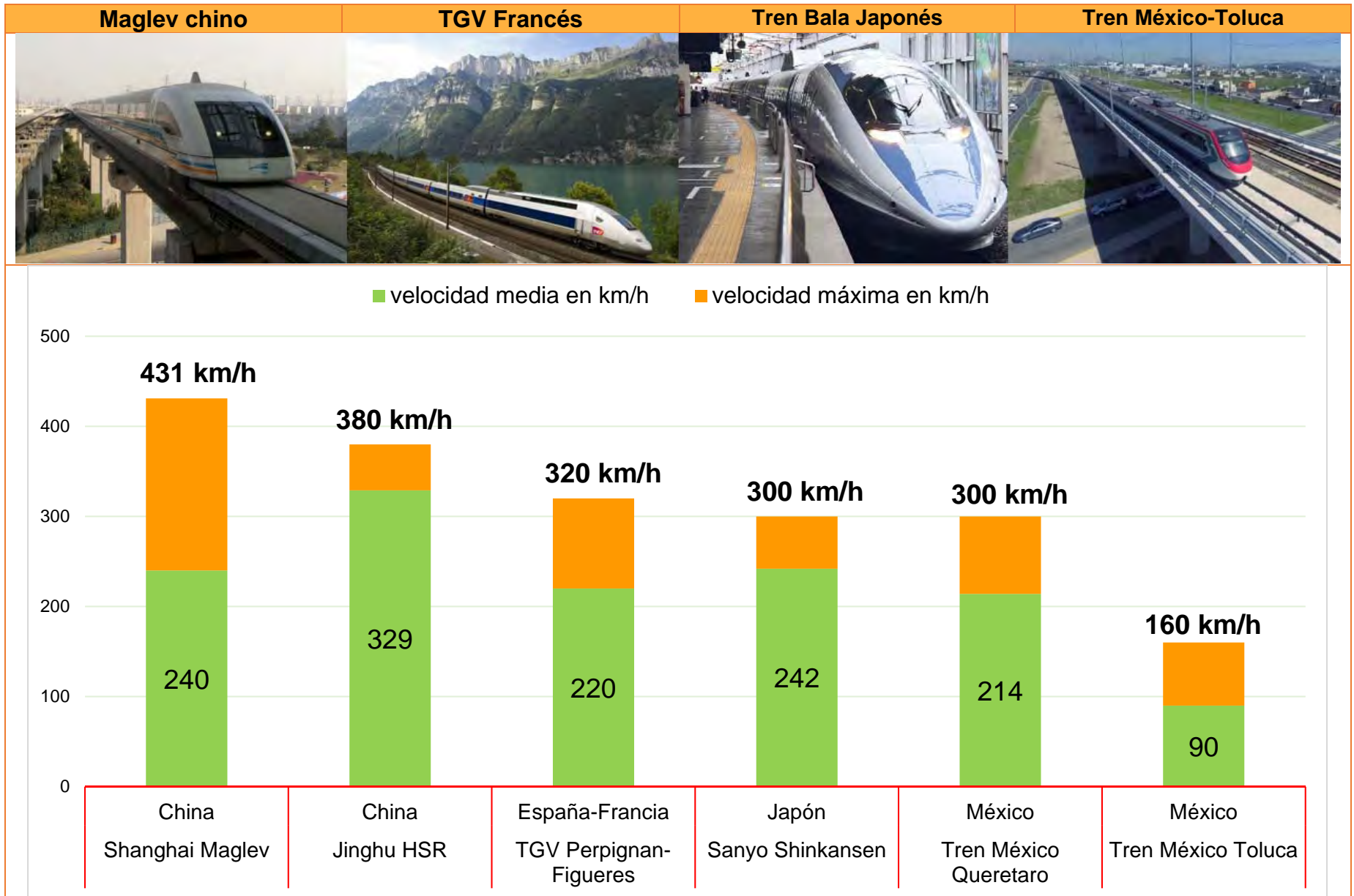
Para disminuir las frecuencias del Metro de las líneas B, A, 8, 5, 9 y evitar que se saturen se necesitan reparar los trenes que están descompuestos, además de comprar nuevos trenes. En diciembre de 2013, cuando se anunció el aumento de la tarifa del Metro, se dijo que se repararían los 112 trenes que estaban fuera de servicio, pero en abril de 2018, según INEGI, existen 117 trenes descompuestos y esto sucede, porque mientras se han reparado unos, se han descompuesto otros, debido a los trenes descompuestos, las frecuencias de paso del Metro han llegado a ser de 10 a 15 minutos, lo que ha provocado un mayor tiempo de espera y un hacinamiento de los pasajeros que provoca malestar y violencia, por lo que se necesitan más recursos, para comprar las refacciones necesarias. Mientras que las líneas que tienen frecuencias de paso menor a los dos minutos, sus convoyes se estorban unos a otros, debido a la saturación de ciertas estaciones, que provoca retrasos en el flujo de los convoyes.

Conclusiones:

Entonces concluimos que los Trenes Urbanos de pasajeros con una vía totalmente confinada (siempre y cuando la frecuencia de paso de los convoyes sea la adecuada) son las más capaces, para revertir la baja velocidad de la ciudad más congestionada del mundo, ya que estos al ser independientes a las rutas convencionales de los transportes motorizados, aseguran velocidades de 36 km por hora, en la ciudad central y la parte urbana de la ZMVM, como es el caso de las líneas del Metro, mientras que para conectar las partes más alejadas de la ZMVM, aseguran una velocidad mínima de 65 km por hora, como pasa con el Tren Suburbano de Buenavista a Cuautitlán, reduciendo los trayectos, para hacer más accesibles a los municipios más alejados.

Como lo muestra el esquema 16, en 2019, México por primera vez recurrirá a Trenes Interurbanos modernos de alta velocidad, como es el caso del Tren interurbano México-Toluca que viajará a una velocidad máxima de 160 km, y se ubicará como la más veloz de América Latina. Aunque existen trenes más veloces, como hubiera sido el Tren Interurbano México-Querétaro, que iba a correr a una velocidad máxima de 300 km por hora, lo que lo ubicaría como el más veloz del continente americano (EU y Canadá no disponen de Trenes Urbanos de Pasajeros de alta velocidad) y uno de los más veloces del mundo. Actualmente los Trenes más veloces se encuentran en el Lejano Oriente y en Europa, en el que destaca China, que no solo posee la red ferroviaria de alta velocidad más extensa del mundo, con 22 mil km de longitud, sino que tiene al tren más veloz del mundo que alcanza una velocidad de 431 km por hora, llamado “Maglev” que es el tren más moderno del mundo y cuando se inauguró en 2004, fue la primera línea comercial de alta velocidad mediante levitación magnética construida. Para reducir el tiempo de los trayectos en los viajes de la ZMVM, hacia la Corona Regional, los Trenes Interurbanos de alta velocidad, tienen que mover a la mayoría de los viajeros, que actualmente lo hacen en las autopistas a través de automóviles o de autobuses foráneos.

Esquema 16. Trenes de Alta Velocidad en el Mundo (TAV) Más representativos del mundo



Fuente. Elaboración propia con base en: INECO 2016. "Alta velocidad HS2". SCT. 2013. Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017

5.1.3. Congestión Vehicular (Adquisición o reducción de automóviles)

El tamaño de la infraestructura vial es insuficiente para los 686 mil vehículos automotores que se registran cada año, lo que ha generado un congestionamiento espectacular, provocando que las velocidades se reduzcan hasta los 10 km por hora, que ha sumido a la Ciudad de México como la más congestionada del mundo, ya que, según el índice de tráfico TomTom los habitantes de la ciudad le destinan un 66% de tiempo extra a sus viajes metropolitanos ⁽²⁴⁵⁾. Ésa es la razón por la cual los habitantes de la ZMVM, no solo pagan una alta tarifa para realizar sus viajes, sino que también deben pagar con su tiempo, de una forma cada vez mayor, ya que el 58.1% de los viajes en la ZMVM duran de media hora a dos horas (EOD 2017). Lo cual la ubica dentro de las ciudades Latinoamericanas, en la que sus habitantes le dedican cada vez más tiempo de su día a viajar. Podemos encontrar tiempos de traslados de más de dos horas (3.8% de los viajes según la EOD de 2017) muchos por motivos de congestión vehicular principalmente.

Pero los Gobiernos de la ZMVM en vez de promover un transporte masivo que solucione el problema de la congestión, han decidido establecer una política pública redistributiva de movilidad, para democratizar la utilización de la vía pública en toda la ZMVM redistribuyendo los diferentes modos de transportes en las calles y avenidas donde los automóviles reinan actualmente. Pero los Gobiernos de la Ciudad de México y del Estado de México, siguen instalando carriles confinados para los autobuses BRT, y ciclovías para el 2.2% de la población que usa bicicleta (EOD 2017). Por lo que quitarle un carril en cada sentido a las principales avenidas y ejes viales, para instalar una línea de Autobuses BRT o una ciclovía, según Rolando Cañas de la AMDA ⁽²⁴⁶⁾, generará más tráfico, contaminación y contingencias ambientales. Estas políticas son de efecto directo sobre el entorno de los viajeros ya que se ejerce una coerción pública directa sobre los automovilistas que invaden los carriles confinados y andadores, todo esto combinado a la escasez de transporte masivo de calidad y que lanza a millones de automovilistas a avenidas y arterias insuficientes que en horarios pico, parecen grandes estacionamientos.

Ante el estrangulamiento del tráfico vehicular, de las insuficientes avenidas y vialidades de la ZMVM, el Gobierno ha decidido establecer una política pública regulatoria a la movilidad de la ZMVM, donde se busca regular el uso excesivo del automóvil en la ZMVM, a través del Programa Hoy No Circula,

²⁴⁵ TomTom Traffic Index 2016 "The Results Are In! Mexico City Takes Crown of 'Most Traffic% Congested City' in World from Istanbul/. <http://bit.ly/1WKeY9g>. Consultado el 10 de mayo de 2016

²⁴⁶ Zamarrón Israel 2017. "Buscan con amparo frenar obras de Metrobús Reforma". Publimetro. Disponible en: <https://www.publimetro.com.mx/mx/ciudad/2017/05/18/buscan-amparo-frenar-obras-metrobus-reforma.html>. Consultado el 14 de junio de 2017.

donde se busca que dejen de circular 1.7 millones de automóviles al día ⁽²⁴⁷⁾, de los 8.5 millones de automóviles registrados por INEGI en la ZMVM, que equivale a una quinta parte del parque vehicular registrado. El Gobierno Federal con el aumento a los precios a la gasolina, llamados gasolinazos, por el concepto de IEPS e IVA, busca inhibir o reducir el uso del automóvil, pero sin tomar en cuenta el precio bajo en el diésel, lo que la vuelve una política pública fallida, ya que esto no inhibe el uso del automóvil. Estas dos Políticas públicas, que son la redistributiva y la regulatoria han sido solo un paliativo, que sólo se ha usado para atenuar o suavizar las externalidades negativas del uso intenso del automóvil, donde su finalidad es la de no continuar con los planes del transporte masivo a largo plazo (Planes Maestros de los Trenes Urbanos), y que beneficia a las armadoras de los automóviles, ya que la ZMVM, es la ciudad que más automóviles compra en la región latinoamericana.

Aunque la solución al congestionamiento provocado por el uso excesivo del Automóvil, es traída por el Modelo económico Neoliberal, donde se ha establecido una política pública basada en el mercado, para que los particulares responsables de tomar decisiones, resuelvan su problema de movilidad por su propia cuenta, por lo que el mercado le ofrece una gran gama de mercancías de cuatro ruedas, a través de una gama de empresas automovilísticas, pero también el mercado le ofrece los incentivos, estimulándolo a través de la construcción de supervías, distribuidores viales y vías de acceso controlado, como son los segundos pisos de periférico, donde se aumentan a tres carriles en cada sentido, pero todo con un costo adicional en su uso, con la finalidad de evadir el tráfico superficial de los autos, aunque estas ampliaciones en las vías de transporte tienen un gran defecto ya que su solución es de corta duración y según Todd Litman ⁽²⁴⁸⁾, ampliar la infraestructura vial, atrae vehículos adicionales, que al poco tiempo se saturan y todo vuelve a la normalidad de saturación vial, ya que la demanda supera a la oferta, con los cientos de miles de automóviles que entran en circulación al año, lo que provoca que el problema de congestión no se solucione de fondo.

El derecho a un transporte público y a una movilidad urbana con un medio ambiente sano, es derecho de todas las personas de la ZMVM, no solo para los habitantes de la Ciudad de México sino también para los del Estado de México, pero para poder garantizar este derecho se tienen que ampliar las redes de transporte público de alta capacidad eficiente, poco contaminante, seguro, cómodo, accesible y que avance hacia esquemas de intermodalidad ⁽²⁴⁹⁾. Donde el papel del Estado debe ser la del árbitro que corrija el fallo y que les asigne el coste a aquellos actores que hagan algo indebido. Donde se debe establecer una **política pública reglamentaria**, que limite la libertad a aquellos

²⁴⁷ Rivera Astrid 2016. "Dejarán de transitar al día 1.7 millones de autos". Periódico electrónico El Universal. Disponible en: <<http://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/cdmx/2016/05/11/dejaran-de-transitar-al-dia-17-millones-de-autos>>. Consultado el 3 de enero de 2018

²⁴⁸ Litman, Tod. 2015. "Generated Traffic and Induced Travel". Implications for Transport Planning. (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 2 y 3. Disponible en: <http://www.vtpi.org/gentraf.pdf>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

²⁴⁹ Gobierno de la Ciudad de México. 2011. Carta de la Ciudad de México por el Derecho a la Ciudad". Disponible en: <http://www.hic-al.org/eventos.cfm?evento=941&id_categoria=13>. Consultado el 3 de enero de 2018

actores que caigan en alguna falla, como sería el caso del Estado de México, donde las rutas de transporte suben la tarifa de una manera arbitraria. Por lo que la regulación debe ir más allá de la operación del transporte e incluye el control del uso de suelo. Las grandes empresas deberán ser responsables de poner en marcha planes de transporte para sus empleados (y dar automóvil gratis no cuenta). Ideas sencillas como compartir el automóvil, transporte de personal o simplemente mostrar a los empleados qué rutas pueden seguir y cuáles son mejores, no sólo benefician a las personas sino a la ciudad y a las empresas mismas (IMCO 2010).

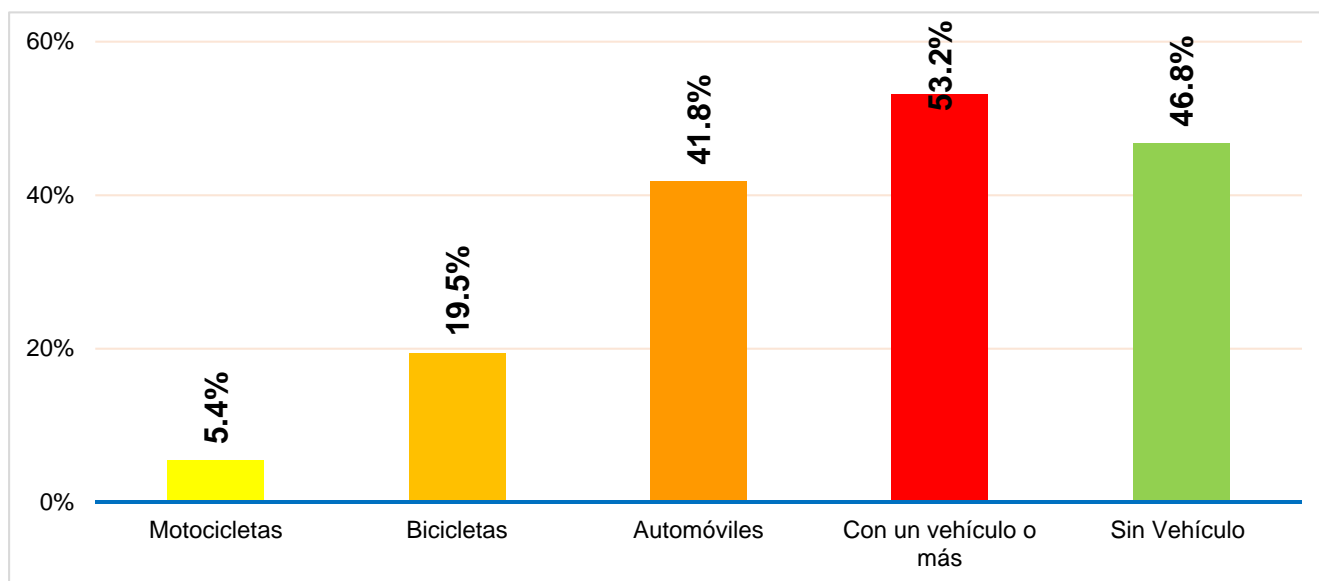
Donde las zonas metropolitanas en el mundo que han establecido vías independientes a las vías convencionales, son las rutas confinadas subterráneas, superficiales y elevadas de los Trenes Urbanos de Pasajeros, han establecido una alternativa real al uso excesivo del automóvil, por consiguiente han reducido sus problemas de congestión, ya que, según Todd Litman ⁽²⁵⁰⁾, la cantidad de vehículos-kilómetro per cápita en las ciudades con Redes Grandes de Trenes es un 13% menor que en las Redes Pequeñas de Trenes y un 21% menor que en las ciudades con Sólo Autobús. Respecto a la tasa de motorización, las ciudades con Redes Grandes de Trenes son de 0.68, mientras que en las Redes Pequeñas de Trenes es de 0.77 y en las Sólo Autobús es de 0.80.

En la Ciudad de México y en su zona metropolitana, en la actualidad existe una fiebre por democratizar el espacio público y de ganarle el espacio en las avenidas y arterias a los automóviles, quitando carriles en ambos sentidos para establecer líneas de autobuses BRT, o para establecer ciclovías, que sólo es una solución superficial, poco inteligente ya que como lo muestra el esquema 17. La manera en como se ha democratizado el espacio público en la ZMVM, ha asfixiado la movilidad a un creciente parque vehicular automotor, lo que provoca una mayor contaminación y congestión que deteriora la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

Donde la mejor democratización de las vías públicas es desautomovilizar a los habitantes de la ZMVM, a través de la creación de una Multi Red de Trenes Urbanos, anticontaminante, con servicio rápido y confortable que invite a la ciudadanía a bajarse de su automóvil, ya que éste, es el que agota más rápido el espacio público y deberá ser el modo de transporte menos predominante de la ZMVM y si queremos encumbrar al peatón en la cima de la movilidad, seguido de los ciclistas, se deberá de dar preferencia a los corredores masivos de los Trenes Urbanos de pasajeros independientes a las vialidades, por lo que no es inteligente castigar a la movilidad a través del automóvil, quitándoles un carril en cada sentido o de limitar su uso a través del Hoy No Circula, ya que esta población que necesita desplazarse por la ciudad, lo hace así por la carencia de un transporte público masivo y eficiente.

²⁵⁰ Litman, Tod. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp 2. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

Gráfico 82. Distribución porcentual de los hogares por disponibilidad de vehículo y tipo, según área geográfica (EOD 2017)



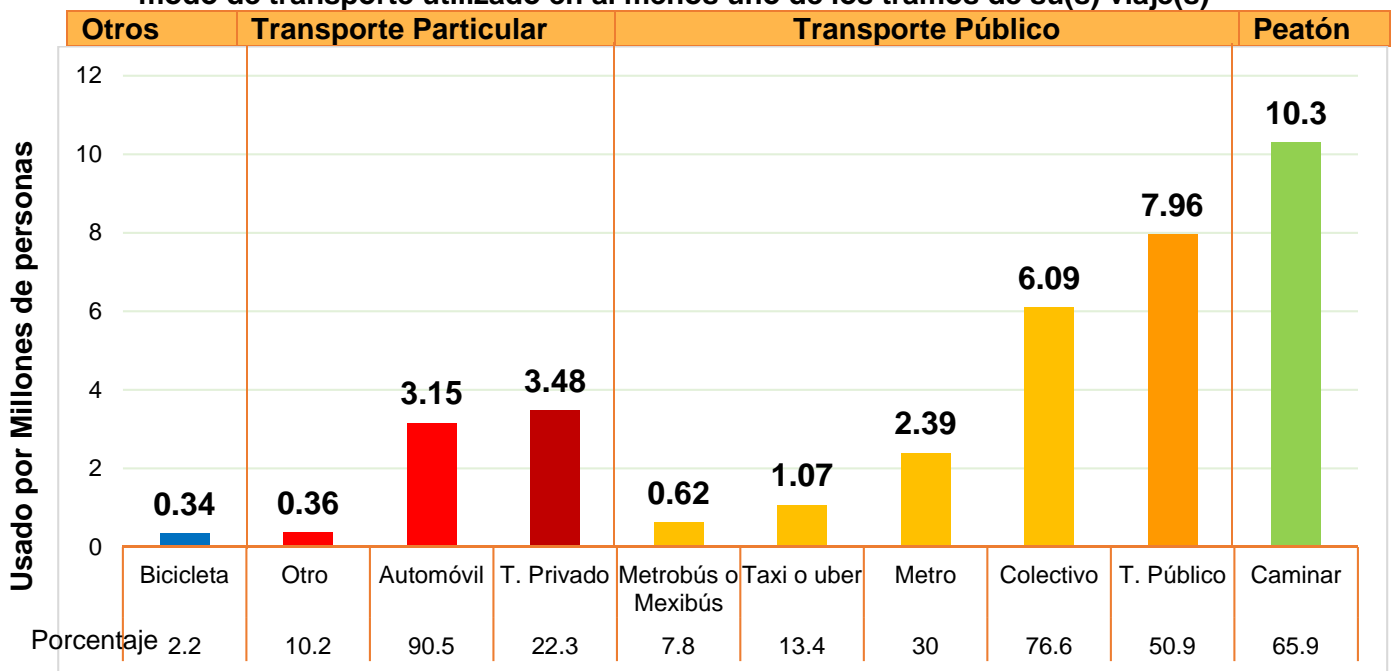
Fuente. Elaboración Propia con base en: INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 6. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

El gráfico 82 indica, los porcentajes de los hogares que disponen de motocicletas, bicicletas, automóviles o con un vehículo o más, donde el vehículo que predomina en las familias de la ZMVM, es el automóvil ya que el 41.8% de los hogares disponen de uno y estos han crecido con respecto a la encuesta Origen Destino anterior de 2007, donde 30% de los hogares tenían automóvil. Aunque lo que es de destacar que aún en 2017, un 47% de la población de la ZMVM no tiene automóvil, por lo que, si no se quiere que la congestión y la contaminación aumenten, los Gobiernos de la ZMVM, deben ampliar las redes de Trenes Urbanos de pasajeros y aumentar la calidad de la red existente, ya que de no hacerlo el proceso de automovilización seguirá, donde no solo se le tiene que quitar el espacio de las avenidas a los automóviles por la restricción del programa Hoy No Circula, sino que se tiene que invitar a los hogares que disponen de un automóvil a dejarlo en casa, con la finalidad de subirse a un transporte masivo a través de Redes de Trenes de alta calidad, ya que quitarle carriles a las avenidas, sin implementar rutas alternas de Trenes Urbanos de pasajeros, aumenta la congestión.

Para tener una democratización del espacio público más equitativo, se tiene que tomar en cuenta a la Encuesta Origen Destino de 2017 ejemplificada en el gráfico 83, donde vemos que sólo existen 3.48 millones de personas que usan diariamente su automóvil particular, que a pesar de ser un pequeño grupo, éstos son los mayores causantes de la congestión, contaminación y caos vial, mientras que el grupo más numeroso es el de los peatones con 10.3 millones de personas (los viajeros pueden utilizar más de un modo de transporte, y muchos son peatones en algún momento) donde lo recomendable, es que las políticas de movilidad giren en torno a éstos ya que ante el crecimiento del

parque vehicular automotor en las últimas décadas, las banquetas y andadores han reducido su tamaño, para que más automóviles puedan correr, por lo que es necesario revertir las políticas públicas de transporte que diseñan a la ciudad en torno al automóvil y crear una ciudad más amigable hacia el peatón, ampliando las banquetas y andadores para los peatones, y no tanto las ciclovías, porque como lo indica el gráfico 83, solo 340 mil personas usan una, es por eso que el uso de ciclovías es muy escaso, mientras que recuperar banquetas y andadores para los peatones es un éxito, esto lo podemos ver en avenidas como Francisco I. Madero, al igual que muchas calles del centro histórico, se ampliaron las banquetas, donde millones de peatones caminan diariamente.

Gráfico 83. Población de 6 años y más que realizó viajes en un día entre semana, por tipo y modo de transporte utilizado en al menos uno de los tramos de su(s) viaje(s)



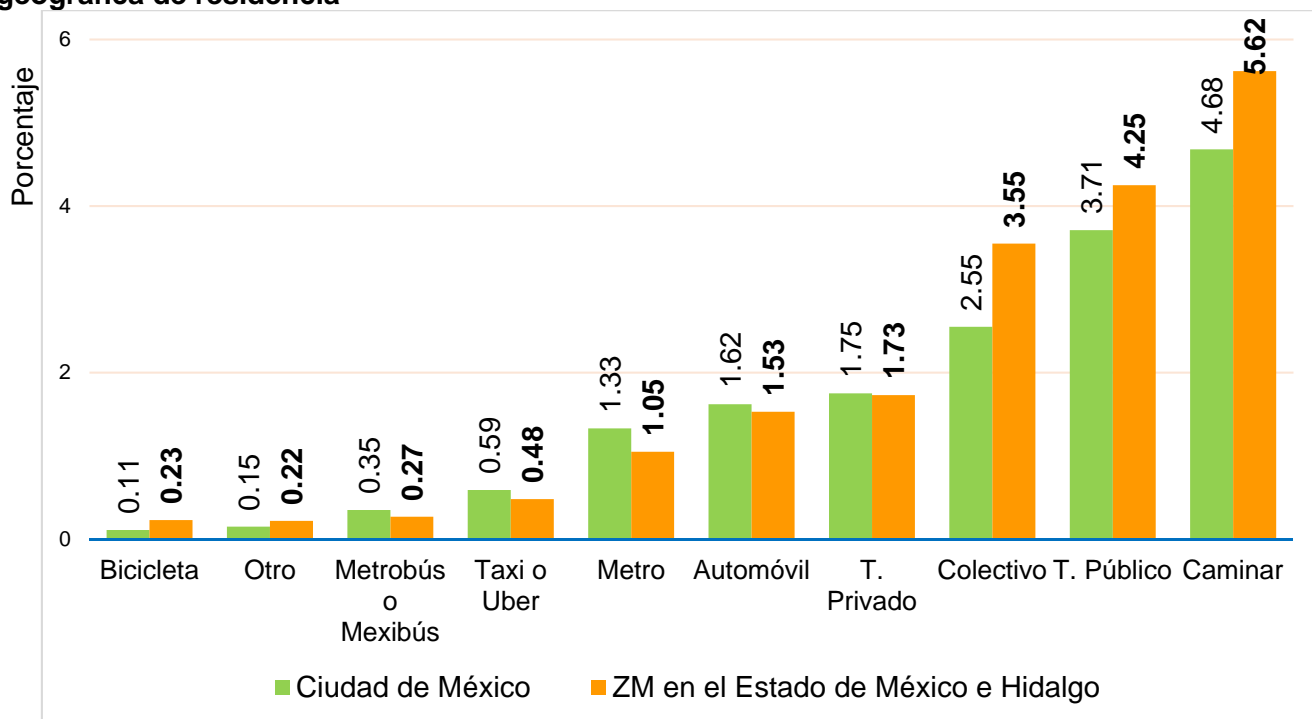
Otro (motocicleta, transporte escolar y de personal)

Fuente. Elaboración Propia con base en: INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp 9. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrigenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Democratizar avenidas conflictivas por el caos vial, para poner una ciclovía, donde menos del 2% de los viajes se hacen bicicleta, es el peor error, por lo cual se vuelve un lujo muy costoso, ante una amplia flota vehicular que necesita de ese espacio para tener una mayor agilidad en sus recorridos. El segundo grupo más numeroso, según el gráfico 83 es el que usa el transporte público con casi ocho millones de personas, donde el transporte colectivo representado mayormente por los microbuses y combis que son usados por más de seis millones de personas, mientras que el Metro mueve el 30% de los viajes. Es indispensable que las redes de Trenes Urbanos sean las que muevan a la mayoría

de los viajes, más que al transporte privado, la cual es la solución más efectiva para reducir la congestión.

Gráfico 84. Población de 6 años y más que realizó viajes en un día entre semana, por tipo y modo de transporte utilizado en al menos uno de los tramos de su(s) viaje(s), según área geográfica de residencia



Otro (motocicleta, transporte escolar y de personal). Fuente. Elaboración Propia con base en: INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 10. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

El gráfico 84, indica que, en la Ciudad de México, se usa más el Transporte Colectivo, los Transportes Eléctricos y el Metrobús, mientras que en el Estado de México la población al tener un escaso transporte masivo de calidad, tienen que caminar más en distancias cortas, lo cual no es malo, por lo que sus políticas de movilidad deben girar en torno al peatón, pero cuando los habitantes del Estado de México se tienen que transportar largas distancias, los hacen a través de los microbuses y combis, el cual es el transporte público de menor calidad que existe en la ZMVM, por lo que las políticas de transporte de movilidad para la zona metropolitana del Estado de México debe de enfocarse en implementar el transporte masivo de alta capacidad, que son los Trenes Urbanos de pasajeros, que son los únicos que pueden sustituir al obsoleto parque vehicular del transporte colectivo conformado por los microbuses combis y taxis, con la finalidad de reducir la congestión en toda la metrópolis.

Esquema 17. Congestión Vehicular

	0	1	2	3
	Carriles Confinados	Circuitos y avenidas	Vías acceso controlado elevadas	Independientes a las vialidades
	Buses articulados y bicicletas	Microbuses, combis, autos	Automóviles, taxis y Taxi App	Trenes Urbanos
	Quitan dos carriles	Carriles intactos	Aumentan seis carriles	Corredores Masivos
	Política Pública de orden y control 1. Política pública redistributiva	Política Pública de orden y control 2. Política pública regulatoria	Política Pública basada en el Mercado	Política Pública de orden y control 3. Política pública distributiva
Carriles BRT			Segundo piso	
Ciclo vías				Elevado
Andadores				Subterráneo
	Calles completas para peatones	Czda Tlalpan 10,693 pas/h	Ampliar infraestructura, atrae más vehículos adicionales al poco tiempo se saturan	Metro L2. 38,940 pas/km
	Quitar un carril generará más tráfico, contaminación y contingencias ambientales	Constante aumento de los vehículos automotores 685,960 registrados anuales		Alternativa real al uso excesivo del automóvil. Reduce la congestión
	Rolando Cañas AMDA 2017	INEGI datos de 2005 a 2016	Todd Litman 2015	Louis de Grange 2010

Fuente. Elaboración propia con base en: Grange C, Louis de. 2010. INECO 2016. INEGI. 2016. Zamarrón Israel 2017. Zamudio, Daniel, Alvarado, Víctor. 2014.

Tabla 13. Parametrización de los beneficios ambientales del transporte en la ZMVM

Puntuación.					Metro	Tren Suburbano	Tren Interurbano	Tren Ligero	Metrobús	Mexibús	Mexicable	Autobuses BRT	Trolebús	Microbuses	Vagoneta	Taxis	Taxis de aplicación	Automóviles		
Cero (0): Variantes más perjudiciales Uno (1): Variantes menos perjudiciales Dos (2): Variantes con una mejora mínima Tres (3): Variantes con las mejoras más efectivas																				
Puntos					3				2		1		0							
					Trenes Urbanos				BUS BRT		Transporte baja capacidad			Autos						
1	Emisiones GEI. Gramos CO2 eq	0	87 a 124	206.5	1,386 a 1,560	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	0	0	0		
2	Velocidad promedio en km/h Por línea o ruta	Más de 36 km/h	19 a 35 km/h	11 a 18 km/h	Menos de 10 km/h	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0		
3	Congestión Vehicular En líneas o carriles	Quita dos	Intactos	Aumenta dos	Nueva ruta	3	3	3	3	0	0	3	0	0	1	1	2	2	2	
Total de la puntuación						8	8	8	7	4	4	6	2	3	2	2	2	2	2	
Promedio						7.75				4		3.6			2			2		

Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO V

PARAMETRIZACIÓN DE LOS BENEFICIOS DE LOS DIFERENTES MODOS DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA ZMVM

En este 2018, el Metro de Londres cumple 155 años

Locomotora de Vapor construida en 1898



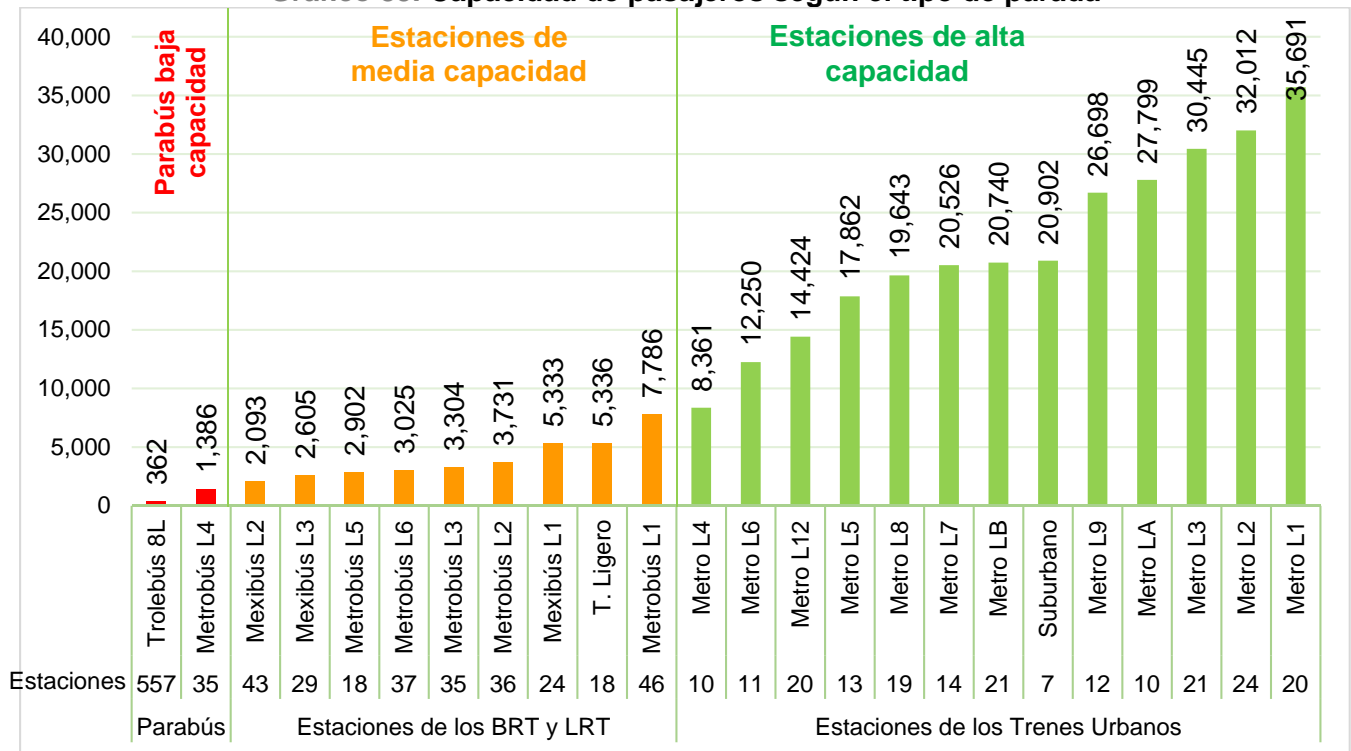
Pensar en Trenes Urbanos de pasajeros, es pensar en las generaciones futuras, en los próximos 150 años

5.2 Parametrización de los modos de transporte, económicamente convenientes para toda la población de la ZMVM

5.2.1 Estaciones de los transportes masivos (capacidad y longitud)

El gráfico 85 ilustra las distintas capacidades de las paradas de los diferentes modos de transporte en la ZMVM. La más baja captación por parada es la de los transportes concesionados de baja capacidad (microbuses, combis y taxis) ya que sus paradas son irregulares, por lo que no hay información de su captación. Los autobuses tienen a los parabuses como forma de parada. En la Ciudad de México existen tres tipos de transporte que las usan: el Trolebús que actualmente dispone de 557 parabuses distribuidos en ocho líneas, con una longitud total de 203.6 km. También existen dos líneas del Metrobús que usan los parabuses como parada y ésta son las líneas 4 y 7 que disponen de 67 parabuses, en 43 km de longitud, entre ambas rutas. Además, existen 93 rutas de los autobuses Movilidad 1 (RTP) que recorren un poco más de 3 mil km de longitud. El trolebús transportó en 2017, a 200 mil pasajeros diarios, que, divididos entre sus 557 paradas, dio un promedio de 362 personas por cada Parabús. Mientras que la línea 4 del Metrobús transportó 65 mil pasajeros que, divididos en 35 estaciones, da un promedio de 1,386 pasajeros por cada parada.

Gráfico 85. Capacidad de pasajeros según el tipo de parada

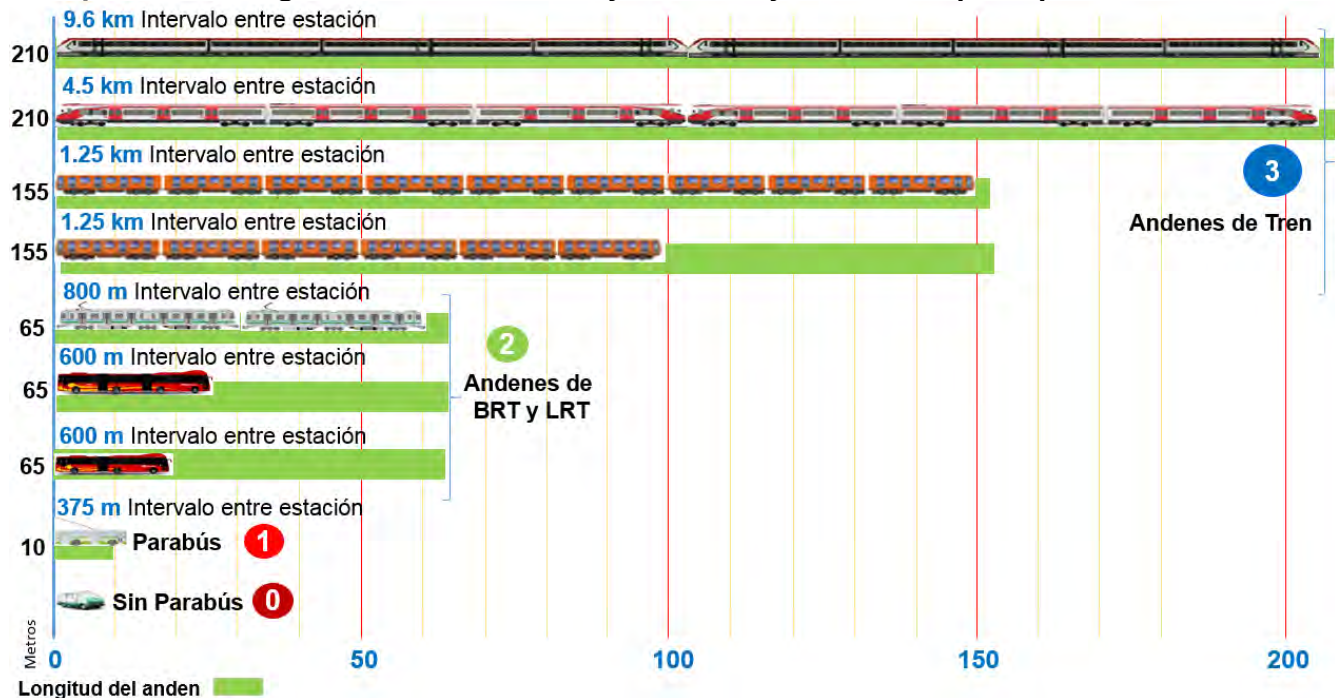


Fuente. Elaboración propia con base en: Edomex Informa 2016. INEGI 2016. Metrobús de la CD-MX. 2016. Pérez Courtade, Luis. 2016. Secretaría de Infraestructura del Estado de México 2016. Dirección General de Transporte Ferroviario y multimodal. 2014 y STC Metro. 2017.

La línea de Autobuses BRT, que usa estaciones y que es la de más baja captación de usuarios, es la línea 2 del Mexibús, donde se transportan a 90 mil pasajeros diarios en 43 estaciones y que da un promedio de 2,093 pasajeros. Las estaciones de los BRT no son superadas por ninguna ruta de

autobuses que usan parabuses como las ocho rutas del Trolebús y Metrobús de la Línea 4 y 7 que son de baja captación de usuarios. Algo muy parecido sucede, con el Metrobús de la línea 1 de Insurgentes que a pesar de que es la línea de BRT que transporta más pasajeros de toda la ZMVM, solo transporta 7,786 pasajeros por estación (46 estaciones), lo cual no supera ni siquiera a la línea 4 del metro, que es la más baja en captación de usuarios por estación de los Trenes Urbanos pesados ya que transporta a 8,361 pasajeros por estación (10 estaciones). El corredor de la avenida Insurgentes, se vería muy beneficiado si se convierte en una línea del Metro. Según el gráfico 85, son los Trenes los que transportan el mayor número de pasajeros por estación, ideales para los corredores de mayor demanda, donde las estaciones de los autobuses de Tránsito rápido se saturan con facilidad en horarios pico y como ejemplo tenemos a las estaciones de la línea 1 del Metro, que son las que más pasajeros mueven dentro de toda la ZMVM, con 35,961 pasajeros promedio por estación.

Esquema 18. Longitud de las estaciones y los convoyes del Transporte público de la ZMVM



Fuente. Elaboración propia con base en: INEGI. 2016. Martínez, Everardo 2016. SCT. 2013. Mexibús. 2016. STC-Metro. 2015. Morales, Arturo. 2014. Rabanales, Alberto. 2013. Revista Autotransporte 2016. Gobierno de la Cd. Mx. 2017. Salinas Cesáreo, Javier 2016. Secretaria de Infraestructura del Estado de México 2016. Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros del D.F, Metrobús 2015.

El esquema 18 ilustra que los andenes y convoyes más largos corresponden a los de los Trenes Urbanos de pasajeros, donde los datos son contundentes, del porqué éstos son los ideales para instalarse en corredores como el de Insurgentes y en los municipios mexiquenses más poblados, como son Ecatepec, Nezahualcóyotl, Chimalhuacán y Tecámac, pero a pesar de esto, se han instalado líneas de autobuses BRT del Mexibús, donde lo ideal hubiera sido haber instalado líneas del Metro o de Trenes Suburbanos. Ésta es una de las razones principales por la que las personas que

usan el automóvil no están dispuestas a bajar de ellos, a cambio de líneas de autobuses BRT colapsadas en horarios pico que no brindan el confort mínimo para considerarlas.

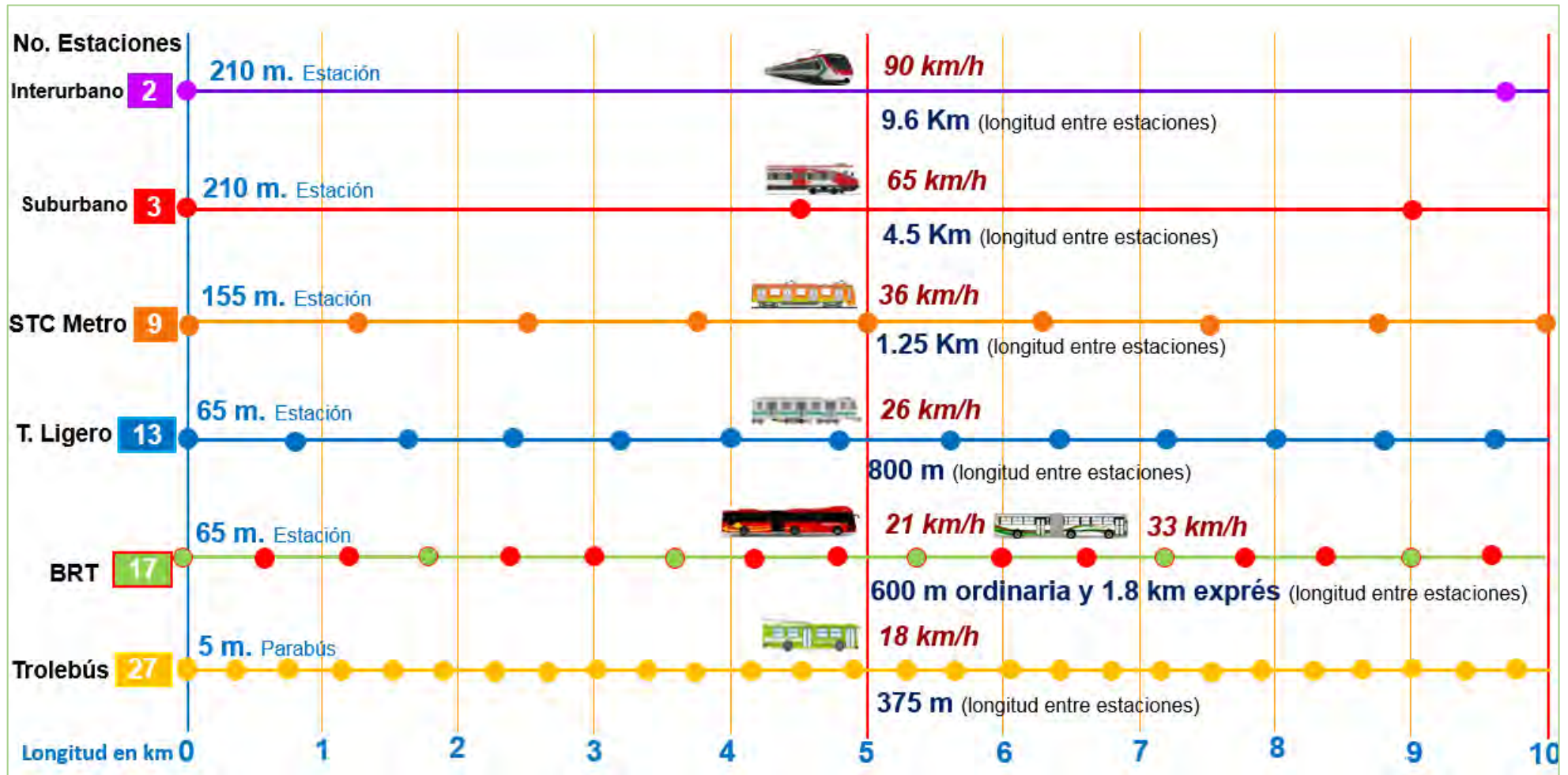
A la zona Metropolitana del Valle de México que es la cuarta zona metropolitana más poblada del Mundo, este transporte llamado Autobús de Tránsito Rápido, le ha quedado pequeño, donde sus pequeñas estaciones y sus cortos autobuses articulados, solo tienen tres puertas y a lo máximo cinco puertas en sus autobuses biarticulados, que son insuficientes para el número de personas en horas pico, por lo que los usuarios tienen que dejar pasar varios autobuses para poder abordar uno. La solución son los Trenes Urbanos de pasajeros, como pasa con el Metro con andenes de 150 metros de largo y 36 puertas en cada lado, mientras que el Tren Suburbano de ocho vagones, tiene 24 puertas por cada lado, lo que facilita que el abordaje sea más sencillo, permitiendo que el Tren Suburbano no se sature a pesar de que ya superó el 71% de su capacidad.

Como lo indica el esquema 19, la longitud de las estaciones están relacionadas con la longitud entre estaciones, entre más largo sea la distancia entre una y otra estación, más larga será la estación, como ejemplo tenemos a la Red de Trolebuses que tiene una distancia promedio de 375 metros de parabús a parabús y éstos tienen una longitud de 5 metros y sólo alcanzan una velocidad de 18 km por hora, mientras que el Metrobús ordinario al tener distancias entre estaciones de 600 metros alcanza velocidades de 21 km por hora y sus andenes son más grandes que la de los parabuses con una longitud de 18 a 24 metros. En el caso del Tren Ligero la distancia promedio entre sus estaciones es de 800 metros, lo que le permite alcanzar una velocidad de 26 km por hora, además de que sus estaciones alcanzan los 65 metros de largo, aunque sólo se usan la mitad de los andenes, porque aún no se le ha conectado otro convoy al Tren Ligero. En el caso del Metro la distancia promedio entre sus estaciones es de 1.25 km promedio, lo que le permite alcanzar una velocidad promedio de 36 km por hora y los andenes de sus estaciones llegan a los 155 metros de longitud y son más grandes que las de los autobuses BRT y Tren Ligero. En el caso del Mexibús exprés que hace parada cada tres estaciones promedio con una distancia de 1.8 km, alcanza una velocidad de 33 km promedio por hora. Esta velocidad es muy similar a la del Metro, solo que, el Mexibús exprés al compartir los cruces con el resto de transporte, tiene el punto fatal a la propensión de colisiones con el resto del transporte.

El Tren Suburbano, tiene una longitud entre estaciones de 4.5 km promedio lo que le permite alcanzar la velocidad de 65 km/h promedio, lo que la coloca en este 2018, como el transporte más veloz de la ZMVM. Pero cuando se inaugure el Tren Interurbano México-Toluca en 2019 o 2020, tendrá una longitud de 9.6 km entre estaciones, que le garantizará una velocidad promedio de 90 km por hora, y la colocará, no sólo como la más veloz de la ZMVM, sino de toda América Latina. Su bondad radica

en tener menos estaciones, con la finalidad de tenerlas más alejadas una con relación a otra, por lo que, para poder captar más pasajeros en menos estaciones, se tienen los andenes más largos de todos los modos de transporte que usan estaciones, ya que sus andenes tienen 210 metros de longitud. Esto nos lleva a la conclusión de que la única manera de reducir la congestión y el uso excesivo del automóvil, es a través de la instalación de “Estaciones” de súper alta capacidad de los Trenes Urbanos de pasajeros, ya que, según la EOD de 2017, los viajes con más longitud que se realizan en la ZMVM, se hacen a través del Metro, ya que estos son el doble de largo, que los viajes que se realizan en el Metrobús o Mexibús.

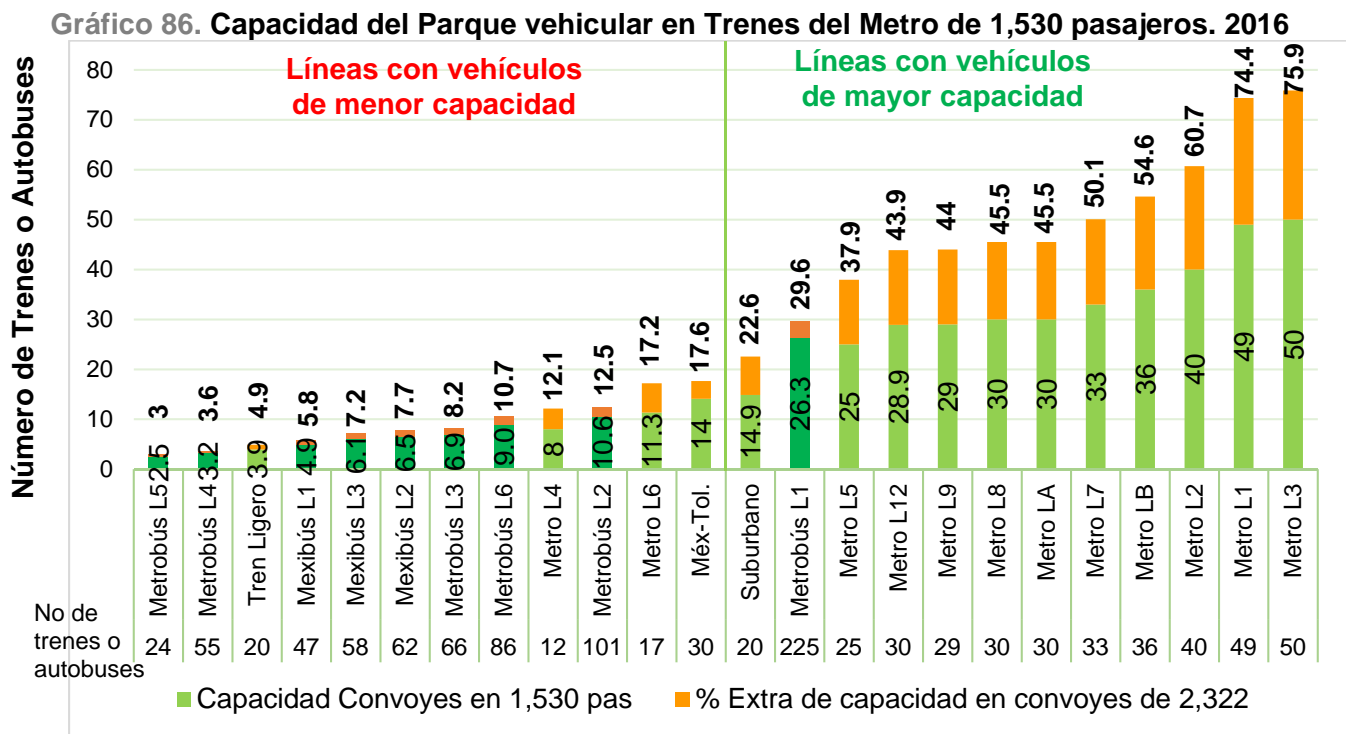
Esquema 19. Longitud de las estaciones y su relación con la longitud entre estaciones



Fuente. Elaboración propia con base en: Ferrocarriles Suburbanos 2008. Sistemas de Transportes Eléctricos. 2017. STC-Metro. 2017.

5.2.2. Capacidad en pasajeros del parque vehicular de la ZMVM

En el gráfico 86 para poder igualar las distintas capacidades de los Trenes Urbanos (Trenes del Metro, Suburbano y Trenes Ligeros) y la de los Autobuses de Tránsito Rápido (Autobuses convencionales, Articulados y Biarticulados), y se puedan medir, lo que se hizo, fue homologar las distintas flotas vehiculares de los Trenes y Autobuses, en convoyes del Metro de nueve vagones que tienen una capacidad nominal de 1,530 pasajeros, y una capacidad máxima de 2,322 pasajeros. Como ejemplo tenemos a la línea 1 del Metrobús que tiene 225 autobuses (172 autobuses articulados con capacidad de 160 pasajeros cada uno y 53 autobuses biarticulados con capacidad de 240 pasajeros cada uno), esta flota vehicular puede transportar a 40,240 pasajeros, si llenamos todos sus autobuses.



Fuente. Elaboración propia con base en: Dirección General de Transporte Ferroviario y multimodal. 2014. Ferrocarriles Suburbanos. 2016. INEGI 2017. Jiménez Jacinto Rebeca 2017. Metrobús 2017. Once Noticias 2017. Secretaria de Infraestructura del Estado de México 2016, STC-Metro 2017. STE CD. Mx. 2017.

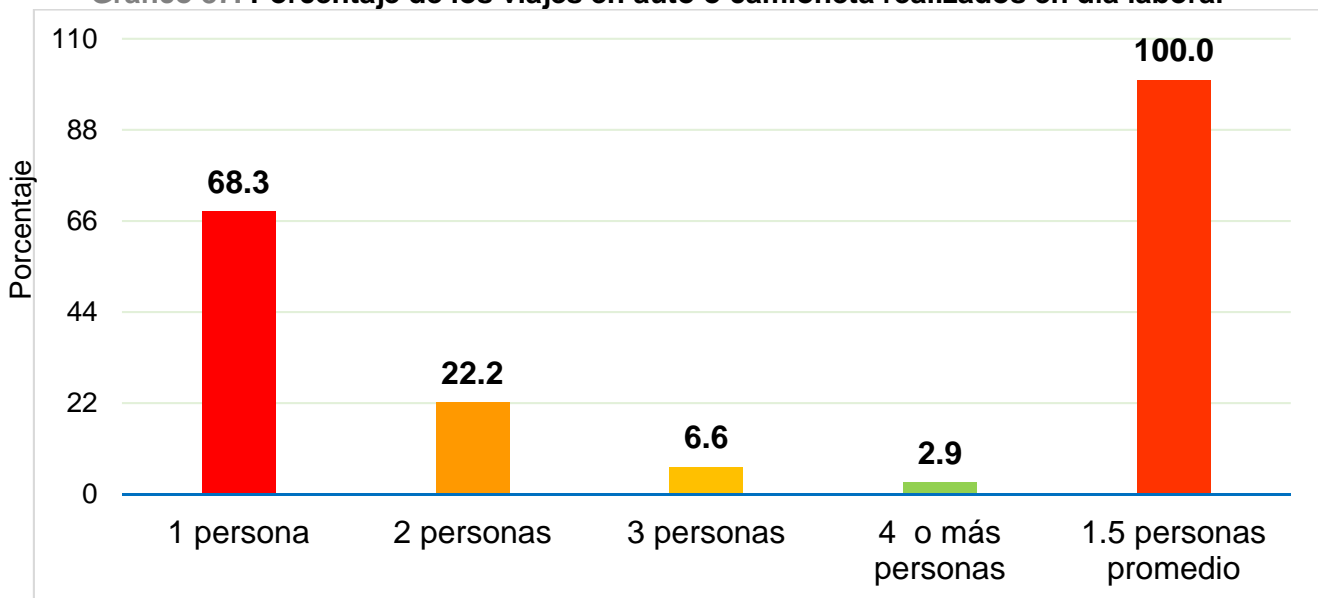
Pero si convertimos 225 autobuses en Trenes del Metro de 1,530 pasajeros, estos equivalen a 26.3 trenes del Metro. Los autobuses articulados tienen una capacidad máxima de 180 pasajeros por vehículo, mientras que los autobuses biarticulados tienen una capacidad máxima de 270 pasajeros por vehículo, por lo que los 225 autobuses del corredor de Insurgentes tienen una capacidad máxima de 45,270 pasajeros y si éstos los convertimos a Trenes del Metro de 1,530 pasajeros, los convoyes de la línea 1 del Metrobús tienen una capacidad máxima de 29.6 trenes del Metro, como se especifica en el gráfico 86. Así se hizo el cálculo para todas las líneas de Metrobús y Mexibús, dependiendo el

tipo de autobuses que se dispongan (autobuses convencionales, articulados o biarticulados), La línea 3 del Metro, tiene 50 trenes con capacidad de 1,530 pasajeros cada uno. La capacidad extra por convoy es de 792 pasajeros y si se multiplican por los 50 convoyes, es como si tuviéramos 25.9 trenes extras, dando un total de 75.9 trenes del Metro.

En el caso de los automóviles, éstos son los medios de movilidad que transportan a menos pasajeros promedio por vehículo, ya que, según el gráfico 87 tomado de la Encuesta Origen Destino de 2017, los automóviles transportan a 1.5 pasajeros promedio por unidad y según Todd Litman, estos vehículos:

“Consumen gran cantidad de recursos y exigen mucho más espacio que otros medios de transporte urbano. Como son grandes y rápidos, para desplazarse necesitan mucho más espacio vial por pasajero y kilómetro; además, deben disponer de espacio para dejarlos en sus lugares de destino (en casa, en el trabajo, en las tiendas, etcétera). En consecuencia, para ser cómodo y seguro, cada automóvil urbano precisa entre 100 y 400 m² de suelo vial y de aparcamiento; es decir, más de diez veces el espacio que se necesita para desplazarse a pie, en bici o en transporte público, y dos o tres veces más terreno que el que precisa el residente urbano medio para su vivienda y empleo” (251).

Gráfico 87. Porcentaje de los viajes en auto o camioneta realizados en día laboral



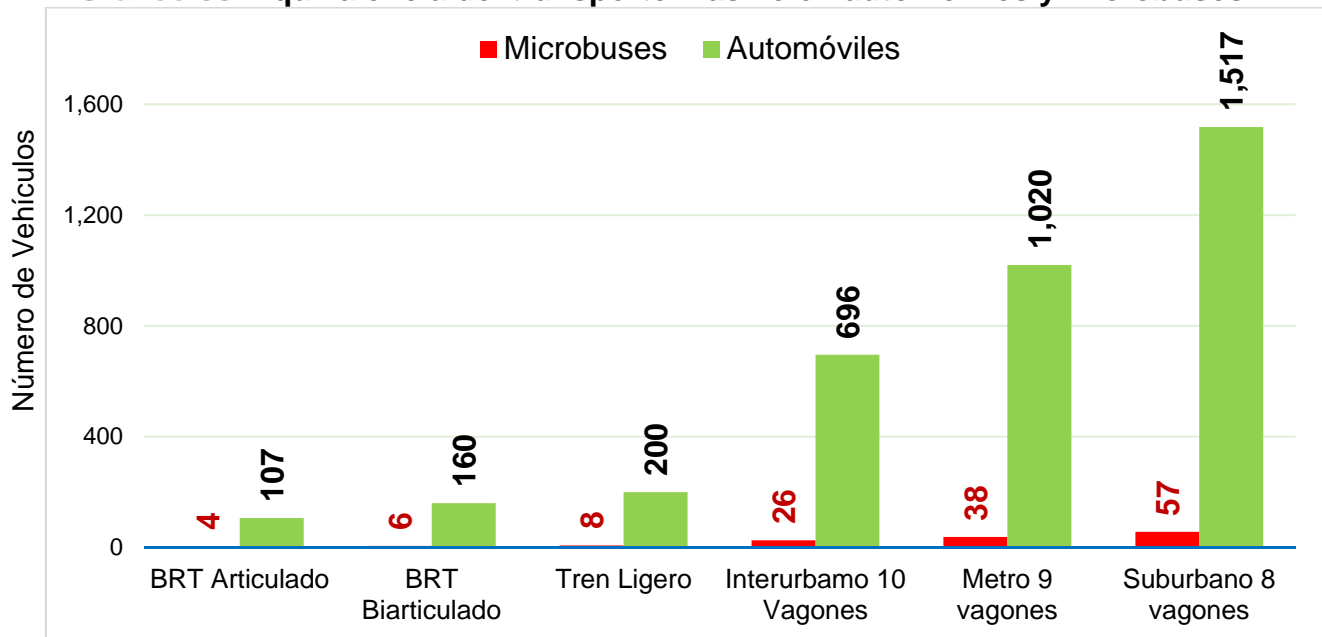
Fuente. INEGI 2018. “Encuesta Origen Destino 2017”. INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp 14 Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Esto sucede porque el automóvil particular, está pensado para un solo usuario, con solvencia económica y capacidades plenas tanto físicas como intelectuales, esto lo podemos precisar también

²⁵¹ Litman Todd. “Movilidad e innovación: el nuevo paradigma del transporte”. Acciona. Disponible en: <<https://caminossostenibilidad.com/2017/05/31/movilidad-e-innovacion-el-nuevo-paradigma-del-transporte-todd-litman/>>. Consultado el 24 de enero de 2018.

en el gráfico 87 que explica que casi el 70% de los viajes en auto, se hacen con una persona, por lo que llegamos a la conclusión de que este pequeño grupo es el que más contribuye a la congestión y la contaminación ambiental en la ZMVM. Mientras que el 31.7% restante de los viajes en automóvil, se hacen con 2 a 4 o más personas por vehículo, es decir llevan 3.7 pasajeros por vehículo promedio, el cual lo podríamos llamar auto compartido, ya que son cuatro veces más eficientes en espacio por pasajero y su contaminación es menor que los autos que se usan individualmente. Por lo que la solución a los problemas de congestión no solo deben estar enfocados al reducir el uso indiscriminado del automóvil, sino en el de promover una política de auto compartido (Car Sharing), política que no solo es para reducir el tráfico sino también la contaminación y esta idea que crece año con año en ciudades del primer mundo, 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 tener un automóvil propio es un lujo, y esto sucede porque el transporte público en este país, existe una buena relación entre la calidad y el precio en los pasajes, tanto en los trenes, como en los autobuses, que son cómodos, con tentempiés y wifi gratuito ⁽²⁵²⁾.

Gráfico 88. Equivalencia del transporte masivo en automóviles y microbuses



Fuente. Elaboración propia con base en: Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2013. Serrano, Miguel Ángel. 2007. Alcaldía mayor de Bogotá. 2012. Buses Volvo. 2015. Ferrocarriles Suburbanos. 2016. Gobierno del Distrito Federal. 2010. SCT. 2013. Servicio de Transportes eléctricos del Distrito Federal. 2014. STC Metro. 2008. STC-Metro. 2016. Celedón Francisco Javier. 2016. Cifuentes, Omar 2015.

Como lo muestra el gráfico 88 de la equivalencia del transporte masivo en transporte de baja capacidad, un autobús articulado transporta a 160 personas, por lo que puede sustituir a cuatro microbuses o 100 autos. Un autobús biarticulado que transporta 240 personas, puede sustituir a seis

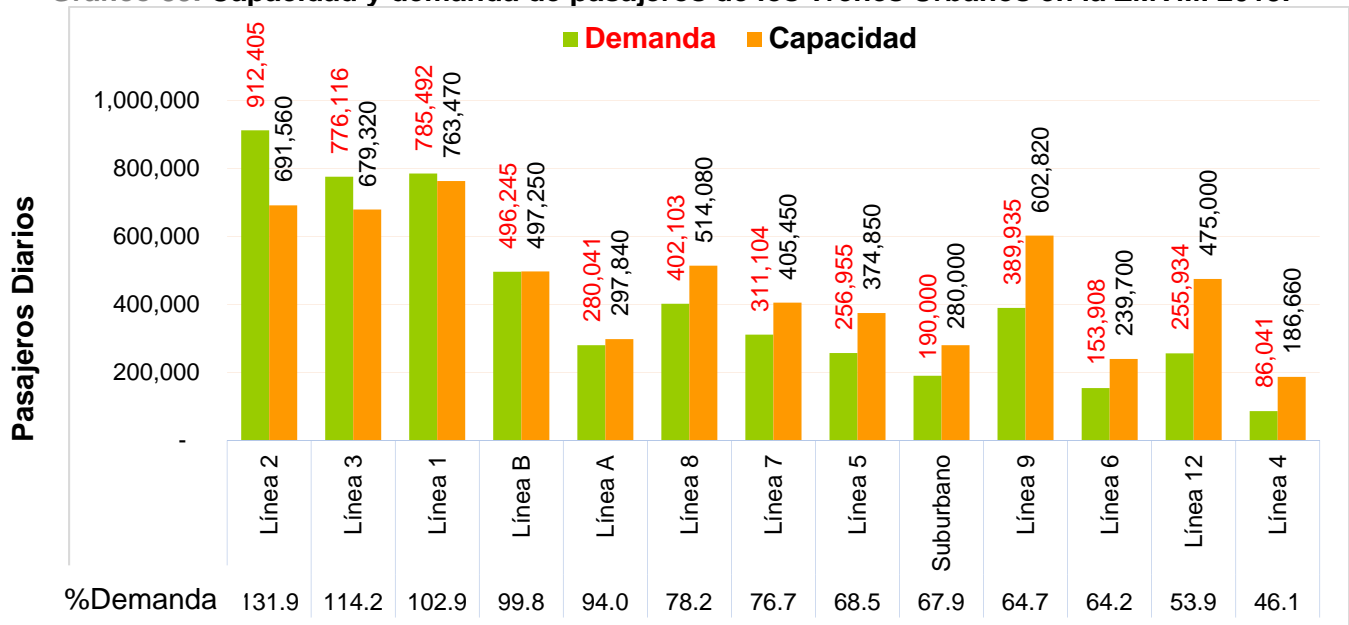
²⁵² Lonely Planet, 2018. "Cómo llegar y salir en Alemania". Disponible en: <<https://www.lonelyplanet.es/europa/alemania/transporte>>. Consultado el 1 de agosto de 2018

microbuses o 160 automóviles, donde vemos que su capacidad es de nivel medio, para sustituir transportes de baja capacidad, En comparación un Tren del Metro transporta 1,530 pasajeros que equivale a 1,020 automóviles, o 38 microbuses, o también equivale a 9.5 autobuses articulados, o 6.3 autobuses biarticulados. Mientras que un tren Suburbano de ocho vagones tiene una capacidad de 2,272 pasajeros, puede sustituir a 1,517 automóviles o 57 microbuses o también equivale a 14.2 autobuses articulados o 9.4 autobuses biarticulados. Por lo tanto, los Autobuses BRT no pueden ser clasificados como transportes masivos ya que éstos son muy inferiores en capacidad de transportación de pasajeros en comparación con los Trenes Urbanos de Pasajeros. Los autobuses articulados se saturan con facilidad en horarios de máxima demanda.

Por lo que la clasificación más adecuada de los autobuses BRT, es como un transporte Semi-masivo. Como lo diría Louis de Grange

“La expansión de las redes de Trenes Urbanos de pasajeros genera una reducción mucho más efectiva en el uso del transporte privado que otras medidas como por ejemplo subsidiar la tarifa del transporte público. Ya que los automovilistas habituales sí ven a los Trenes Urbanos de pasajeros como una alternativa real de transporte, no así en los servicios de autobuses” ⁽²⁵³⁾.

Gráfico 89. Capacidad y demanda de pasajeros de los Trenes Urbanos en la ZMVM. 2013.



Fuente. Elaboración propia con base en: Martínez, Everardo 2016. Suarez Lastra, Manuel. 2013.

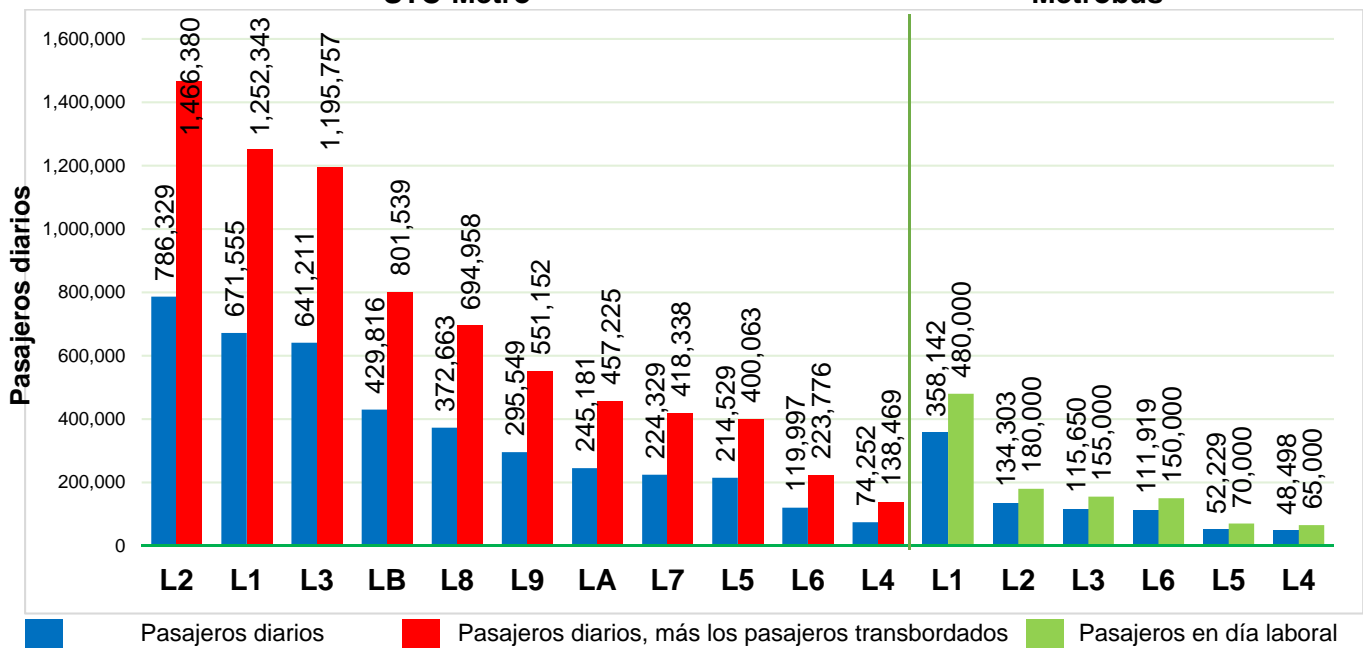
Como lo muestra el gráfico 89, en el caso de las líneas 2, 3 y 1 del Metro, éstas han sobrepasado su límite de capacidad, y para que puedan revertir la saturación de pasajeros en horarios pico, y tengan un buen funcionamiento, se propone ampliar otras líneas paralelas, para descongestionadas, ya que,

²⁵³ Grange C., Louis de. 2010. “El gran impacto del Metro”, Eure, Vol. 36, Núm. 107, abril-sin mes, 2010, pp. 129. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19612544007> Consultado el 14 de septiembre de 2015.

según la EOD de 2017 (gráfico 114), los distritos por donde corren estas tres líneas, son los que tienen más número de viajes. En el caso de las líneas más subutilizadas, como es el caso de la línea 4 del Metro, su principal fracaso, es que es una línea pequeña que se quedó trunca ya que no pudo llegar más allá de la ciudad central, hacia la periferia populosa, la línea 6 del Metro, le pasa lo mismo, ya que no ha podido llegar al oriente y al poniente en el Estado de México, y ese es el motivo principal por el cual no tienen más pasajeros. Pero en el caso de la línea 12, que es la de mayor longitud en km del STC Metro y una de las líneas con más estaciones, no logra transportar un número importante de pasajeros, ya que como lo indica el gráfico 118, es la penúltima línea del Metro con menos alimentadores y conexiones con otros transportes masivos, solo detrás de la línea 4 del Metro, lo cual explica porque es la línea del Metro con menos pasajeros de todo el STC Metro.

Aunque la línea 1 del Metrobús, pudiera transportar más pasajeros que las líneas 5, 12, 9, 8, A y 7 del Metro, éstas aún no han llegado al límite de su capacidad ya que en su conjunto pueden transportar un 27.3% más de pasajeros sin ningún problema. Aunque en lo particular existen líneas como la línea 12 del Metro que están a la mitad de su capacidad, mientras que la línea 1 del Metrobús está por encima del 100% de su capacidad y si no se cambia su flota vehicular, este corredor colapsará según los expertos en el corto plazo. El Gobierno de la Ciudad de México propone sustituir el Metrobús por una línea del Tren Ligero ⁽²⁵⁴⁾.

Gráfico 90. Capacidad real de los Trenes Urbanos y de los Autobuses BRT
STC-Metro **Metrobús**



Fuente. Elaboración propia con base en: INEGI 2016. Metrobús 2016. STC Metro. 2016.

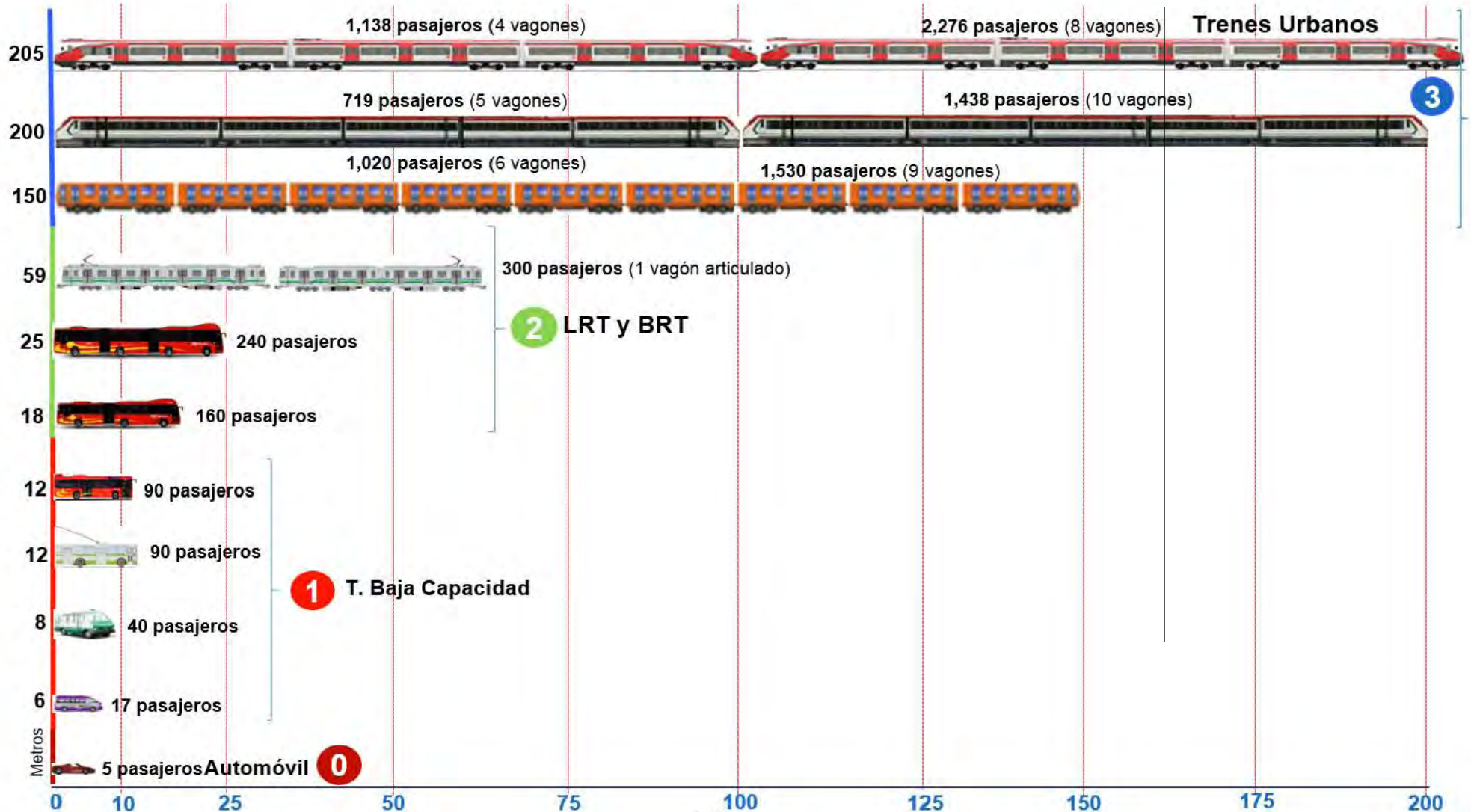
²⁵⁴ Ciudadanos en Red 2011. "Línea 1 del Metrobús: ¿crónica de un colapso anunciado?". Disponible en: <http://ciudadanosenred.com.mx/linea-1-del-metrobus-chronica-de-un-colapso-anunciado/>. Consultado el 21 de diciembre de 2017.

De los datos que publica el Gobierno de la Ciudad de México en las páginas del Metrobús y del STC Metro, explican que la línea 1 del Metrobús transporta más que las líneas B, 8, 9, A, 7, 5, 6 y 4, mientras que las líneas 2, 3 y 6 del Metrobús transportan más que las líneas 6 y 4 del Metro, donde quieren dar entender que las líneas del Metrobús transportan casi lo mismo que las líneas del Metro, la cual es una justificación para poder sustituir las futuras líneas del Metro por líneas de Metrobús o Mexibús. Pero se debe de diferenciar entre pasajeros diarios y pasajeros diarios en día laboral, como se especifica en el gráfico 90, el Metrobús en 2016 transportó a 820,742 pasajeros diarios (INEGI 2017) pero en un día laboral transportó 1.1 millones de pasajeros diarios (Metrobús 2017). En el caso del STC-Metro en 2011, éste transportó en sus 11 líneas a 4.1 millones de pasajeros diarios, pero las líneas del Metro no solo se llenan únicamente por los pasajeros que pagan su boleto, sino que también se le suman los pasajeros adicionales (transbordados) procedentes de otras líneas, que oscilan en los 3.5 millones de pasajeros (según Joel Ortega, director del SCT-Metro en 2011), lo que da un total de 7.6 millones de pasajeros que se transportan diariamente por el STC-Metro.

Contemplando el número de pasajeros transbordados las líneas del Metro, el Metrobús ya no estarían por encima de 9 líneas del Metro, como lo ha dicho el Gobierno de la Ciudad de México en su página del Metrobús, sino que ésta descendería tres lugares más. Pero también al corredor de Insurgentes que es la única línea del Metrobús, que se le considera como una línea de gran capacidad, transporta más pasajeros que las líneas 4, 6, 5, 7 y A, porque la línea 1 del Metrobús es más larga (30 km donde se transportan 16 mil pasajeros por km) mientras que las líneas del Metro son más cortas, y entre ellas tenemos a la línea 7 del Metro con 18.7 km y la línea 4 que sólo tiene 10.7 km.

Por lo que la línea 1 del Metrobús, por km, transporta un poco menos que la línea 6 del Metro (16,044 pasajeros por km) y sólo transporta más que la línea 4 del Metro por km (12,884 pasajeros por km), además de que las longitudes de los viajes en Metro, son más largos que los que se hacen en BRT, es por eso que las autoridades de la Ciudad de México tienen que reconsiderar de que es mejor para el corredor de Insurgentes, una línea del Metro (queda descartada una línea de Tren Ligero por su baja capacidad), por su mayor capacidad por kilómetro y si se considera una línea del Metro profundo, se evitaría la excavación y el caos superficial, además de que esta modalidad subterránea del Metro, no le quitaría carriles a la avenida Insurgentes, lo cual no solo beneficiaría a los que van a usar la línea del Metro, sino a los que usan algún transporte motorizado en la superficie.

Esquema 20. Capacidad de pasajeros del parque vehicular de la ZMVM



Fuente. Elaboración propia con base en: Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2013. Serrano, Miguel Ángel. 2007. Alcaldía mayor de Bogotá. 2012. Buses Volvo. 2015. Ferrocarriles Suburbanos. 2016. Gobierno del Distrito Federal. 2010. SCT. 2013. Servicio de Transportes eléctricos del Distrito Federal. 2014. STC Metro. 2008. STC-Metro. 2016. Celedón Francisco Javier. 2016. Grange C, Louis de. 2010. Salcedo, Germán. 2016.

5.2.3 Costo de la infraestructura de transporte en la ZMVM

En México y América Latina que es una región donde los recursos son escasos, solo existen pocas ciudades que cuentan con los recursos necesarios, para construir líneas de Trenes Urbanos (Metro, Trenes Ligeros, de Cercanías e Interurbanos). La ZMVM es una de ellas ya que, sí cuenta con los recursos necesarios, para construir diversas redes de Trenes Urbanos, pero estos recursos están fragmentados y están siendo utilizados por los Gobiernos de la ZMVM, para establecer soluciones de menor capacidad y contaminantes, como son los Autobuses de Tránsito Rápido, modelo que fue importado de las ciudades de Curitiba Brasil y de Bogotá Colombia. Este modo de transporte se ha vuelto popular en toda Latinoamérica. Los teóricos de las asociaciones civiles de transporte y movilidad (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, CTS EMBARQ, Instituto Mexicano para la Competitividad y el Centro Mario Molina) que apoyan la propagación de los Autobuses BRT, como solución a los problemas de la movilidad en la ZMVM, afirman que las líneas de BRT, son más propicias que las líneas del Metro, porque dadas las condiciones de bajos recursos de casi todas las ciudades Latinoamericanas, el kilómetro de los Autobuses BRT es de 10 a 20 veces más barato que el kilómetro de Metro, además de que este tipo de autobuses confinados, es un tipo genérico del Metro ya que son líneas como de Metro, nada más que con autobuses articulados. Incluso en la Ciudad de México, se ha manejado que el Metrobús es mejor que el Metro, lo que ha llevado a este modo de transporte a propagarse por toda la ZMVM y el país.

Ante la aparición del genérico del Metro, ha existido un abandono en los planes maestros del Metro y de los Trenes Ligeros de 1996, todo esto acompañado con la desaparición de los Trenes de pasajeros de los Ferrocarriles Nacionales de México en 1999. En México y la ZMVM se esperó la llegada de la eliminación de las barreras aduaneras del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá que entraría en vigor en 2004, para la llegada de más automóviles. Esta fecha se recibió con la construcción de una gran cantidad de carreteras y autopistas, como nunca se había hecho en la historia de la ciudad, para la llegada de cientos de miles de vehículos automotores que se incorporarían anualmente, esto lo podemos ver detalladamente en el capítulo 4.2.

En el sexenio de 2000-2006, en el que se dio la apertura del TLC en su ramo de automóviles, éste ha sido el único en el que no se construyó ningún km del Metro o Trenes Urbanos ya que se decidió cancelar la línea 10 del Metro de Insurgentes (ver el gráfico 91), cuyo costo rondaría en los 68 millones de dólares el km, y se sustituyó con la línea 1 del Metrobús que costó 3.2 millones de dólares. Con el ahorro se decidió destinar los recursos que le correspondían al Metro, a la construcción del segundo piso del periférico de San Antonio, donde cada uno de sus km (10 km) tuvo un costo de 4.1 millones de dólares ⁽²⁵⁵⁾. A pesar de que el costo de la línea 1 del Metrobús, fue 20

²⁵⁵ Servín Vega Mirna. 2004. "\$432 millones de pesos, costo del segundo piso del Periférico". Dólar-Peso en 2002 a 9.6. Periódico electrónico la Jornada Disponible. <<http://www.jornada.unam.mx/2004/02/26/04022602.pdf>>. Consultado el 30 de enero de 2018.

veces más barato que la línea 10 del Metro, éste colapsó desde el primer día que entró en operaciones en 2005. Aunque su flota vehicular ha crecido siete veces, según los expertos, a ésta le quedan menos de 10 años de vida, ya que no se da abasto para transportar a un importante número de usuarios que se trasladan diariamente por esta emblemática vialidad de la Ciudad de México, por lo que esta línea de Autobús BRT, no llegará a los 30 años de vida que se había dicho que tendría, sino que tan solo llegará con muchos problemas a los 20 años. Algo muy parecido pasa con el TransMilenio de Bogotá, que fue inaugurado en el año 2000, donde todavía faltan 12 años para que cumpla su tiempo de vida, pero en 2018 muchos de sus corredores se encuentran al borde del colapso y ya se piensa sustituirlos por líneas del Metro.

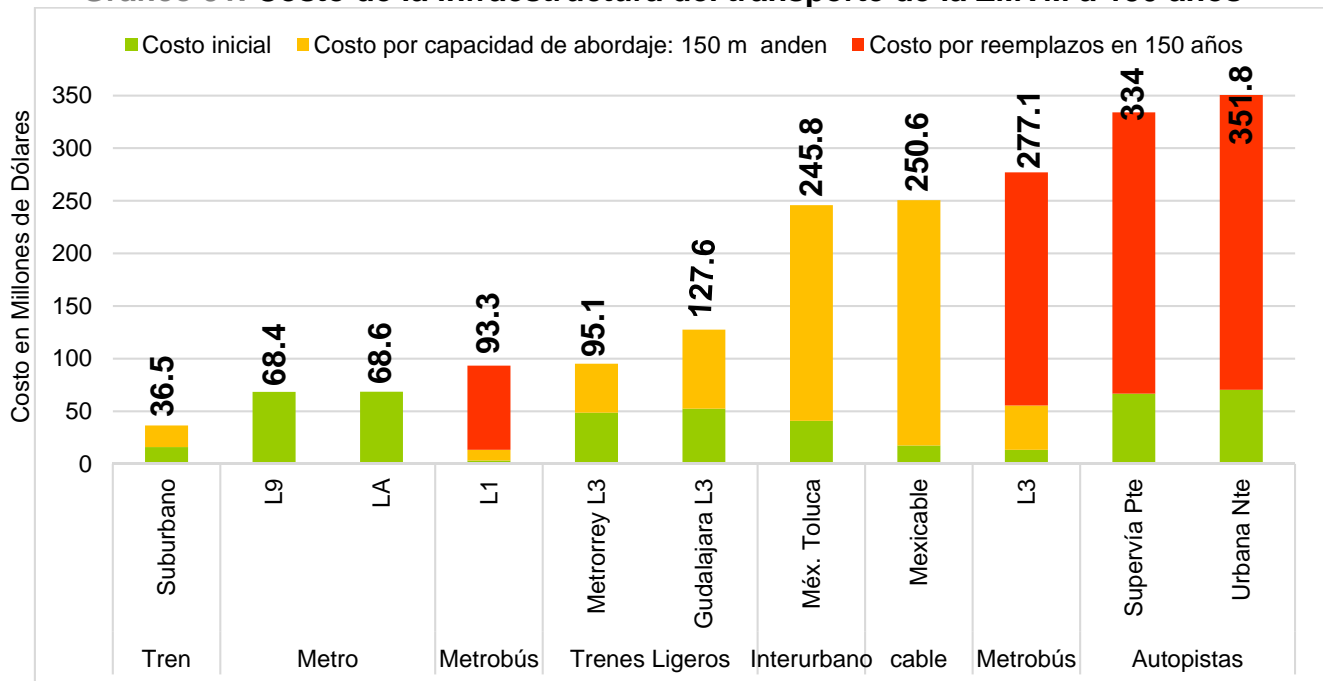
En el caso del segundo piso del periférico (tramo de San Antonio a Barranca del Muerto), su beneficio fue poco duradero, ya que redujo la congestión solo los primeros años y por ende las emisiones contaminantes, algo muy parecido pasó con la autopista Urbana Norte que tuvo un costo de 70.4 millones de dólares el km (971 millones de pesos), el cual rebaso el costo del km del segundo piso, además de que su costo, también está por encima del km del Metro, que está en los 68 millones de dólares (Líneas 9 y A) y que el km del Tren Interurbano México Toluca, que está en los 40.9 millones de dólares. Pero el costo de las autopistas se eleva a diferencia de las líneas férreas, porque éstas solo tienen un tiempo de vida menor a los 30 años. Con lo que se comprueba que hay recursos para construir la Multi red de Trenes Urbanos, solo que nuestras autoridades gubernamentales, se han lanzado en pos de lucro, subsidiando a la infraestructura carretera privada (5,500 millones de pesos de subsidio ²⁵⁶), en vez de invertir en transporte público masivo, que resuelva los problemas de la movilidad, pero sólo han lanzado paliativos para resolver la congestión vehicular, como el Programa Hoy No Circula, pero sin tocar los intereses económicos, que se ven beneficiados por los millones de automóviles que corren por las vialidades de la ZMVM, entre ellos tenemos a la Supervía poniente, que es la que cobra el peaje más caro del mundo, donde solo circulan los que tienen más recursos en la ciudad. Esta autopista costó 66.8 millones de dólares el km, en este 2018 cobra un peaje de 51 pesos en sus 5.4 km, donde hubiera sido más provechoso construir una línea del Tren Suburbano (por el mismo costo) para conectar Santa Fe con el sur de la Ciudad de México (²⁵⁷). Llegamos a la conclusión de que, si queremos solucionar los problemas de contaminación, congestión etc, se tiene que cambiar el paradigma de las políticas públicas del transporte que giran en torno al automóvil y a las autopistas, por un nuevo paradigma del transporte masivo de alta capacidad que gire en torno a las redes de Trenes Urbanos de pasajeros, enfocados a viajes largos.

²⁵⁶ Pérez Constanza 2018. "OHL vende el Segundo Piso a fondo australiano; Peña lo subsidio con 5 mil 500 millones". Periódico electrónico Cambio. Disponible en: <<https://www.diariocambio.com.mx/2017/zoon-politikon/item/30216-ohl-vende-el-segundo-piso-a-fondo-australiano-pena-lo-subsidio-con-5-mil-500-millones>>. Consultado el 26 de septiembre de 2018

²⁵⁷ Expansión 2018. "La supervía poniente y el viaducto elevado suben sus tarifas". Disponible en <<https://expansion.mx/empresas/2018/02/01/la-supervia-poniente-y-el-viaducto-elevado-suben-sus-tarifas>>. Consultado el 2 de agosto de 2018

Si se comparan, los costos de las instalaciones de los Trenes Urbanos de pasajeros, con la de los Autobuses BRT, a largo plazo, los costos se invierten. En el corto plazo los más caros que son los Trenes Urbanos, pasan a ser los más baratos en el largo plazo y los más económicos a corto plazo que son los BRT, pasan a ser los más caros a largo plazo. Una Línea del Metro, puede durar más de 150 años y como ejemplo tenemos a la Línea 1 de Londres que en este enero de 2018 cumplió 155 años ⁽²⁵⁸⁾. Es por eso que el costo se calculó a un plazo de 150 años, contra los 30 años máximo que duran las instalaciones de los Autobuses BRT. Además, no se pueden comparar las instalaciones del Metro y de los Trenes Urbanos con las de los Autobuses BRT, ya que no tienen la misma capacidad (tamaño), a menos de que se haga una homologación. Los andenes del Metro, tienen una longitud de 150 metros, mientras que los andenes de los Trenes Suburbanos e Interurbanos son de 200 metros, pero disponen de trenes de 200 metros de longitud para horarios de mayor demanda y de trenes de 100 metros de longitud, para los horarios de menor afluencia, si promediamos estas dos medidas, también serían andenes de 150 metros en servicio. Mientras que la longitud de los andenes de los autobuses BRT, sólo son de 18 metros. Por lo que para poder comparar los Trenes Urbanos de pasajeros contra la de los Autobuses BRT, debemos de saber que las instalaciones de los Trenes Urbanos, son ocho veces más grandes y cinco veces más durables que la de los Autobuses BRT y esto lo podemos constatar en el gráfico 91, que los Trenes Urbanos son más baratos a largo plazo.

Gráfico 91. Costo de la infraestructura del transporte de la ZMVM a 150 años

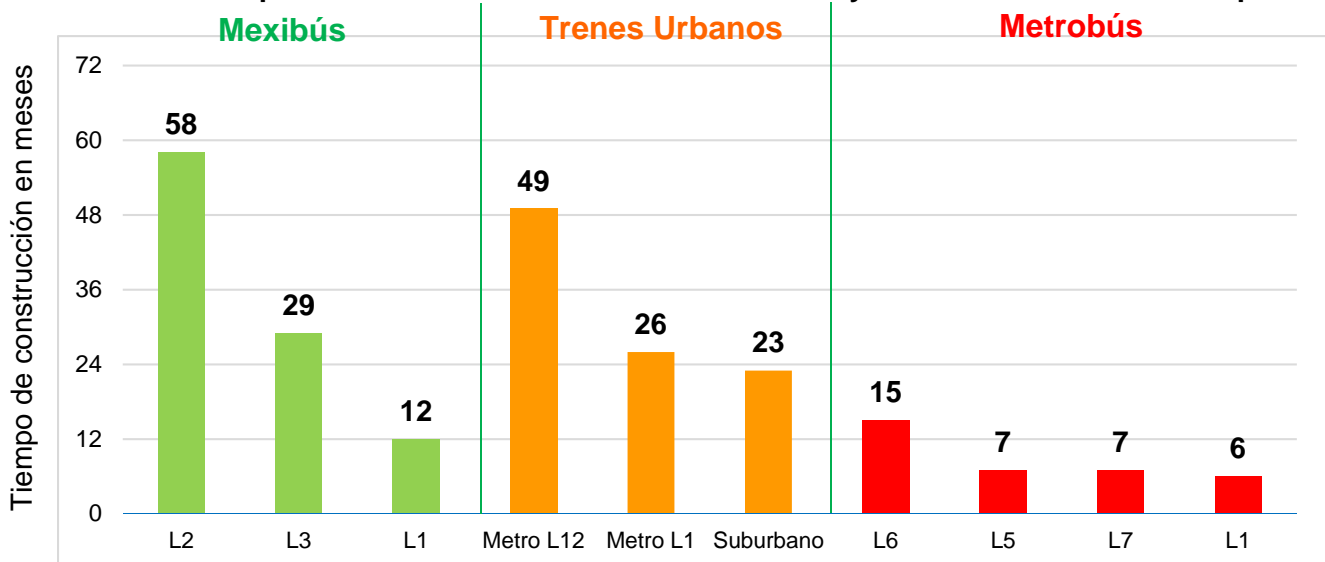


Fuente. Elaboración propia con base en: Alcocer Miranda, Jennifer. 2010. Cruz Flores, A. 2014. Petro Gustavo 2016. Animal Político 2016. Cruz, N. 2014. Dávila, Israel. 2014. Juárez, P. 2014. Montañón N. 2014. Ortigoza, N. 2015. Robles, Johana 2014. Romo, Patricia. 2014. Solís Peña, Margarita. 2008. Tapia. P. 2014. Téllez, H. 2013. Valdez, Ilich 2014. Fernández Karina, 2016. Servín Vega Mirna. 2004. WordPress.com. 2012.

²⁵⁸ Revista 20 minutos 2013. "El metro de Londres conmemora su 150 aniversario con un viaje en una locomotora de vapor". Disponible en <<http://www.20minutos.es/noticia/1699695/0/metro-londres/150-aniversario/viaje-locomotora/>>. Consultado el 13 de junio de 2017

Dentro de la literatura de movilidad, los Autobuses de Tránsito Rápido, son bien vistos, no solo por su bajo costo, sino también porque su construcción es más rápida, que en cierta medida se puede explicar porque su infraestructura es mucho más sencilla, característica que les dio un gran prestigio no solo en México, sino a nivel latinoamericano. Esto permite que las vialidades más importantes de cada ciudad, solo se cierren de una manera parcial y por poco tiempo (alrededor de un año o menos) como pasa en la construcción de las líneas del Metro, para la que se emplea un mayor tiempo. Este prestigio de que las líneas del Metrobús se construyan de manera rápida, lo mantiene el Gobierno de la Ciudad de México, que ha batido el record en el tiempo de construcción, como paso en el primer tramo de 20 km de la Línea 1 del Metrobús en la avenida Insurgentes, que se construyó en un tiempo de seis meses (del 4 de diciembre de 2004 al 19 de junio de 2005). La línea 5 de 10 km de longitud que corre por la avenida Eduardo Molina, tuvo un tiempo de 7 meses (26 de marzo de 2013 al 5 de noviembre de 2013). Ésta es una de las razones por las que las autoridades capitalinas han justificado la sustitución de las líneas del Metro, por líneas de Autobuses de Tránsito Rápido, como es el caso de la avenida Insurgentes, donde resultó muy impopular la construcción de la que hubiera sido la Línea 10 del Metro ya que una línea del Metro es más tardada en su construcción y como ejemplo tenemos a la línea 12 del Metro que tuvo un tiempo de construcción de 49 meses (del 23 de septiembre de 2008 al 30 de octubre de 2012).

Gráfico 92. Tiempo de construcción entre Trenes Urbanos y Autobuses de Tránsito Rápido



Fuente. Elaboración propia con base en: Colaboradores de Wikipedia 2016. Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal 2012. Fernández, Emilio. 2015. Redacción el Economista. 2012. Wikiwand 2016

Pero como vemos en el gráfico 92 aunque la línea 1 del Mexibús cumplió con los tiempos de construcción que es un año (octubre 2009 al 2 de octubre del 2010), ésta se inauguró al vapor, ya que las estaciones no estaban acabadas, ni la señalización completa, y no existían puentes peatonales, alumbrado público, y semáforos, lo que provocó una gran cantidad de accidentes (107 accidentes de 2013 a 2017 según periódicos). Estas fallas han sido un símbolo de la ineficiencia en todas las líneas del Mexibús al momento de su inauguración. El prestigio de la rápida construcción de

los Autobuses BRT, ha sido echada por los suelos en el Estado de México, ya que las empresas privadas a las que se les concesionó su construcción, no han cumplido con los tiempos señalados, donde seguido vemos en las noticias periodísticas que los plazos de su construcción son recorridos o en muchos casos se abandonan las obras durante muchos meses, lo que ha asfixiado por mucho tiempo las vialidades mexiquenses ya que las avenidas son cerradas parcialmente. Esto paso en la Línea 3 del Mexibús, que corre del paradero de Pantitlán hacia el Peñón en el municipio de Chimalhuacán, que tardó dos años y cinco meses (29 meses) en construirse (1 de diciembre de 2010 a 1 de diciembre de 2011). Mientras que la Línea 2 del Mexibús, que corre de Lechería en Tlalnepantla a las Américas en el Municipio de Ecatepec (pasando por la avenida José López Portillo), tuvo un tiempo de construcción superior a la línea 12 del Metro, la cual se construyó en casi cinco años, es decir 58 meses (1 de marzo de 2010 al 14 de enero de 2015).

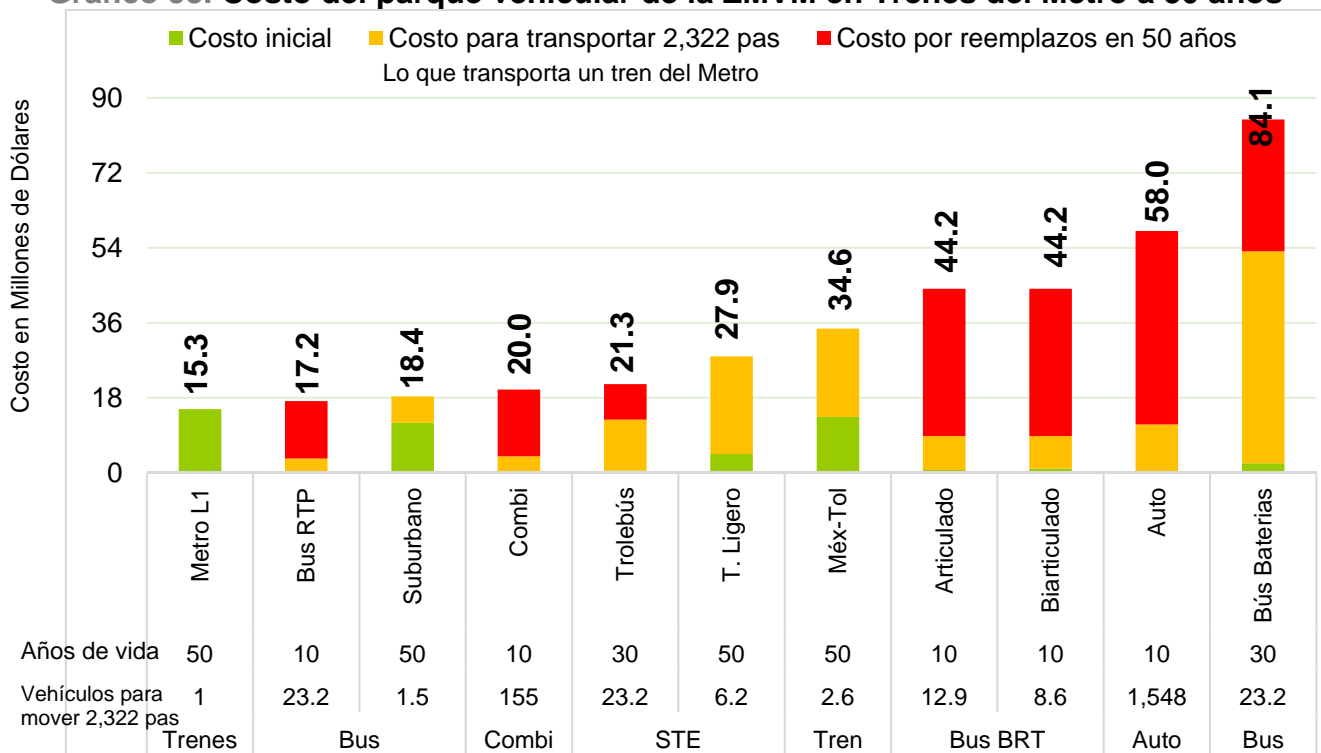
El gráfico 92 muestra que el tiempo de construcción de una línea de Autobús de Tránsito Rápido es relativa y no siempre es rápida, depende mucho de la rectoría del Estado, ya que la regulación del Gobierno de la Ciudad de México ha demostrado ser más efectiva en el manejo de las líneas del Metrobús, que el libre mercado en el Estado de México, donde las empresas privadas que manejan las tres líneas del Mexibús, han dejado inacabadas las instalaciones de cada línea del Mexibús que se ha traducido como un servicio de muy mala calidad, ya que las empresas privadas por si mismas no están dispuestas a invertir lo necesario para dar un buen servicio a un costo accesible, ya que lo que mueve a las empresas privadas es el lucro. Ésta es una de las razones por la cual, se propone que el Transporte de toda la ZMVM sea regulado por un Organismo Autónomo de Movilidad.

La construcción de las líneas del Metro se ha vuelto impopular para los gobernantes de la ZMVM, no solo por su alto costo sino porque su construcción es más tardada ya que una línea puede durar hasta 4 años, como pasó con la línea 12 del Metro (del 23 de septiembre del 2008 al 30 de octubre de 2012). Pero la realidad es que no todas las líneas del Metro son tan tardadas en su construcción y como ejemplo, tenemos a la primera línea del Metro que tuvo nuestro país, que es la línea 1 de la Cd. México, que se construyó, en un poco más de dos años (19 de junio de 1967 al 04 de septiembre de 1969). Las autoridades de la ZMVM tienen que ver que las líneas de los Metros y los Trenes Urbanos, a pesar de que son más costosas y tardadas en su construcción, tienen beneficios durante décadas, como ha ocurrido con las primeras tres líneas del Metro que, a casi 50 años de su construcción, sigue siendo la columna vertebral del STC Metro, que a su vez es columna de la movilidad en la ZMVM. Ya no podemos mirar hacia transportes que, aunque son baratos en el corto plazo, sus beneficios son efímeros y limitados. Pensar en redes de Trenes Urbanos de pasajeros, es pensar en un transporte sustentable, no solo para las generaciones presentes, sino para las generaciones futuras en los próximos 150 años.

5.2.4 Costo de los vehículos a largo plazo por pasajero en la ZMVM

No solo el costo de las instalaciones de los Autobuses BRT son más baratas, sino como lo muestra el gráfico 93, el parque vehicular de los autobuses articulados y biarticulados son más baratos que los Trenes Urbanos (Metro, Trenes Ligeros, Trenes Suburbanos e Interurbanos). Las asociaciones civiles que están a favor de los BRT, afirman que los autobuses son más flexibles que los Trenes de pasajeros, ya que las líneas del Metro son fijas y no se pueden mover de su trayecto, pero la ruta de los Autobuses de Tránsito Rápido sí son flexibles, porque las puedes mover de la ruta original sin ningún problema. Esto ha llevado a que los Gobiernos, no solo de la ZMVM, sino de muchas ciudades de nuestro país y de Latinoamérica, las vean con buenos ojos, para favorecer su expansión, aún por encima de las líneas de los Trenes Urbanos. En el caso de la gestión, operación y financiamiento del sistema Metrobús, que funciona como un esquema compartido, ya que el Gobierno de la Ciudad de México es el que invierte en la infraestructura (carril confinado y estaciones) de los corredores, mientras que las empresas concesionarias se encargan de la operación, el costo de los vehículos, es 75% de inversión privada y el restante 25% es absorbido por Movilidad 1.

Gráfico 93. Costo del parque vehicular de la ZMVM en Trenes del Metro a 50 años



Fuente. Elaboración propia con base en: Becerril Ilse. 2016. CNN Expansión. 2015. CoinMill.com 2015. Navarro, María Fernanda. 2015. Paramo Arturo. 2016. Patey Timothy, 2013. Pazos, Francisco. 2015. Rivera, Gabriela. 2015. Rosas Fernández, José Bernardo. 2016.

No solo el Metro es superior por su tiempo de vida, a un autobús BRT, sino también en su capacidad. Un tren del Metro es más costoso porque posee nueve vagones, con una longitud de 150 metros de largo, mientras que un Autobús Bi-Articulado mide 25 Metros (estos solo corren por la línea 1 del

Metrobús en Insurgentes), y un Autobús Articulado sólo mide 18 metros de largo. Cada vagón del Metro tiene una capacidad máxima de 258 pasajeros, mientras que un Autobús Articulado del Metrobús tiene una capacidad máxima de 180 pasajeros. Es decir, un Tren del Metro de nueve vagones, equivale a 12.9 Autobuses articulados del Metrobús, también equivale a 8.6 autobuses biarticulados de 270 pasajeros, o a 6.2 Trenes Ligeros de 374 pasajeros, o 23.2 autobuses estándar de 100 pasajeros cada uno, o también equivale a 155 combis de 15 pasajeros, o también a 1,548 automóviles que transportan a 1.5 pasajeros promedio por vehículo. En el caso del Mexicable del Estado de México que posee 185 canastillas, con una capacidad máxima de 10 pasajeros cada una, donde la capacidad total de la línea es de 1850 pasajeros, la cual no llega a la capacidad máxima de un solo Tren del Metro, que es de 2,322 pasajeros, por lo que el Mexicable es un transporte de baja capacidad.

Los autobuses articulados y biarticulados que usan gasolina, según “Higer Bus” (2012), tienen un tiempo de vida de siete años, y después de este tiempo existe un mayor desgaste, más consumo de gasolina y emisión de gases, aunque si se le da un mantenimiento adecuado, sólo puede durar hasta 10 años, pero su rendimiento ya no es el mismo. Como ejemplo tenemos que los autobuses del Metrobús que tenían más de 10 años en circulación en 2018, ya fueron retirados. Lo mismo sucede con los vehículos automotores que usan gasolina o diésel, respecto a su tiempo de vida. El Portal de Animal Político hizo un análisis del tiempo de vida de los autobuses articulados del Metrobús, donde pidió información vía transparencia gubernamental, e informó que:

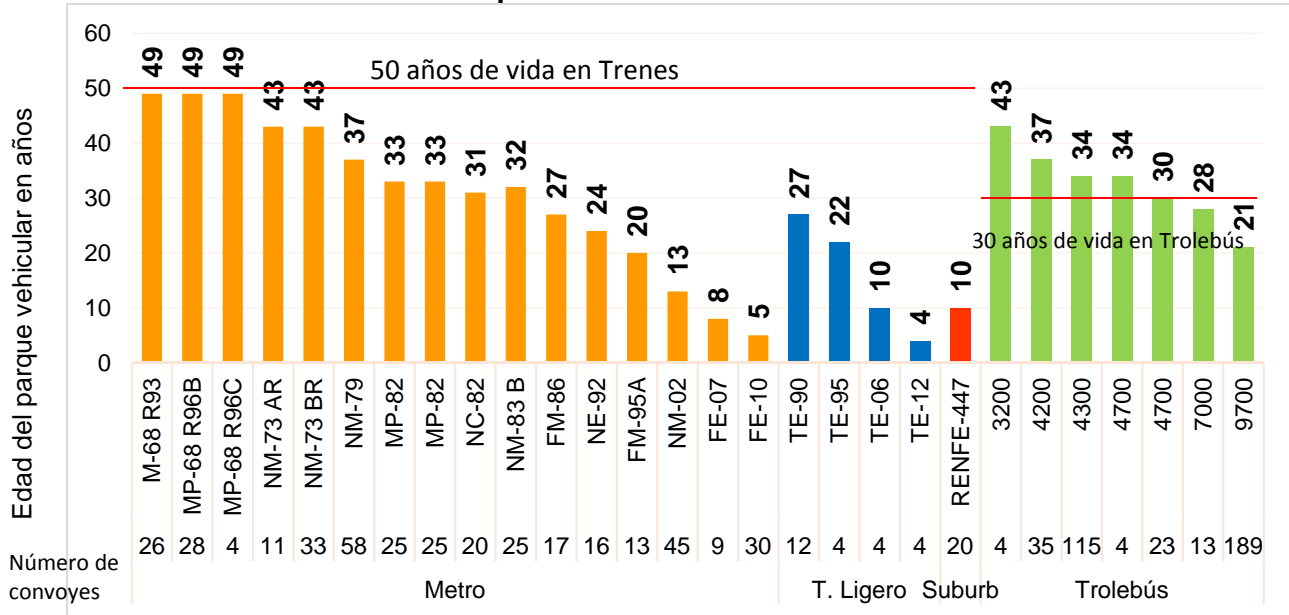
“La tasa de desperfectos por cada unidad de este transporte ha subido más del doble. En 2007, cada uno de los 98 camiones que en ese momento había en operación, acumularon un promedio de 20 fallas. En 2015, el promedio de fallas de cada uno de los 455 autobuses, fue de 47 desperfectos”.⁽²⁵⁹⁾

El gráfico 94 ilustra la edad de los transportes eléctricos. Los trenes del Metro modelo MP68, siguen circulando y en 2018 cumplieron 49, años y como dato curioso el tren 001 del modelo MP68, con el que se inauguró el STC Metro en 1969, sigue circulando⁽²⁶⁰⁾. El parque férreo del Tren Suburbano lleva 10 años en servicio, y todavía está en muy buenas condiciones, por lo que les queda mucho más tiempo de vida. Los trenes del Metro tienen un tiempo de vida de 50 años o un tiempo máximo de 100 años y como ejemplo se tienen los trenes de la Línea A del Metro de Buenos Aires, que estuvieron en circulación de 1913 al 2013, es decir duraron 100 años en servicio. Los Trolebuses pueden durar un tiempo mínimo de 30 años, aunque muchos de la flota vehicular de los trolebuses del STE de la Cd Mx ya superaron ese tiempo de vida y como ejemplo tenemos al Trolebús modelo 3200 que cumplió en 2018, 43 años en circulación, mientras que el Tren Ligero TE-90 lleva 27 años en servicio.

²⁵⁹ Ángel Arturo 2016. “Los años le pegan al Metrobús: se duplican fallas en camiones y algunos ya terminaron su vida útil”. Animal Político. Disponible en: <<http://www.animalpolitico.com/2016/08/metrobus-se-duplican-fallas-camiones-viejos/>>. Consultado el 13 de enero de 2018.

²⁶⁰ “1er vagón del Metro mexicano cumple 45 años | Noticias”. Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=kgB9UpPAgO8>>. Consultado el 24 de diciembre de 2016.

Gráfico 94. Edad del Transporte masivo en Circulación de la ZMVM en 2018



Fuente. Elaboración propia con base en: Ferrocarriles Suburbanos. 2008. Servicios de Transportes Eléctricos de la Cd. México. 2017. Servicios de Transportes Eléctricos de la Cd. México. 2017. STC Metro 2017.

Pero para poder saber cuál es el transporte masivo ideal para la ZMVM, se debe hacer una evaluación completa, manejando todos los indicadores económicos de capacidad y de durabilidad, para que pueda arrojar un resultado objetivo y acorde con la realidad. Al corto plazo, los precios de todos los transportes de baja capacidad, son más baratos que un Tren del Metro. Entre ellos tenemos al autobús de baterías que tiene una capacidad de 100 pasajeros, que es 15.5 veces más barato que un Tren del Metro, o un autobús biarticulado de 270 pasajeros es 14.9 veces más barato, el autobús articulado de 160 pasajeros es 22.3 veces más barato, y un Autobús Movilidad 1 de 100 pasajeros es 103 veces más barato que un Tren del Metro. Pero si hacemos la conversión a largo plazo y equipamos su capacidad, los más baratos pasan a ser los más caros. Ya que, para sustituir a un Tren del Metro, los Gobiernos de la ZMVM tendrían que comprar 8.6 autobuses biarticulados que se sustituirían cada 10 años, dándonos un total de 86 autobuses biarticulados en 50 años, o también equivalen a 129 autobuses articulados, o 23.2 autobuses de 100 pasajeros cada uno, o 155 combis de 15 pasajeros, donde toda esta flota vehicular que equivale a un tren del Metro, que se tiene que sustituir cada 10 años, todas estas opciones resultan ser más caras que un Tren de nueve vagones del Metro a largo plazo, El gráfico 94, se muestra que los nuevos Trenes del Metro que van a circular por la línea 1 a partir de finales del 2018, costaron 15.3 millones de dólares cada uno, mientras que la flota vehicular de los autobuses articulados o biarticulados a largo plazo costarían 44.2 millones de dólares cada una, lo cual equivale a un 289% más que un Tren del Metro.

Los transportes más caros para la ZMVM a largo plazo, no resultaron ser los autobuses articulados y biarticulados, sino los autobuses híbridos y los autobuses de baterías. En el caso de los Autobuses

Híbridos, en México y en Latinoamérica existe una fiebre por éstos ya que, según Enrique Erich, director general de la firma automotriz Scania México ⁽²⁶¹⁾, éstos cuestan 50% más y sólo reducen el 10% de las emisiones de GEI, frente a un colectivo de gas natural. Es decir, un autobús de gas natural, independientemente la marca, emite menos contaminantes que un híbrido y es más barato. Un autobús con tecnología Euro 6 que usa diésel cuesta y contamina menos que un autobús híbrido, y éstos dejaron de usarse en Europa, al ser una tecnología muy costosa en comparación con el beneficio de sus emisiones. Los Autobuses de Baterías tienen un costo de 990 mil dólares y sólo transportan a 100 pasajeros, pero sus baterías solo tienen un tiempo de vida de 10 años y al necesitar nuevas baterías, el costo de un módulo es de 650 mil dólares, por lo que el autobús de pilas en 30 años, tiene un costo que se eleva a 2.3 millones de dólares, mientras que un trolebús nacional solo cuesta 550 mil dólares, con un tiempo de vida de 30 años, por lo cual un trolebús es 4.2 veces más barato que un Autobús de Baterías. Con el costo de siete autobuses de Baterías se podría comprar un Tren del Metro, nada más que con los autobuses, solo se podrían transportar a 700 personas como máximo, mientras que un Tren del Metro puede llegar a transportar hasta 2,322 pasajeros por tren.

Llegamos a la conclusión de que los Trenes de pasajeros y los trolebuses, son los más baratos a largo plazo y son los que tienen las menores externalidades negativas. Pero los Gobiernos de la ZMVM y del país que están comprando autobuses híbridos y/o de baterías, están haciendo un mal manejo de los recursos públicos, por lo que resulta ser muy costoso en términos económicos, invertir en transportes que tienen muy poco ahorro en emisiones contaminantes de GEI y son muy costosos sólo porque ésta de moda o hay otros intereses ya que como es sabido, para los políticos es de mucho lucro personal comprar estas tecnologías, porque reciben comisiones a través de la corrupción, donde no les importa resolver el problema de la movilidad, ni de traer ahorros a las arcas de los Gobiernos de la ZMVM, sino de llenar sus bolsillos y allí no va a haber presupuesto que aguante. Por lo que también llegamos a la conclusión de que comprar autobuses, de baterías, híbridos o de diésel con convertidor catalítico, para sustituir a los convoyes de los Trenes Urbanos de Pasajeros, para solucionar el problema de la contaminación en la ZMVM, es solamente un paliativo, que no resuelve el problema de fondo del transporte y la movilidad. Pero si se quieren precios aún más bajos, en el costo de los convoyes de los Trenes Urbanos de pasajeros, se tiene que instalar una nueva Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril con tecnología propia, ya que comprar tecnologías extranjeras y su mantenimiento, es muy costoso a largo plazo.

²⁶¹ Solís Arturo. 2016. "Autobuses híbridos contaminan más que los de gas natural". Forbes México. Disponible en: <https://www.forbes.com.mx/autobuses-hibridos-contaminan-mas-que-los-de-gas-natural/>. Consultado el 2 de marzo de 2018

Tabla 14. Parametrización de los beneficios de la económicos del transporte en la ZMVM

Puntuación.					Metro	Tren Suburbano	Tren Interurbano	Tren Ligero	Metrobús	Mexibús	Mexicable	Autobuses RTP	Trolebús	Microbuses	Vagoneta	Taxis	Taxis de aplicación	Automóviles		
Cero (0): Variantes más perjudiciales Uno (1): Variantes menos perjudiciales Dos (2): Variantes con una mejora mínima Tres (3): Variantes con las mejoras más efectivas									BUS BRT		Transporte baja capacidad				Autos					
Puntos	3	2	1	0	Trenes Urbanos				BUS BRT		Transporte baja capacidad				Autos					
1 Pasajeros por parada Cantidad	más de 8,001	1,500 a 8,000	Más de 300	Menos de 300	3	3	3	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0		
2 Capacidad por convoy. Número de Pasajeros	más de 501	160 a 500	90 a 8	Menos de 8	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0		
3 Costos de la Infraestructura Millones de dólares el km	Menos 50 MD	50 a 90 MD	91 a 250 MD	251 MD o más	2	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0		
4 Costos del Parque vehicular Millones de dólares	15 a 19 MD	20 a 35 MD	36 a 50 MD	Más de 51	3	3	2	2	1	1	1	3	2	2	2	0	0	0		
Total de la puntuación					11	12	10	7	6	6	5	5	4	3	3	0	0	0		
Promedio					10				6		4.7				3			0		

Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO V

PARAMETRIZACIÓN DE LOS BENEFICIOS DE LOS DIFERENTES MODOS DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA ZMVM



Sostenibilidad social

5.3 Parametrización de los beneficios sociales del transporte en la ZMVM

5.3.1 Parametrización de las tarifas del Transporte en la ZMVM

Hoy en día por la problemática de la injusticia social en la movilidad, existen muchas personas en la ZMVM, que reclaman que, en el Transporte en la metrópoli existe inequidad social, que causa pobreza extrema, en especial en los últimos contornos de la ZMVM. El papel del Estado debe ser: el de regular el mercado del transporte y la movilidad que está en manos de las empresas armadoras de automóviles y del transporte concesionado de baja capacidad, por lo que es un deber de la Administración Pública metropolitana realizar acciones encaminadas a la ampliación del Transporte Público masivo con carácter público, que ponga fin a la inequidad social, ya que está comprobado que son los pobres de la periferia de la ZMVM, los que menos viajan ⁽²⁶²⁾.

Es necesario definir el término: “Sostenibilidad Social”, y está según la Agenda del 2030 para un Desarrollo Sustentable de la ONU se define como:

“La búsqueda de la equidad, la participación, la autodeterminación, la movilidad social, la preservación de la cultura, y persigue la equidad. Se propone eliminar la pobreza de todos los extractos sociales, para que se beneficien de las virtudes del crecimiento económico. La Sustentabilidad Social se vincula con los valores, principios de la paz y la equidad, la ecología, la conservación, la sustentabilidad con el desarrollo adecuado y la política con la democracia. Una sociedad sustentable será aquella en que la gente se preocupa por los demás y valora la justicia social y la paz, se protegen los sistemas naturales y se utilizan los recursos sabiamente, se valora el desarrollo adecuado y la satisfacción de las necesidades básicas para todos y la toma de sus decisiones se da por medios justos y democráticos” ⁽²⁶³⁾.

El propósito de establecer un transporte con carácter de “Sostenibilidad Social”, es el de reducir la pobreza, la inequidad y el cambio climático, con la finalidad de tener un Valle de México más sostenible, con un consumo responsable y con energías limpias, para que pueda existir una justicia social a los que menos tienen, y para tener una sociedad en paz. La movilidad, al ser un Derecho llave, con la materialización de las redes de Trenes Urbanos de pasajeros de corte social, permitirá a toda la sociedad acceder a todos los demás derechos de la ciudad, que son el trabajo, a la infraestructura, a la Industria y a la innovación, con la finalidad de aumentar la salud, la educación, la equidad de género y el crecimiento económico.

Es por eso que en el presente apartado se medirán los beneficios sociales en el ámbito del transporte y la movilidad en la metrópolis del Valle de México, como son los beneficios que otorgan los concesionarios del transporte hacia los sectores más vulnerables de la ZMVM, que son las personas

²⁶² Suárez Lastra, Manuel. Delgado Campos, Genaro Javier. 2015. “Entre mi casa y mi destino. Movilidad y transporte en México”. Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte. Colección Los mexicanos vistos por sí mismos. pp. 73 Instituto de Investigaciones Jurídicas. UNAM.

²⁶³ Hilmer Herrera Sacramento. 2016. “Sustentabilidad Social”. Fundamentos del Desarrollo Sustentable. IDS ITESM. Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=Dqm5kWzAoo0>>. Consultado el 14 de julio de 2018

con alguna discapacidad, o limitación, así como a los estudiantes. Es decir, se medirá la infraestructura que invierten los concesionarios del transporte tanto público como privado, que son: la construcción de rampas y elevadores para personas con alguna discapacidad o con alguna limitación, o desde la perspectiva del género, un Transporte Rosa que es cuando se destinan ciertos convoyes o autobuses del transporte exclusivos para mujeres, para evitar el acoso sexual, así como los transportes que otorgan gratuidad en los transbordos entre sus líneas, hacia personas de bajos recursos, y por último los subsidios que aportan los Gobiernos locales, que son la Ciudad de México y el Estado de México, además de recursos Federales que van hacia la tarifa del transporte de pasajeros.

Según CONEVAL, de los 20.5 millones de habitantes de la ZMVM en 2010, el 43.4% de la población se encontraba en condición de pobreza, 35.7% entraba en el rango de pobreza moderada, mientras que el 7.7% se registraba en pobreza extrema ⁽²⁶⁴⁾. Sabiendo que casi la mitad de la población de la ZMVM padece de pobreza, se hace esta parametrización del Transporte Público, para saber si existen políticas públicas sociales y si éstas se han focalizado, hacia las personas de escasos recursos. Es necesario hacer una concientización, si el transporte de la ZMVM, se está focalizando hacia un transporte incluyente o excluyente, hacia los sectores más vulnerables ya mencionados.

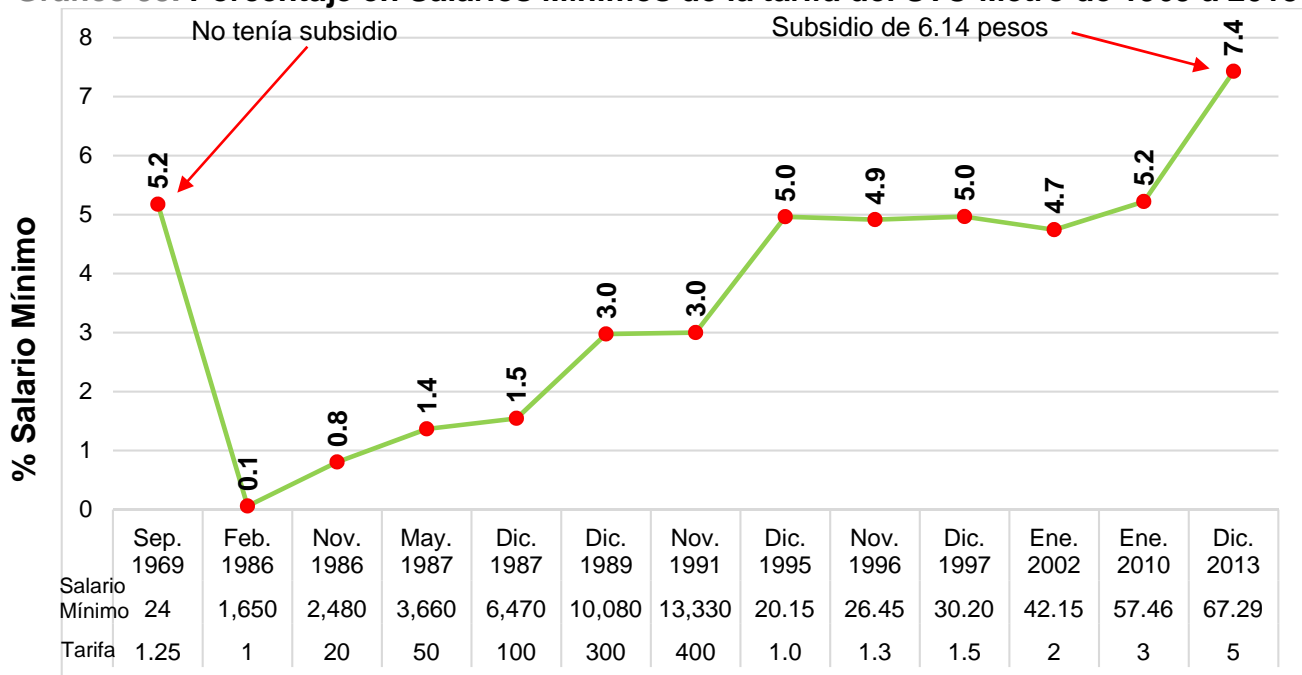
Haciendo una revisión en los antecedentes de los beneficios sociales que han sido otorgados por los Gobiernos de la ZMVM, donde históricamente los mayores beneficios han sido dados por el Gobierno de la Ciudad de México hacia sus habitantes, mientras que en el Estado de México esos beneficios han sido muy escasos. Comenzamos con el largo Gobierno del Licenciado Ernesto P. Uruchurtu que duró de 1952 a 1966 que, aunque se opuso sistemáticamente a la construcción del Metro, éste mantuvo un subsidio en el transporte público, que fue durante su administración cuando los trolebuses fueron introducidos en la Ciudad de México. En 1958 dos grupos de camioneros se fusionaron en un grupo llamado: “*Unión de Permisarios del Transporte de Pasajeros en camiones y autobuses en el Distrito Federal*”, organismo privado controlado por el entonces Departamento del Distrito Federal. Al comenzar el Gobierno del presidente Gustavo Díaz Ordaz, la Ciudad de México contaba con 39 mil 710 unidades que en su conjunto realizaban ocho millones 383 mil 120 viajes-persona-día. El 76% de la población se transportaba en medios masivos y el 24% en taxis y vehículos particulares. Los 14 mil 352 autobuses suburbanos y foráneos de pasajeros transportaban a 539 mil 60 pasajeros (D.O.F. Acuerdo del 24 de agosto de 1968).

²⁶⁴ CONEVAL, 2010. “Pobreza Urbana y de las zonas metropolitanas en México”. pp. 44. Disponible en: <http://www.coneval.org.mx/Informes/Pobreza/Pobreza%20urbana/Pobreza_urbana_y_de_las_zonas_metropolitanas_en_Mexico.pdf>. Consultado el 9 de noviembre de 2016

Solo tuvieron que pasar siete meses después de la renuncia del regente Ernesto Uruchurtu, para que se anunciara la construcción de lo que sería el STC-Metro. Esto sucedió al llegar el nuevo regente Alfonso Corona del Rosal, con el que existió un cambio en las políticas de movilidad para la Ciudad de México, donde ya se tenía la idea de poner un Metro que pudiera ser la columna vertebral del transporte, destinado a beneficiar a todos los grupos sociales del entonces Distrito Federal, en especial a los sectores más vulnerables. La construcción del STC-Metro inició oficialmente el 19 de junio de 1967 y la primera línea del Metro fue inaugurada el 4 de septiembre de 1969 ⁽²⁶⁵⁾. La línea 1 solo contaba, con 16 estaciones e iba de Zaragoza a Chapultepec.

Cuando se inauguró el STC-Metro en 1969, era limpio, ordenado, rápido y su servicio era eficiente y en sus primeros trenes contaban con música ambiental, por lo que en sus primeros años era motivo de orgullo y su tarifa era de \$1.25 Pesos (viejos pesos²⁶⁶), suficiente para solucionar los problemas en los subsidios en la tarifa ⁽²⁶⁷⁾. Pero este balance positivo solo duró los dos primeros años de operación ya que, en 1973 los gastos de operación fueron mayores a los ingresos recuperados, esto sucedió porque la tarifa se mantuvo por casi 17 años, lo que llevo a pérdidas significativas, e hizo que el avance en la construcción del Metro se detuviera en ese sexenio (1970-1976). En 1978, el Gobierno Federal de José López Portillo absorbió la deuda acumulada que tenía el STC-Metro, que era de más de 650 millones de pesos.

Gráfico 95. Porcentaje en Salarios Mínimos de la tarifa del STC-Metro de 1969 a 2013



Fuente. Elaboración propia con base en: Díaz Catalina 2013. Mora Karla 2013.

²⁶⁵ Páramo, Arturo, 2011. "A las 6:00 am, en punto, arrancó el domingo 04 de septiembre de 1969". Es el medio de transporte más eficaz del DF. Periódico Electrónico Excélsior. Disponible en: <<http://www.excelsior.com.mx/node/765991>>. Consultado el 5 de enero de 2018.

²⁶⁶ Poner como se recorrieron los 3 ceros. lo que equivaldría a menos de un centavo actual.

²⁶⁷ ICA 1997. "Treinta años de hacer el Metro,". Editorial Espejo obsidiana. Ciudad de México

El 25 de septiembre de 1981 el Presidente José López Portillo emitió el decreto por el cual se crea "Autotransportes Urbanos de Pasajeros" mejor conocida como la "Ruta 100", con los bienes de 86 empresas privadas del transporte que operaban en esos años. La Ruta 100 fue un organismo descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio. En su mejor momento llegó a cubrir el 65% de los viajes, como ninguna otra empresa de transporte público lo ha llegado a hacer en la historia de la Ciudad de México, y al mismo tiempo que marcó:

"La época de oro del servicio público de transporte, fundamentado en una política social de subsidios plenamente justificada" (268).

Como se especifica en el gráfico 95, la tarifa del STC-Metro, cambiaría por primera vez, hasta abril de 1986 y la tarifa se reduciría a un peso. En ese entonces el STC solo contaba con siete líneas y una longitud de 114.7 km. El último tramo inaugurado había sido el de Tacubaya a Barranca del Muerto de la línea 7, el 19 de diciembre de 1985.

La tarifa de \$ 1 peso (viejos pesos), sólo duraría siete escasos meses, hasta que, en noviembre de 1986, el precio del boleto subió a 20 viejos pesos de la época, que equivalen a dos centavos actuales. Pero tuvieron que pasar otros siete meses más, y en mayo de 1987, la tarifa volvió a subir, y ésta se elevó el 150%, es decir los usuarios comenzaron a pagar 50 viejos pesos (5 centavos actuales). Para que la tarifa volviera a subir tuvieron que pasar otros siete meses más, por lo que el 21 de diciembre de 1987, el pasaje aumentó a 100 pesos (10 centavos actuales), es decir se incrementó en un 100%. En un lapso de 20 meses el Metro, elevó su tarifa de manera escalonada de 1 a 100 viejos pesos, esto ocurrió durante el periodo del presidente Miguel de la Madrid y el Regente del Departamento del Distrito Federal, Ramón Aguirre. La tarifa de 100 pesos del STC-Metro se mantuvo durante 20 meses, hasta que, en diciembre de 1989 con el nuevo presidente de la República, Carlos Salinas de Gortari y el jefe del Gobierno del Distrito Federal, Manuel Camacho Solís, la tarifa subió a 300 pesos (30 centavos actuales), es decir se elevó el 300%. La tarifa volvió a aumentar en noviembre de 1991, es decir, pasaron 23 meses que son casi dos años, para que la tarifa se ajustara en 400 viejos pesos.

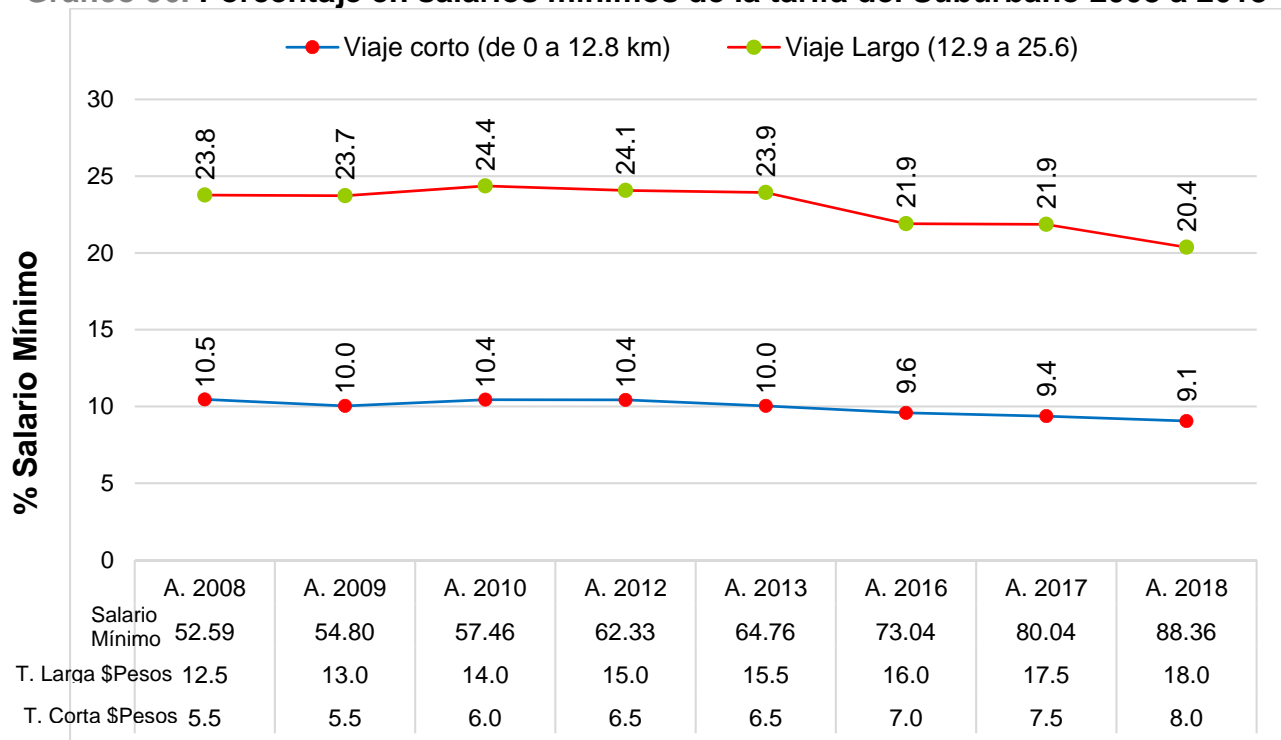
Con la famosa crisis de diciembre de 1994, el peso se devaluó y con ello perdió tres ceros, el entonces presidente Ernesto Zedillo fue inculcado de esa devaluación y con ello los mexicanos comenzaron a decir que pagaban 40 centavos por un boleto del Metro. Pero pasarían cerca de cuatro años (3 años y 11 meses) para que se ajustara nuevamente la tarifa, en diciembre de 1995, con la llegada del último regente del DDF Óscar Espinosa Villarreal, se elevó a un peso y este mismo regente dejó en 1.30 el costo del boleto, a partir de noviembre de 1996.

²⁶⁸ Jorge Legorreta. "De cocodrilos al pulpo verde, el transporte dominante de la urbe" en La Jornada, 23 de septiembre de 2004. <http://www.jornada.unam.mx/2004/09/23/02an1cul.php?origen=cultura.php&fly=1>

Fue a partir de 1997, con la llegada de los Jefes del Gobierno del Distrito Federal que se eligen democráticamente, que la tarifa del Metro solo sube una vez por cada periodo de Gobierno (sexenio) y esto inició con Cuauhtémoc Cárdenas en diciembre de 1997, cuando aumentó el costo del boleto a 1.50 pesos. Fue en este año de 1997, cuando terminó el fin del periodo del STC-Metro que era administrado por el Gobierno Federal (1969-1997). Cuando el financiamiento del SCT-Metro provino del Gobierno Federal, siempre tuvo un buen funcionamiento ya que se le daba un mantenimiento adecuado, porque siempre tuvo las refacciones necesarias, porque los ingresos del Gobierno Federal son mayores a los del Distrito Federal.

En el periodo del jefe del Gobierno del Distrito Federal, Andrés Manuel López Obrador, en enero de 2002, se incrementó el costo del pasaje 50 centavos, para llegar a 2.00 pesos por boleto, tarifa que duró ocho años, la segunda con mayor duración, hasta que la tarifa fue aumentada a 3.00 pesos en enero de 2010, durante la administración de Marcelo Ebrard. El último aumento de la tarifa la da el jefe de Gobierno del DF. Miguel Ángel Mancera, en diciembre de 2013, cuando ésta llegó a 5.00 pesos que fue el undécimo aumento en los 44 años de historia de este sistema de transporte.

Gráfico 96. Porcentaje en salarios mínimos de la tarifa del Suburbano 2008 a 2018

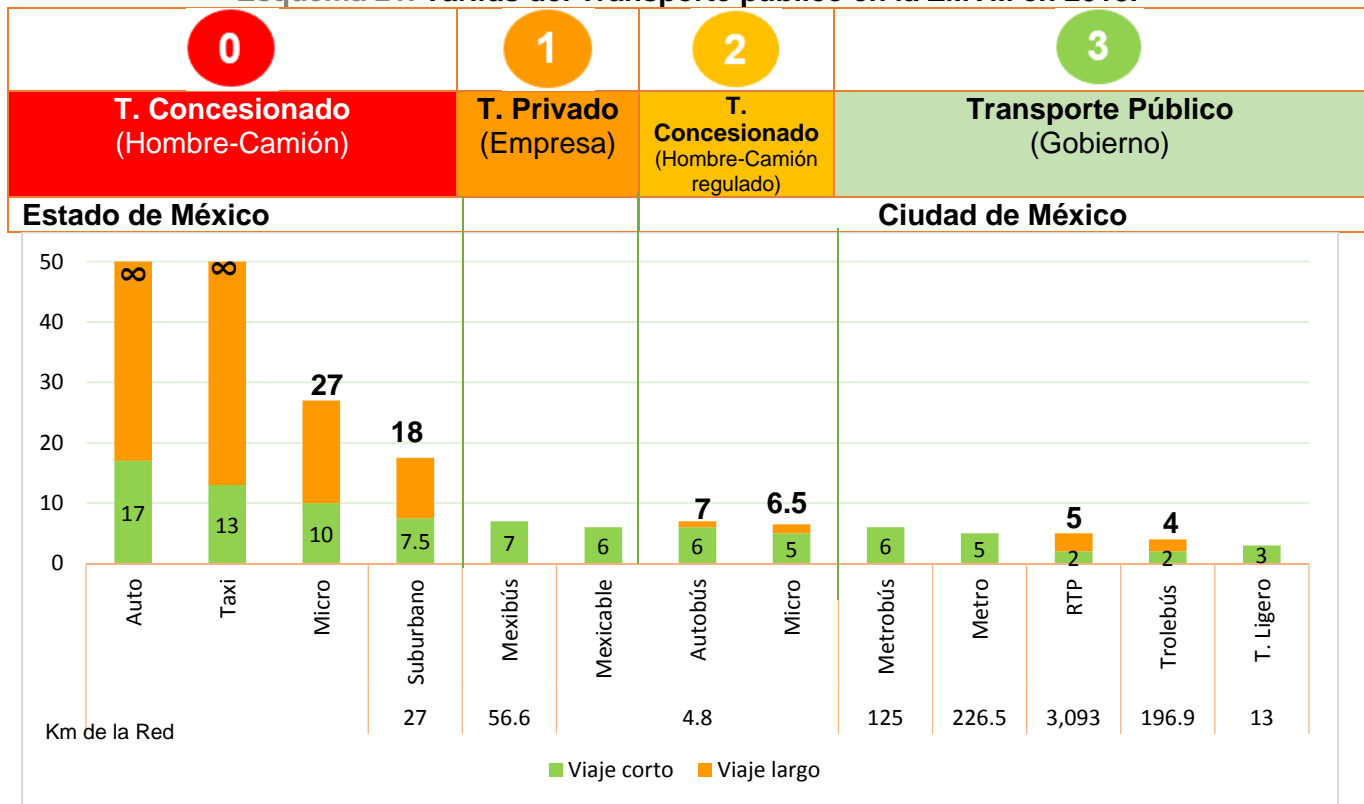


Fuente. Elaboración propia con base en: Barrera Aguirre, Juan Manuel. 2009 y 2013. Hoy Estado de México 2012. Redacción El Universal 2010 y 2017. Redacción Excélsior 2016

También se analizan las diferentes tarifas del Tren Suburbano del Valle de México (ilustradas en el gráfico 96), que ha tenido a lo largo de su historia. A diferencia del STC-Metro, éste es un transporte

público concesionado fue inaugurado el 7 de mayo de 2008, y en mayo de 2018 cumplió 10 años en servicio. Éste al iniciar sus operaciones, comenzó a cobrar tarifas diferenciadas como se ilustra en el gráfico 96, ya que para un viaje corto de 0 a 12.8 km, se cobraba un costo de 5.50 pesos y para un viaje largo 12.9 a 25.6 km, una tarifa de 12.50 pesos. La tarifa es muy elevada a diferencia de la tarifa del STC-Metro, ya que en ese mismo año era de 3.00 pesos, además se podía transbordar gratuitamente a sus 10 líneas restantes. En una década, CAF la empresa operadora del Tren Suburbano ha aumentado la tarifa en siete ocasiones. Para este 2018 la tarifa corta en una década ha subido 2.5 pesos que representa un incremento del 45.4%, mientras que la tarifa larga ha aumentado 6.5 pesos, la cual representa un incremento del 44% desde su fundación. Mientras que en el mismo periodo de diez años el Metro, solo aumentó 2 pesos en diciembre de 2013 para llegar a \$5.00 pesos. Podemos ver la gran diferencia entre tarifas de un sistema público y otro privado sin subsidio.

Esquema 21. Tarifas del Transporte público en la ZMVM en 2018.



Fuente. Elaboración propia con base en: Gobierno de la Ciudad de México. 2016. Metrobús de la Cd. Mx. 2016. STC Metro 2016. RTP 2016. Uber 2018. Gaceta del Gobierno del Estado de México. 2013. Ferrocarriles Suburbanos 2016.

Existen tres tipos de cobro en la tarifa de la ZMVM en 2018.

- **Por la distancia recorrida:** Se da principalmente en el transporte público concesionado (combis, microbuses, autobuses y Tren Suburbano) con base en 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:** (depende de la oferta y la demanda) en los taxis del Estado de México se da una negociación, entre el usuario y el taxista.

Parametrización de las tarifas del Transporte Público en la ZMVM.

1. **Transporte Público de Gobierno.** Éste solo existe en la Ciudad de México, el cual está constituido como empresa y para mantener una mayor equidad en la movilidad de los distintos grupos de población, sus tarifas son de carácter social, y ésta es la razón por la cual son las más bajas de la ZMVM y del país, y oscilan de los 2 a los 6 pesos.
2. **Transporte Público Concesionado Hombre-Camión Regulado.** Esto existe cuando el Gobierno de la Ciudad de México regula el servicio de los microbuses, combis y taxis en su territorio. Como ejemplo tenemos, la regulación de la tarifa, ya que es el mismo Gobierno de la Ciudad de México el que la regula e impone reglas a los microbuses y combis. Si se dispone de viejas unidades, la tarifa señalada es de 5 pesos en viajes cortos, mientras que 6.50 para los viajes largos. Si se dispone de autobuses de reciente modelo de alta capacidad, la tarifa señalada es de seis pesos para los viajes cortos, mientras que la tarifa en los viajes largos es de 7 pesos.
3. **Transporte Público concesionado constituido como empresa.** Es prestado por alguna empresa privada. Las empresas del transporte privado, son la apuesta del Gobierno del Estado de México y las empresas son el Tren Suburbano, el Mexibús con tres líneas y el Mexicable. La tarifa más económica es la del Mexicable, con una tarifa plana de 6 pesos por viajar en sus 4.9 km y sus siete estaciones, el Mexibús tiene una tarifa plana de 7 pesos y el Tren Suburbano con una tarifa diferenciada: la corta con un costo de 8 pesos y la larga con costo de 18 pesos.
4. **Transporte Concesionado Hombre-Camión sin regulación:** Ésta es la relación que el Estado de México tiene con el transporte de baja capacidad, que son las combis y microbuses, y éste es uno de los principales problemas del transporte en el Estado de México. No regular sus tarifas tiene un propósito político, ya que los grupos de transporte son usados para cerrar filas a favor del partido en el Gobierno que es el PRI, a cambio de la renovación de permisos y/o incrementos en las cuotas de pasaje. Ésa es una de las razones por la cual los habitantes de escasos recursos de la ZMVM en el Estado de México gastan en promedio el 40% de su salario para transportarse de sus domicilios a sus trabajos, a pesar de que este parque vehicular es obsoleto y contaminante. Según la EOD de 2017, estos mueven el 82.1% de los viajes en la zona metropolitana en el Estado de México. El ITDP en 2015, informó que ocho de cada 10 personas gastaron entre 60 y

80 pesos en sus viajes metropolitanos, y en ese mismo 2015 se registraron 35 mil unidades de transporte que transitaban en el Valle de México (²⁶⁹).

Un transporte masivo de calidad, con una tarifa social, regulada y accesible a toda la población, hacia los sectores de bajos recursos, no ha llegado aún a la Agenda Pública en el Estado de México, y esto se debe a que existen poderosos grupos de interés que se oponen a ello, lo que podemos ver claramente en el problema de la movilidad en la Zona Metropolitana en el Estado de México. Ya que aquí existen grupos de presión que impiden que la ampliación de la red del Metro, entre en la agenda de este Gobierno local, como son los grupos particulares, como es el pulpo camionero de microbuses y combis, además como fabricantes de automóviles, carreteras y autopistas, donde para ellos no es muy redituable que el transporte público masivo llegue a esta entidad, principalmente el Metro con su baja tarifa, que afectaría directamente a sus intereses, pero ayudaría a muchos grupos vulnerables que viven en esta zona ya que el transporte en el Estado de México es muy caro y de mala calidad.

De los transportes públicos de Gobierno que son el STC-Metro, Metrobús, Sistema de Transporte Eléctrico de la Ciudad de México y los Autobuses Movilidad 1, sus cifras de operación están totalmente disponibles en sus sitios web del Gobierno de la Ciudad de México y en el INEGI, mientras que eso no sucede con las empresas privadas del transporte en el Estado de México, ya que sus cifras de operación, se mantienen en la opacidad. No existe información del número de pasajeros anuales o por mes de las 3 líneas del Mexibús, se oculta la información del número de usuarios del Tren Suburbano, y tampoco existe una información actualizada del número de microbuses y combis en el Estado de México.

Para que el STC-Metro y el Tren Ligero tengan una sustentabilidad económica, es decir que estos dos modos de transporte puedan tener suficientes recursos económicos para operar adecuadamente, se necesita elevar la tarifa, pero acompañada de un aumento significativo en el salario mínimo de la ZMVM, ya que los que usan el Metro, como las líneas 1, 2, 3 y B (que ya superaron el 100% de su capacidad), donde son los más pobres, los que no tienen más remedio que usarlas. Por lo que llegamos a la conclusión de que, se necesita de una política pública tarifaria a nivel metropolitano, donde el Gobierno tome su papel de regulador de empresas privadas, y de las que no están constituidas como empresa, que son el sistema de hombre camión, y que el Estado se ponga a favor de la colectividad y no de particulares.

²⁶⁹ Corona Salvador 2017. "Transporte, un flanco abierto en el Edomex". Periódico Electrónico el Universal. Disponible en: <<https://www.eleconomista.com.mx/politica/Transporte-un-flanco-abierto-en-el-Edomex-20170409-0039.html>>. Consultado el 3 de enero de 2018

5.3.2. Transporte Incluyente (beneficios a sectores vulnerables)

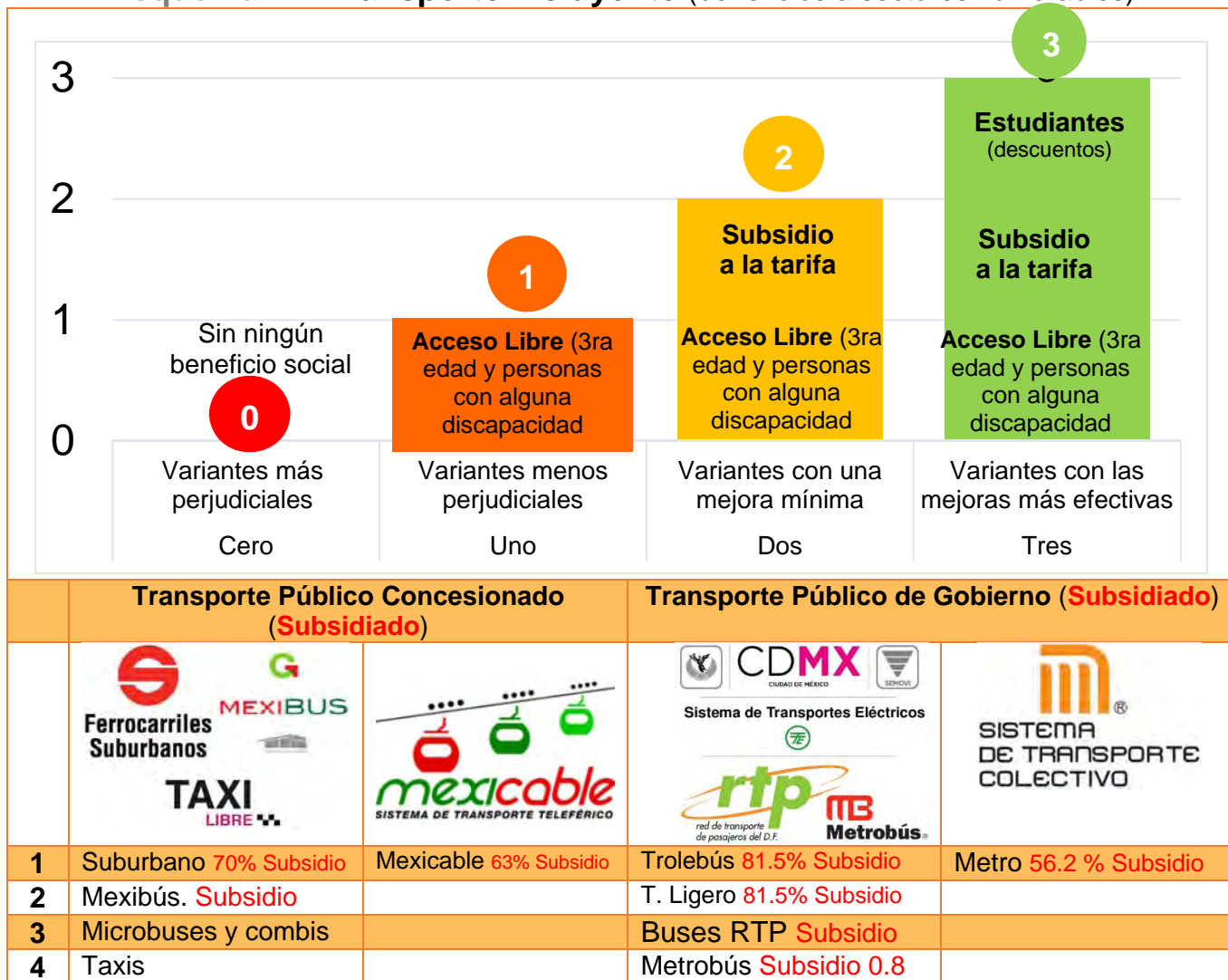
En este apartado se ha decidido hacer una parametrización de los beneficios sociales a sectores vulnerables, de todos los transportes de pasajeros de la Zona Metropolitana del Valle de México, tanto de Gobierno, como concesionados. Uno. Se identifica qué transportes tienen subsidio a la tarifa que beneficia a personas de bajos recursos. Dos. El acceso libre para las personas mayores de 65 años, con alguna discapacidad o limitación. Tres. Descuentos para estudiantes.

Las externalidades negativas de las políticas neoliberales en la privatización del transporte, es tener actualmente a las autopistas más caras por km en el mundo (gráfico 74, en el cuarto capítulo), esto es producto de haber privatizado a la red ferroviaria y haber desaparecido el transporte férreo de pasajeros. Beneficiar a la población que tiene automóvil a través de los recursos, que antes se destinaban al transporte público masivo, es beneficiar únicamente a las clases medias y altas, excluyendo a las clases de más bajos recursos y con dichas políticas se está vulnerando su derecho a la movilidad, ya que está comprobado que las personas de menos recursos, son las que menos se mueven en la ZMVM. Donde las culpables son las políticas públicas de transporte neoliberal, que benefician mayormente a la población que tiene automóvil. Como ejemplo tenemos que en el sexenio de 2000 a 2006, no se construyó la línea 10 del Metro para Insurgentes, sino que se decidió sustituirla por la línea 1 del Metrobús, que costó 10 veces menos y con los recursos restantes se construyeron los segundos pisos de periférico y los distribuidores viales de San Antonio y Zaragoza. Ambos proyectos ya tienen serios problemas de saturación de pasajeros, tanto el Metrobús y los segundos pisos, que no se dan abasto por el número creciente de usuarios. Sustituir transportes masivos de alta capacidad, por otros de mediana capacidad (Planes Maestros del Metro y de los Trenes Ligeros de 1996, por Planes Maestros del Metrobús, Mexibús, de autopistas y carreteras), polariza la brecha entre ricos y pobres.

La población con más pobreza siempre se ubicará en mayor medida en la periferia y esto lo vemos con los datos del CONEVAL de 2010, donde señala que la Ciudad de México tiene un 27% de personas en pobreza, mientras que la zona metropolitana en el Estado de México tiene un 47.7% a pesar de esto la Ciudad de México, tiene a la mayoría del transporte público incluyente, porque el Gobierno del Estado de México subsidia a empresas privadas para que presten el servicio del transporte público, donde el lucro es el lema de dichas empresas privadas ya que ninguna de éstas dan beneficios sociales a la población de bajos recursos en el Estado de México. El transporte más excluyente de la ZMVM, es nada más ni nada menos que el Tren Suburbano, a pesar de que el

Gobierno Federal aportó el 20% de la inversión para su construcción ⁽²⁷⁰⁾ y 70% para su ampliación, CAF pide seis mil 500 millones de pesos para la ampliación de Cuautitlán a Huehuetoca, que tendría una longitud de 18 kilómetros y dos estaciones. CAF sigue alegando estar muy por debajo en los números de pasajeros que se tenía previsto. Aunque es cierto que en el primer año no cubrían ni siquiera una cuarta parte de los pasajeros que se tenían contemplados, pero es más que evidente que al pasar de los años al transitar por sus siete estaciones en día laborable o en el fin de semana, siempre vemos andenes con una cantidad considerable de usuarios.

Esquema 22. Transporte Incluyente (beneficios a sectores vulnerables)



Fuente. Elaboración propia con base en: Esquivel Jesús 2015. Financial Red México 2017. Gaceta Oficial del Distrito Federal 2015. Guadarrama, José de Jesús. 2017. Instituto Mexicano para competitividad A.C. 2010. Mientras tanto en México 2017. Milenio Digital 2015. Reyes Eulalio 2015. STC-Metro. 2015. Suberza Emmanuel. 2011.

²⁷⁰ Martínez, Everardo. 2016, "SCT deja ampliación del Suburbano para el 2017". Periódico Electrónico. El Financiero Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/sct-deja-ampliacion-del-suburbano-para-el-2017.html>>. Consultado el 24 de diciembre de 2016

La empresa española concesionaria del Tren Suburbano llamada Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles, mejor conocida como CAF, a pesar de que es una empresa de participación mixta y que recibe recursos públicos, ha mantenido oculta la información de los números de los usuarios y de los pasajeros con boleto pagado de los viajes largos y cortos, para que no se sepa que la línea del Tren Suburbano es un éxito, por lo que trata de dar a entender que el Tren Suburbano es un fracaso, porque no cubre la demanda esperada, razón por la cual el Gobierno Federal, decidió aumentar su concesión de 30 a 45 años.

Pero recurriendo al Instituto Nacional de Transparencia, para saber cuál es el número diario de pasajeros de 2008 a 2017 ⁽²⁷¹⁾, nos damos cuenta que el Tren Suburbano paso del 16.6% de los pasajeros esperados en 2008, al 71.4% en 2017, que equivalen a 200 mil pasajeros diarios en día laboral. Por lo que esta línea ferroviaria ya puede ser considerada un éxito en la transportación del número de usuarios. Pero a pesar de esto, esta empresa extranjera española, sigue pidiendo recursos del erario público al Gobierno Federal, pero sin querer dar ningún beneficio social a los sectores vulnerables que viajan por este corredor, como es la de conceder cortesías a personas de la tercera edad, con alguna discapacidad y descuentos para estudiantes.

Llegamos a la conclusión de que el Tren Suburbano es un fracaso en la inclusión social ya que éste es usado principalmente por las personas de mayores ingresos (70% por personas económicamente activas²⁷²) y se ha marginado a los sectores más vulnerables, como personas con alguna discapacidad, de la tercera edad, jubilados, pensionados, desempleados y a estudiantes, por lo que este transporte es un lujo para éstos sectores, ya que sólo lo pueden usar esporádicamente. Es por eso que debe de haber una mayor regulación del Estado, para que exista una mayor inclusión a los sectores con menores recursos.

El Mexibús es otro caso muy similar al Tren Suburbano, que es operado por empresas privadas, como lo es Transmasivo que opera a la línea 1, Transcomunicador que opera a la Línea 2 y TRANSRED que opera a la línea 3, donde todas reciben un subsidio del Gobierno del Estado de México. De éstas tres tenemos como ejemplo a TRANSRED y según el Financiero en 2015 ⁽²⁷³⁾, recibió 4.5 millones de pesos de subsidio mensual para la compra de diésel. Donde el único beneficio social que se ha mantenido es una baja tarifa, ya que actualmente el Mexibús es el segundo transporte con la tarifa más baja en el Estado de México con \$7 pesos, sólo por debajo del Mexicable

²⁷¹ Dirección General de Transporte Ferroviario y multimodal. 2014. "El total de aforo de usuarios del Tren Suburbano, Cuautitlán Buenavista del 2008 al 2013". México D.F. Expediente IFAI: 00000900153814.

²⁷² García Guerrero, Erick Alberto. 2017. "Tren Suburbano y sus usuarios". Tesis para obtener el grado de Doctor en Sociología. Fac. De Ciencias Políticas y Sociales. UNAM, pp. 118

²⁷³ Reyes Eulalio 2015. "Mexibús sigue sin combustible". Periódico Electrónico el Financiero. Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/sociedad/mexibus-sigue-sin-combustible.html>>. Consultado el 19 de julio de 2017

(\$6 pesos), mientras que el Metrobús en la ciudad cobra seis pesos sin recibir subsidio del Gobierno de la Ciudad de México. El Metrobús por una menor tarifa da apoyo a personas de la tercera edad y personas con alguna discapacidad, mientras que el Mexibús no da esos beneficios, lo que lo hace un transporte excluyente. El Mexicable en el Estado de México, también es financiado por el Gobierno, aunque hasta el día de hoy el contrato no es público, pero se invirtieron mil 700 millones de pesos. 60% de los recursos del Mexicable provienen del sector privado, mientras que el 40% restante son federales y estatales, éste si cuenta con gratuidad a grupos vulnerables o para las personas con alguna discapacidad, lo que lo califica como el transporte más incluyente en el Estado de México, pero su defecto, es que se encuentra inaccesible del transporte masivo, donde la estación del Metro (Indios Verdes) más cercana se encuentra a 8.5 kilómetros, por lo que la propuesta sería llevar una línea de Tren Suburbano que pase por Hank González hacia Tecámac en el Estado de México, ya que según la EOD de 2017, ubica a Tecámac en las parejas de distritos con mayor número de viajes entre sí.

No se puede tener altas tarifas en la ZMVM como pasa con el Tren Suburbano ya que México tiene, el salario mínimo más bajo de Latinoamérica, solo después de Nicaragua, lo que provoca una amplia exclusión social y se viola el derecho a la movilidad de las clases que se encuentran en pobreza, por lo que el Gobierno a través de la Administración Pública, tiene que intervenir para regular las externalidades negativas, para corregir las fallas que ha traído el mercado, que son las armadoras de automóviles y las constructoras de infraestructura carretera y de los pulpos camioneros. Se tiene que establecer una Política pública distributiva de oferta de movilidad, donde el subsidio sea a la tarifa y no a las empresas privadas (como pasa con el Tren suburbano, y el Mexibús en el Estado de México) que no dan beneficios a los sectores vulnerables, sino que el subsidio va hacia las empresas. Esto pasa en la Ciudad de México, donde si hay un subsidio a la tarifa como es el caso del Metro, Tren Ligero, Metrobús y Trolebús y con este modo de transporte se busca que la movilidad sea más accesible a la población, donde se ponen a las redes colectivas por encima del transporte individual y de baja capacidad.

El STC-Metro, es el transporte más incluyente de toda la ZMVM y del país ya que por una mínima cantidad de \$5:00 pesos, se puede viajar a través de 226.5 km, en 195 estaciones, los cuales comunican casi cualquier punto, de la parte urbana de la Ciudad de México y por el viajan todas las clases sociales, donde el Metro para las zonas populares de bajos recursos, se le ha catalogado como “Ley y Justicia Social para los que menos tienen”, pero en el Estado de México solo el STC-Metro ha penetrado 15.6 km, en dos de sus líneas que son la línea A, con dos estaciones en el municipio de los Reyes la Paz y la línea B con ocho estaciones en los municipios de Nezahualcóyotl y Ecatepec.

Lo ideal es seguir el paradigma de la inclusión social que ha tenido el Sistema de Transporte Colectivo Metro, durante sus casi 50 años de servicio, ya que es el único medio de movilidad por el que se transportan todos los sectores sociales de la población de la ZMVM. Pero mayormente se transporta a la población trabajadora y de escasos recursos. Este modo de transporte está dirigido principalmente a la población que no tiene automóvil, pero también invita a la población que tiene automóvil a dejarlo en casa, con la finalidad de mejorar la movilidad, ya que el Metro es el transporte más accesible para ir de la periferia al centro de la ciudad o viceversa.

el año 2050 se prevé que 2000 millones de personas tengan más de 60 años. Pero lo más importante es que, en algún momento de nuestras vidas, absolutamente todos sufriremos o generaremos algún tipo de limitación en el uso del entorno físico. Ésta es una de las razones por las cuales los Gobiernos de la ZMVM tienen que promover el transporte accesible para grupos de la población que padecen de una discapacidad o limitación. De acuerdo con las cifras del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, el 15% de la población (5.6 millones de personas) vive con una discapacidad de cualquier tipo, y la población en la etapa de la vejez representa entre el 3 y 5% del total. En 20 años, se estima que la cifra llegará al 25% ⁽²⁷⁵⁾.

En este apartado del capítulo 5, se hace una identificación de cuáles son los transportes más accesibles en su infraestructura hacia los grupos con alguna discapacidad o limitación. Como lo son: si estos transportes tienen rampas y elevadores, o qué transportes tienen convoyes “rosas”, llamados así porque van destinados exclusivamente para mujeres y niños que es una medida para contrarrestar la violencia contra las mujeres, ya sea por acoso sexual físico o verbal. También qué modos de transporte disponen de transbordos gratuitos, que son las uniones entre líneas o rutas dentro de una misma red del transporte, que es un apoyo a grupos vulnerables.

El transporte accesible protege a grupos vulnerables y al ciudadano en general de la violencia y la inseguridad, ya que la población en diferente grado puede ser víctima del delito, inseguridad vial y/o de acoso sexual en el transporte público o en las vialidades. El miedo al delito se ha incrementado, por lo que el diseño del entorno, hacia un transporte accesible tiene un papel importante para disminuir los factores de riesgo en los trayectos peatonales, ciclovías y en las estaciones del transporte público.

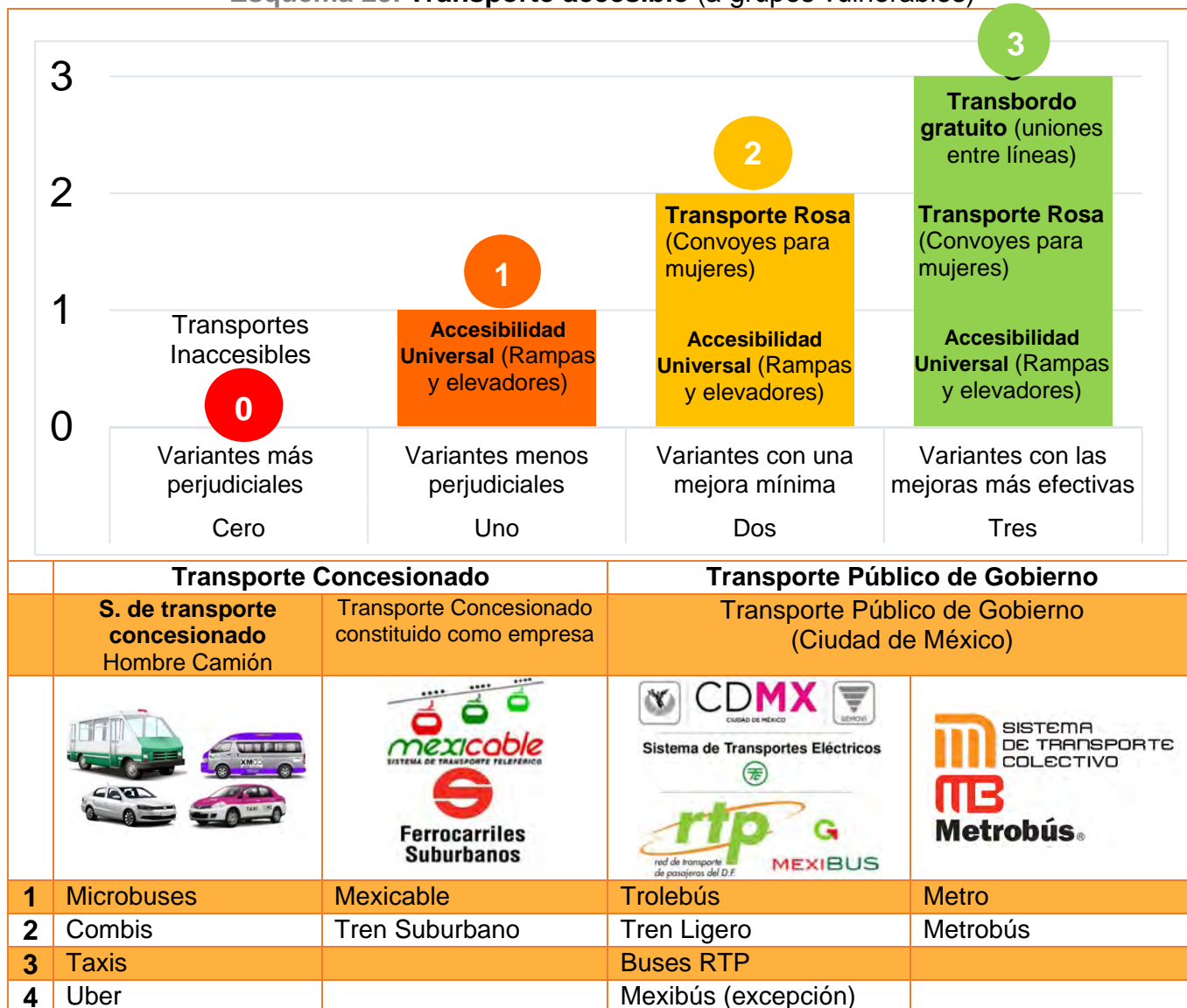
Según Pilar Vega Pindado ⁽²⁷⁶⁾, un transporte público accesible y convivencial es aquel que ofrece:

“Un mayor grado de seguridad a sus usuarios y un transporte accesible garantiza un acceso seguro y confortable para todos los pasajeros. Un transporte será accesible cuando permita a las personas satisfacer sus necesidades y deseos de desplazamiento de forma autónoma”.

²⁷⁵ Solís Andrés. 2011. “25% de los mexicanos con discapacidad no tienen espacios accesibles”. Expansión. Disponible en: <<https://expansion.mx/salud/2011/08/08/disenio-universal#article-1>>. Consultado el 26 de junio de 2018

²⁷⁶ Vega Pindado, Pilar. 2006. “La accesibilidad del transporte en autobús: Diagnóstico y soluciones”. Colección Documentos Serie Documentos Técnicos. Editorial. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. pp. 15. Disponible en: <<http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0528801.pdf>>. Consultado el 18 de enero de 2018

Esquema 23. Transporte accesible (a grupos vulnerables)



Elaboración propia.

Según el esquema 23, el transporte que se brinda dentro de la ZMVM que es el menos accesible o incluso hacia los grupos vulnerables, es el del sistema de transporte hombre-camión compuesto por microbuses, combis, vagonetas y taxis, también llamado transporte concesionado de baja capacidad, donde lo alarmante, es que este grupo lidera el mayor número de viajes en la zona metropolitana con el 74.1% de los viajes que se hacen en transporte público (EOD 2017). Pero este modelo no debe ser sustituido por el aumento de automóviles, ya que se estimula a través de la ampliación de la infraestructura vial, sino debe ser sustituido por un transporte masivo accesible a grupos vulnerables.

En el Estado de México se ha apostado por el transporte Público constituido como empresa, pero, aunque éste es mejor que los transportes concesionados hombre camión, ofrece muy pocos beneficios a la accesibilidad de grupos vulnerables. El Mexicable y el Tren Suburbano solo ofrecen

rampas y elevadores a grupos vulnerables, mientras que el Mexibús ofrece este beneficio más el transporte rosa para mujeres. El transporte más accesible a grupos vulnerables en la ZMVM, es el transporte público de Gobierno que otorga la Ciudad de México, donde el Metro y el Metrobús han transformado su infraestructura y vehículos, para dar más accesibilidad a grupos vulnerables, como son rampas y elevadores, para brindar una mejor accesibilidad Universal y han introducido también un Transporte Rosa, que destina un porcentaje importante de sus convoyes para mujeres, con la finalidad de protegerlas de los acosos sexuales; además permiten cambio entre líneas a través de un transbordo gratuito a favor de las personas de escasos recursos que tienen que hacer viajes largos.

La propuesta de crear una Multi Red de Trenes, debe ser totalmente de carácter público, ya que las empresas privadas no dan todos los beneficios sociales a grupos vulnerables, porque su razón de ser es el lucro y no la equidad hacia todos los pasajeros, es por eso que cada vez más, existen grupos que exigen a la Administración Pública que desarrolle tareas sociales y políticas con eficacia fehaciente. Estos grupos vulnerables han tenido un reclamo constante y abierto, por lo que la Administración Pública está sometida a presiones y demandas en todos los foros de la vida ciudadana, bajo el entendido de que los ciudadanos son cada vez más activos, numerosos y contestatarios, por eso el trabajo de las instituciones debe ser vigilado de manera continua para exigir resultados positivos ⁽²⁷⁷⁾.

La Ley General para la inclusión de personas con discapacidad: establece las condiciones en las que el Estado debe promover, proteger y asegurar el pleno ejercicio de los derechos humanos y libertades de las personas con discapacidad, mediante políticas públicas transversales basadas en principios de equidad, justicia social, la no discriminación, la accesibilidad universal y la igualdad entre hombres y mujeres con discapacidad. Para proteger el acceso a estos derechos habrán de procurarse condiciones de movilidad segura e incluyente.

El grupo de transporte que ha traído más beneficios sociales a la ZMVM, según la Tabla 15, es el transporte público que brinda la Ciudad de México (el Metro con 9 puntos, el Tren Ligero con 7, el Metrobús con 6 puntos, los Trolebuses con 7 puntos y los Autobuses RTP con 7 puntos), sus beneficios son muy superiores al transporte público concesionado constituido como empresa, que se imparte en el Estado de México (Mexicable 4 puntos, Mexibús 4 puntos y Tren Suburbano 1 punto), donde el peor grupo evaluado es el transporte concesionado de baja capacidad en su modalidad hombre camión (taxis de aplicación cero puntos, microbuses cero puntos, combis cero puntos, taxis

²⁷⁷ Díaz Jaimes, Francisco Javier. 2006. "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. Disponible en: <<http://132.248.9.195/pd2006/0604221/Index.html>>. Consultado el 20 de julio de 2018

cero puntos). El transporte público concesionado constituido como empresa que se brinda en el Estado de México, no está dando el beneficio social que se requiere a grupos vulnerables. El Instituto Mexicano de la Competitividad (IMCO) afirma que, para tener una Ciudad Competitiva se necesita:

“Una ciudad que regula efectivamente la operación de sus ofertas de transporte, donde el transporte público en las ciudades tiene que ser regulado y subsidiado, donde tal vez existan un sinnúmero de modelos de operación de transporte a nivel mundial, pero lo que ha caracterizado a los modelos exitosos es que, o son operados por la ciudad, o son concesiones reguladas y subsidiadas ya que liberar la operación de los autobuses en la ZMVM ha significado rutas ininteligibles y mal planeadas, vehículos sub-estándar, donde hay poca regulación de tarifas y ningún control del servicio” ⁽²⁷⁸⁾.

Se concluye con lo que dice Todd Litman que, los beneficios sociales que producen los sistemas del Metro y de los Trenes Urbanos son largamente superiores a los costos y subsidios requeridos para su implementación.

²⁷⁸ Instituto Mexicano para competitividad A.C. 2010. “Transporte y competitividad de las ciudades” pp. 135. Disponible: <<http://imco.org.mx/ciudades2010/PDFS/SeccionII-Transporte.pdf>>. Consultado el 26 de agosto de 2016.

Tabla 15. Parametrización de los beneficios sociales del transporte en la ZMVM

Puntuación.					Metro	Tren Ligero	Trolebús	Autobuses RTP	Metrobús	Mexibús	Mexicable	Tren Suburbano	Tren Interurbano	Microbuses	Vagonetas	Taxis de aplicación	Automóviles	Taxis
Cero (0): Variantes más perjudiciales Uno (1): Variantes menos perjudiciales Dos (2): Variantes con una mejora mínima Tres (3): Variantes con las mejoras más efectivas																		
Puntos	3	2	1	0	Transporte Público Ciudad de México				T. Concesionado Empresa E. Méx				T. baja capacidad		Autos			
1 Tarifas del Transporte en la ZMVM (\$Pesos)	2 a 5	6 a 7	7.5 a 12	13 o más	3	3	3	3	2	2	2	0	0	1	1	0	0	0
2 T. Incluyente (Subsidio, acceso libre, estudiantes)	Tres	Dos	Uno	Ninguno	3	2	2	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3 T. Accesible (accesibilidad, T Rosa, Transbordos)	Tres	Dos	Uno	Ninguno	3	2	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	
Total de la puntuación					9	7	7	7	6	4	4	1	0	1	1	0	0	0
Promedio					7.2				2.25				1		0			

Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO V

PARAMETRIZACIÓN DE LOS BENEFICIOS DE LOS DIFERENTES MODOS DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA ZMVM

Ciudades Inteligentes



Gobiernos Inteligentes



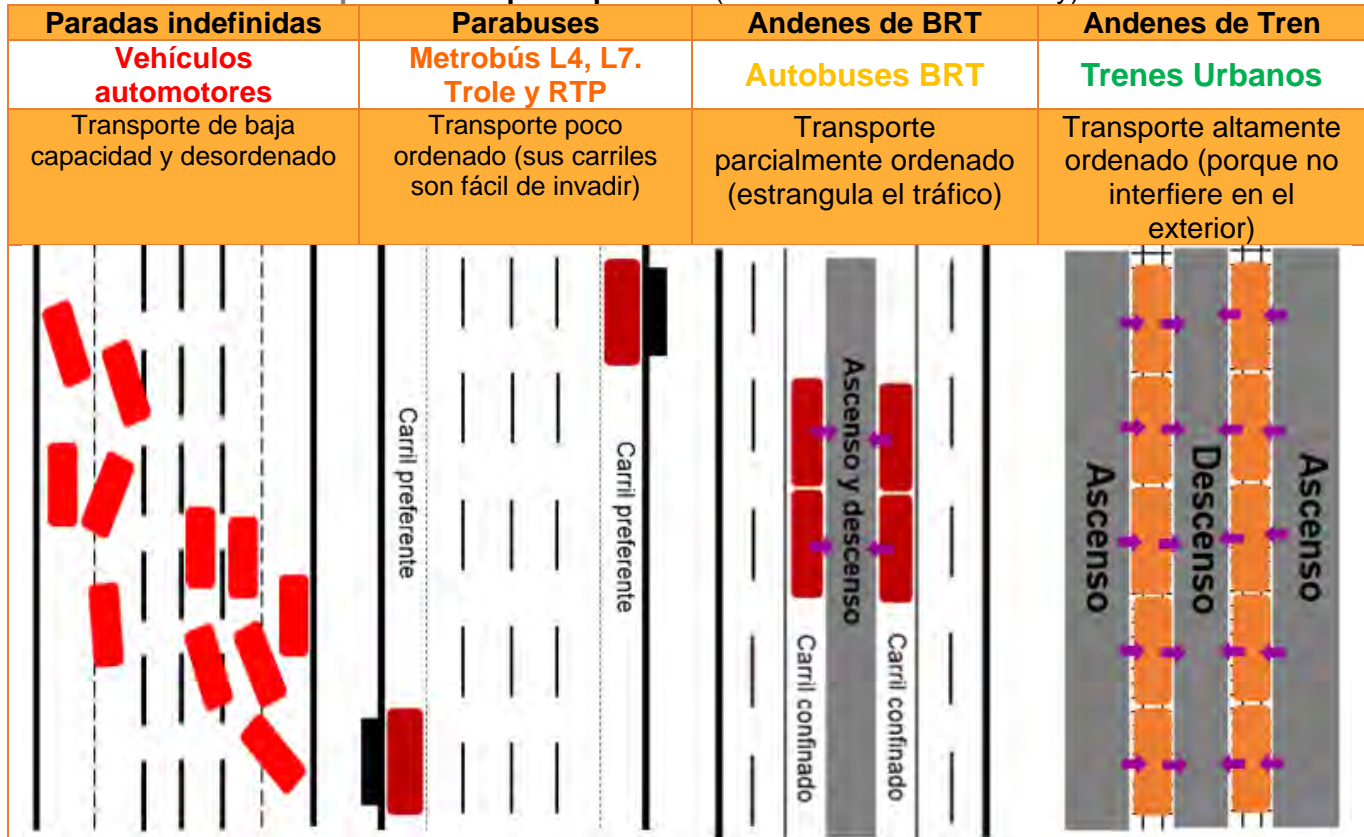
Transportes Inteligentes

5.4 Parametrización de los transportes ordenados en la ZMVM

5.4.1 Los transportes ordenados y el uso de las nuevas tecnologías

Para saber cuál es el modo de transporte más ordenado en la Zona Metropolitana del Valle de México, es necesario analizar diferentes variables, entre ellas el tipo de paradas que brindan los distintos modos de transporte. Existen cuatro tipos de paradas, en los distintos modos de transporte.

Esquema 24. Tipo de paradas (orden al abordar el convoy)



Genera una gran cantidad de accidentes
 Reduce la velocidad de los recorridos
 Baja captación de usuarios

Aumenta la velocidad del Recorrido
 Disminuye el riesgo de accidentes
 Alta captación de usuarios

Fuente. Elaboración propia con base en: Elaboración propia por observación.

1. Paradas Indefinidas: que son las más desordenadas, porque no hay ninguna planificación en ellas y están representados por los microbuses, combis y taxis mejor conocidos como el sistema hombre camión, o transporte concesionado de baja capacidad. Su parada es desordenada ya que es sorpresiva, porque no se sabe dónde se va hacer, por lo que no solo genera desorden en las vialidades, sino también accidentes, provocando que las velocidades en las vialidades se reduzcan considerablemente ya que, si un vehículo se detiene, los demás también, lo que provoca mayor contaminación. Las paradas indefinidas no disponen de protección de las inclemencias del tiempo, ni disponen de vigilancia (policíaca y videovigilancia), lo que genera la mayor cantidad de accidentes e

inseguridad, de todos los modos de transporte en la ZMVM, que los vuelve los transportes más desordenados.

2. Parabuses: éstos aparecen con los busways que eran carriles destinados para autobuses que se aislaban parcialmente de la congestión del tráfico. Con esta invención aparecieron por primera vez los parabuses, que permitió que los autobuses se volvieran más rápidos, producto del orden de sus paradas, y trajo como resultado la reducción en los accidentes. Los parabuses en la Ciudad de México tienen una longitud entre 5 a 10 metros y su protección a las inclemencias del clima, son muy limitadas porque los parabuses son muy pequeños, además de que pueden ser blanco de la delincuencia ya que no disponen de vigilancia (policíaca ni de videovigilancia). En la Ciudad de México, los busways con parabuses, no han tenido mucho éxito, debido a que no han traído mucho orden, ya que los carriles preferenciales de los Autobuses RTP y de los trolebuses son fáciles de invadir, no solo por los automóviles, sino también por los ciclistas, peatones y hasta por los negocios informales.

3. Estaciones de los Autobuses de Tránsito Rápido. Las estaciones de los Autobuses BRT se inspiraron en las estaciones del Metro y de los Trenes Urbanos, que son mucho más ordenadas que los parabuses, ya que las estaciones de los BRT, sí cuentan con protección a las inclemencias del tiempo, además de una mayor protección a la inseguridad pública a través de una vigilancia (policíaca y de videovigilancia). Otra de las diferencias entre las estaciones del Metrobús y los parabuses de las rutas de autobuses Movilidad 1, es que éstas tienen una mayor captación de usuarios. Las estaciones de los Autobuses BRT estándar son mucho más pequeñas que las del Metro y de los Trenes Urbanos, que aunque la estación puede medir 65 metros promedio aproximadamente, solo se le destinan 18 o 25 metros para el andén, para los autobuses articulados y biarticulados respectivamente, donde los usuarios tienen que correr hacia el autobús articulado que sólo tiene tres puertas (8 Líneas disponen de éstos) y el autobús biarticulado con 5 puertas (solo la línea 1 de Insurgentes tiene éstos), lo que provoca importantes congestionamientos y mayores problemas para las personas que usan sillas de ruedas o muletas o personas de la tercera edad. Problema que aumenta en estaciones donde existen diversas rutas de autobuses BRT, que se estacionan en diversas partes del andén, como ejemplo tenemos a la estación Dr. Gálvez del Metrobús, donde existe mucha confusión de qué autobús se debe tomar, para llegar al destino deseado, ya que esta ruta del Metrobús de la avenida Insurgentes, cada autobús solo recorre ciertos tramos dentro de los 30 km de la ruta, además de que las rutas del Metrobús de la línea 1, 2 y 3, cambian de líneas, lo que puede causar confusión dentro de los usuarios. Otro de los defectos de las estaciones del Metrobús a diferencia de las estaciones del Metro, es que las estaciones de los autobuses BRT, en la mayoría de sus casos solo disponen de un andén hacia el centro, esto provoca

saturaciones importantes en las estaciones de mayor demanda, lo que no pasa tan fácilmente con las estaciones del Metro, que disponen de amplios andenes, de dos o hasta tres por estación.

Imagen 20. Andenes de los modos transporte en la ZMVM

Paradas Indefinidas (Microbuses, combis y taxis)

Parabuses (Trolebuses y Autobuses RTP)



Estaciones de los BRT (Metrobús y Mexibús)

Solución Barcelona (Metro y Tren Ligero)

Fuente. Buscador Google Imágenes al introducir la palabra "Estaciones saturadas Metrobús".

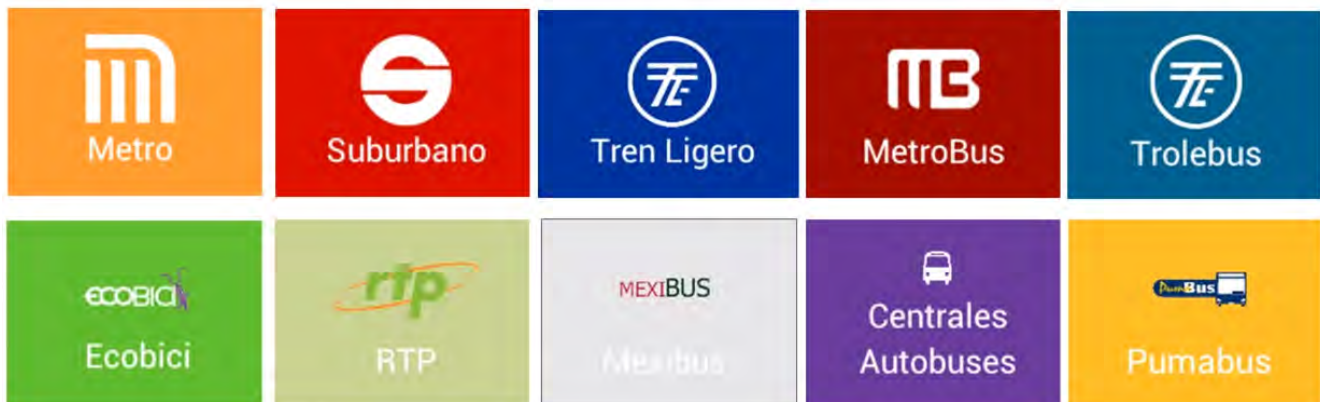
4. Estaciones del Metro y los Trenes Urbanos. Son las paradas del transporte más ordenadas que existen en la ZMVM. Ya que éstas disponen de los andenes más largos que van de los 65 metros del Tren Ligero, a los 155 metros de las estaciones del STC-Metro y de los 210 metros de las estaciones del Tren Suburbano e Interurbano México-Toluca. En el caso del Metro y el Tren Ligero disponen de la solución Barcelona, donde se instalan tres andenes, dos laterales de ascenso y uno central de descenso, lo que genera que las personas no choquen en las puertas. Las estaciones de transbordo con solución Barcelona (son las tres estaciones de Chabacano, Bellas Artes, salto del Agua de la línea 8 y la estación Estadio Azteca del Tren Ligero), son un éxito ya que en estas estaciones el Tren Ligero puede usar sus 12 puertas (6 puertas por cada lado), mientras que el Metro puede usar sus 72 puertas por tren (36 puertas por cada lado), lo que genera más capacidad y orden a pesar del elevado número de pasajeros que confluyen por estas estaciones. Lo malo es que este tipo de estaciones aún están instaladas en pocas estaciones de los transbordos del STC-Metro. La

propuesta es instalar estaciones con solución Barcelona en las futuras conexiones de las nuevas líneas de Trenes Urbanos, con la idea de dar más orden a los transbordos en la ZMVM.

Tanto las estaciones de los Trenes Urbanos y las de los Autobuses BRT, son las más ordenadas ya que en ellas no solo se encuentra vigilancia policiaca y de cámaras de seguridad, sino que se cuenta con un transporte inteligente que usa la tecnología, ya que se pueden usar los teléfonos inteligentes al descargar una aplicación llamada Red Transporte DF, como lo ilustra la imagen 21, donde se encuentran 10 tipos de apps de todos los transportes públicos de Gobierno y concesionados constituidos como empresa, donde se dan a conocer, rutas, líneas, estaciones y mapas del sistema de transporte colectivo de la Ciudad de México. Gracias a esta aplicación, puedes:

“Consultar las principales líneas de transporte, mapas, mapas de barrio, encontrar estaciones cercanas, generar rutas multimodales, ver detalles y horarios, estimar tiempos, costos e informarte de los transbordos que tienes que hacer para llegar a tu destino y se encuentra disponible en Android” (279).

Imagen 21. La Red del transporte del DF que cuenta con Apps



Fuente. Gobierno de la Ciudad de México 2018. “Red Transporte DF Apps”. Google Play. Disponible en: https://play.google.com/store/apps/details?id=mx.capitandurango.metro&hl=es_419. Consultado el 12 de febrero de 2018.

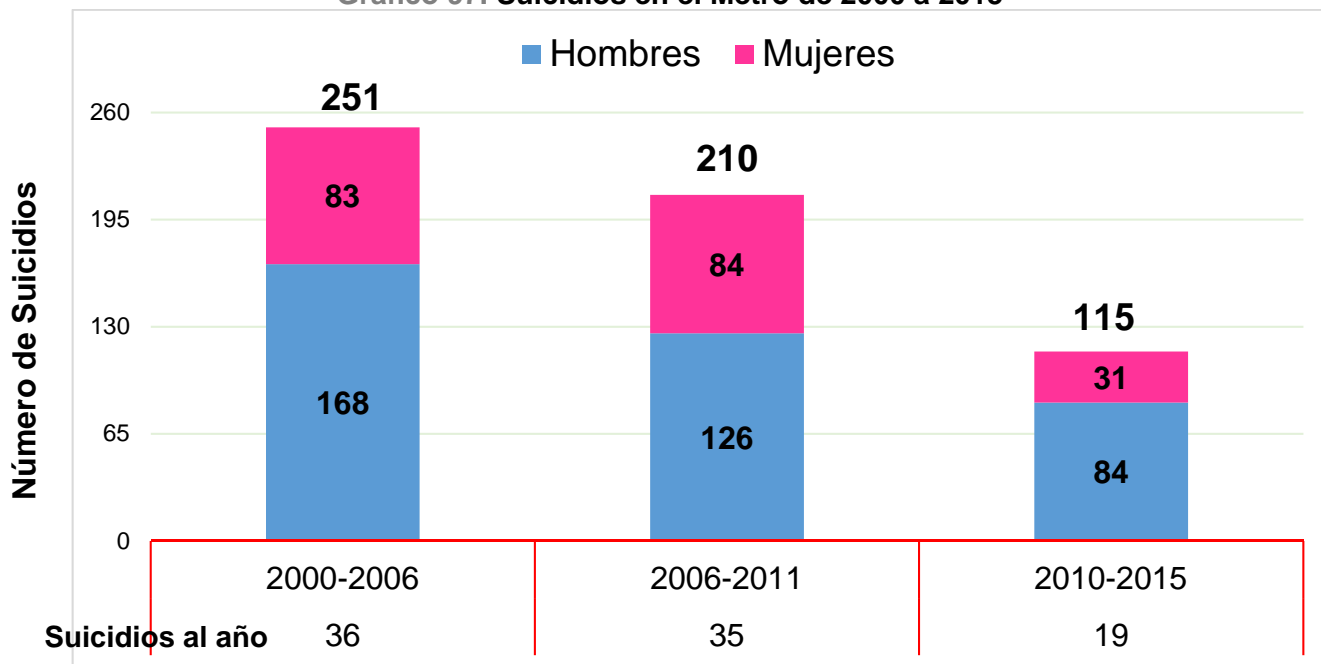
También existe otra aplicación a través de Google Maps (disponible en iOS y Android), llamada, Google Transit, al tener instalada esta aplicación automáticamente se tendrá acceso a las indicaciones de transportación pública. Se informa a los usuarios los horarios, rutas y opciones de transporte público. En el caso de no tener automóvil puede trazar rutas a través de todos los transportes públicos y concesionados constituidos como empresa, donde se puede generar un sinfín de rutas entre el lugar de tu ubicación y el destino deseado.

En el caso del servicio de videovigilancia en el Metro, se instaló primero en la línea 1 del Metro, donde iniciaron con 355 cámaras que permitirían monitorear, andenes, taquillas, torniquetes, accesos, pasillos, andadores de correspondencias, vestíbulos y mezanines en estaciones de paso, donde posteriormente se instalarían 3,101 cámaras en las 11 líneas del Metro existentes en esa

²⁷⁹ UNOCERO 2016. “5 apps para moverte en transporte público por el nuevo #HoyNoCircula”. Disponible en: <https://www.unocero.com/noticias/apps/app-recomendada/5-apps-para-moverte-en-transporte-publico-por-el-nuevo-hoynocircula/>. Consultado el 12 de febrero de 2018.

época ⁽²⁸⁰⁾. Los suicidios han disminuido producto de la instalación progresiva de video vigilancia, tanto en estaciones, andenes y trenes. También ha ayudado el ingreso de la policía bancaria e industrial, la cual ha podido disuadir a 23 personas que se suiciden en 2017, por lo que se han podido reducir los números de suicidios en el SCT-Metro (gráfico 97) a pesar de que se han incrementado en 160% los intentos de suicidios en el SCT-Metro ⁽²⁸¹⁾.

Gráfico 97. Suicidios en el Metro de 2000 a 2015



Fuente. Elaboración propia con base en: Alcaraz, Yetlaneci. 2006. El Universal. 2011. PGJDF. 2015. Primero Noticias 2011.

Como ya se describió anteriormente, el transporte público de pasajeros de la Zona Metropolitana del Valle de México actualmente, se divide en cuatro grandes grupos que son: 1. Transportes públicos de Gobierno, 2. Transportes públicos concesionados constituidos como empresa, 3. El sistema de transporte hombre camión y 4. El sistema de autopistas, supervías y carriles elevados de acceso controlado. El grupo 1 se subdividió en el STC Metro, el Metrobús, los Autobuses Movilidad 1, el Tren Ligero y los Trolebuses, el grupo 2, por el Tren Suburbano, el Mexibús, y el Mexicable, el Grupo 3 por los microbuses, combis, vagonetas y taxis, por último, el grupo 4, el de los automóviles particulares.

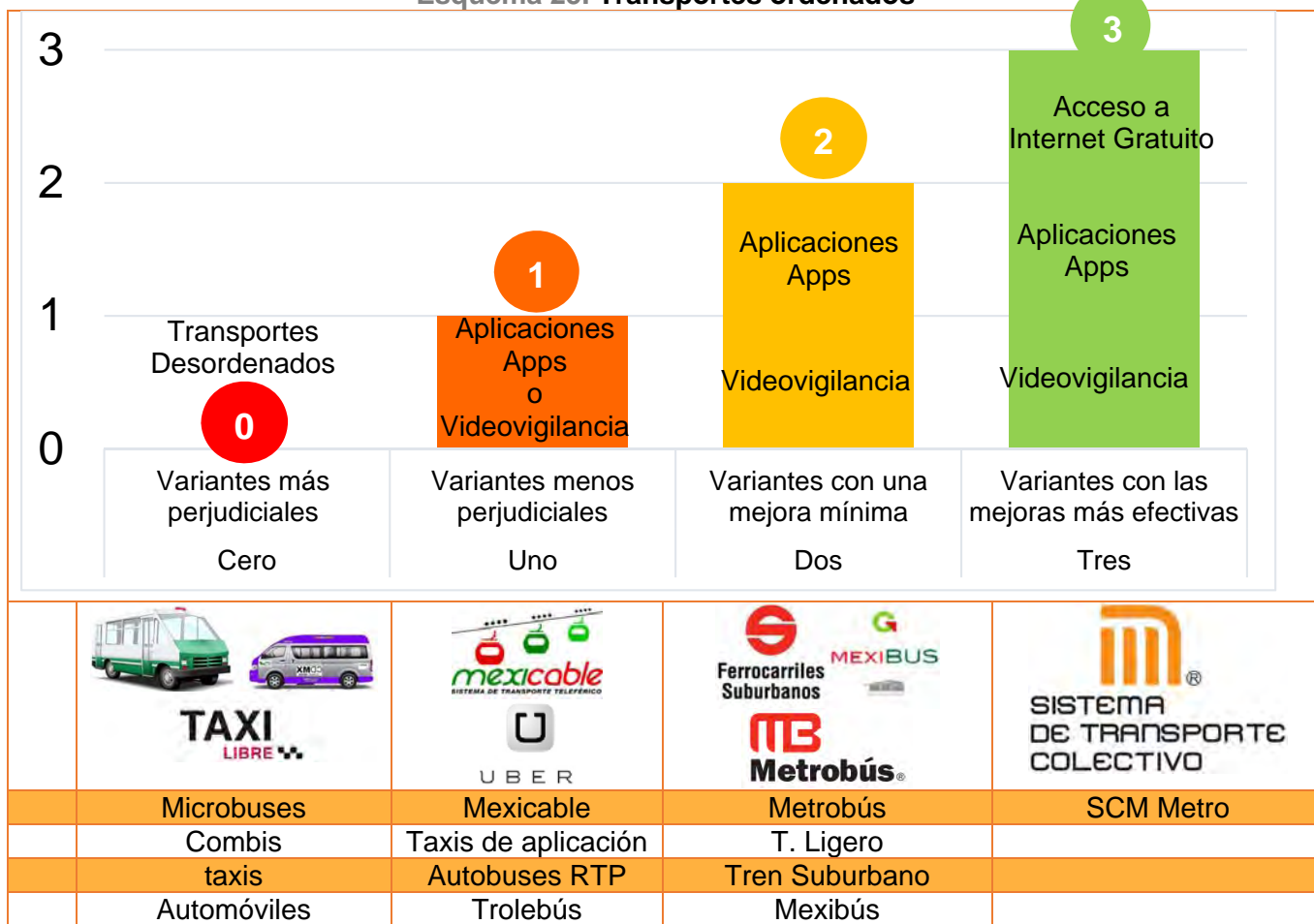
Pero si se quiere tener de una ciudad ordenada se tiene que desfragmentar este tipo de transporte público de Gobierno y concesionado mal planeado y desarticulado que sólo genera ineficiencia y mala calidad en su servicio, así como un sinnúmero de externalidades negativas, como son el aumento en el tiempo de los viajes, la contaminación, el ruido, aumento de los costos en los viajes metropolitanos

²⁸⁰ Bolaños Sánchez Ángel 2009. "Pone en marcha el Metro sistema de videovigilancia en la línea 1". Periódico electrónico La Jornada. Disponible en: <<http://www.jornada.unam.mx/2008/11/20/index.php?section=capital&article=039n2cap>>. Consultado el 3 de enero de 2018

²⁸¹ Vela David Saúl, 2017. "Se incrementa 160% intentos de suicidios en el Metro: SSP.CDMX". Periódico electrónico El Financiero Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/nacional/se-incrementa-160-intentos-de-suicidios-en-el-metro-ssp-cdmx.html>>. Consultado el 3 de enero de 2018

etcétera. Creando un Sistema de Transporte Público ordenado a través de una Multi Red de Trenes Urbanos de pasajeros simplificada y articulada, a través de un “Gran Sistema de movilidad Multi Modal Megalopolitano” que no compita entre sí (como pasa actualmente con la competencia entre los Trenes Urbanos y los Autobuses BRT), sino que sea complementario, donde es urgente que los Gobiernos de la ZMVM dejen de llevar una doble política pública, de implementar tanto transportes públicos de Gobierno y concesionados, ya que se ha alentado el uso del automóvil a través de la construcción de una cantidad importante de infraestructura vehicular, y el uso del transporte público creando líneas de Metrobús y de Metro sin ninguna lógica y conexión alguna, lo que ha provocado el caos existente en la ZMVM

Esquema 25. Transportes ordenados



Fuente. Elaboración propia con base en: Gobierno de la Ciudad de México 2018. Suarez Gerardo, Pallares Miguel. 2018. UNOCERO 2016.

Según la medición de los sistemas de transportes más ordenados del esquema 25, la red del STC Metro es el sistema de transporte más ordenado en toda la ZMVM, ya que no solo cuenta con videovigilancia y apps para que los usuarios se muevan de manera más ordenada entre su origen y su destino, sino que cuenta con servicio de Wifi gratuito en las líneas 1, 3 y 7, ya que de nada sirve para las personas de escasos recursos, el de tener un teléfono inteligente, sino se dispone de un

servicio de internet. Este servicio fue adquirido por el Gobierno de la Ciudad de México, a la empresa AT&T, donde las autoridades prevén una conexión diaria entre 80 y 90 mil personas, solo para la línea 1 ⁽²⁸²⁾. Es por eso que la Red del Metro a pesar de que es pequeña para las dimensiones de la ZMVM, con solo 12 líneas y 226.5 km, es un ejemplo de la eficiencia de los “Sistemas de Transporte” ya que la ciudadanía en general para trasladarse dentro de la Ciudad de México tiene como referencia alguna estación del Metro. Esto sucede porque la red del Metro es líder de la integración urbana y éste al ser de mayor capacidad, actúa como estructurador de la ciudad y es la columna vertebral del entorno, al cual prosperan las zonas de vivienda, así como las actividades económicas y socioculturales y hacia el cual converge el resto de medios de transporte. El Metro desempeña a la perfección su función de líder de la integración de las políticas de transporte, urbanismo y ciudad y más que un medio de transporte, es una obra urbana estructurada y un factor esencial para una mayor calidad de vida. Es por eso que es indispensable crear más redes de Trenes Urbanos como la del STC Metro, donde a través de éstas se generen cambios en la localización de actividades, modificando usos de suelos de tal forma que se reduzca la distancia media de los viajes en automóvil, generando mayores beneficios, como menor contaminación y congestión. Es decir, más Metro y Trenes Urbanos generan viajes más cortos en automóvil, aunque los usuarios del automóvil no usen el Metro; esto, debido al impacto del Metro y los Trenes Urbanos de pasajeros en el sistema de actividades.

²⁸² Suarez Gerardo, Pallares Miguel. 2018. “Arranca servicio de wifi en la línea 1 del metro”. Periódico electrónico el Universal. Disponible en: <<http://www.eluniversal.com.mx/cartera/telecom/arranca-servicio-de-wifi-en-la-linea-1-del-metro>>. Consultado el 12 de febrero de 2018.

5.4.2. Forma de pago al subir al Transporte

Para la implantación de una política tarifaria óptima existen diversos problemas operativos, una es que se tiene una tarifa "plana" o uniforme, la cual es una situación bastante anárquica en los métodos de cobro que consisten en lo siguiente, por una parte, la forma de efectuar el cobro y, por la otra parte, la determinación del monto a cobrar en los vehículos de transporte público. Estas formas son resultado de la combinación del tipo de pago y del momento del cobro. En este subcapítulo se analizan las formas de pago antes de abordar el convoy en todos los transportes de la ZMVM. Existen dos formas de cobro que es en efectivo y electrónico. El cobro de pasajes electrónico, según CTS Embarq⁽²⁸³⁾ es un:

“Eficiente sistema de pago de la tarifa para el usuario sin uso de dinero en efectivo que incorpora tarjetas de banda magnética torniquetes y máquinas expendedoras de pasajes. El cobro de pasajes puede hacerse a bordo o fuera del transporte”.

Imagen 22. Sistema de cobro más eficiente



Fuente. Buscador Google Imágenes

El Transporte concesionado de baja capacidad no brinda esta forma de pago, sino que el pago es en efectivo, y no tiene la capacidad de hacerlo ya que, en la mayoría de sus casos, sus trabajadores son asalariados. Los microbuses, combis y vagonetas, mueven el 74% de los viajes metropolitanos que se hacen en transporte público (EOD 2017), por lo que toda la ciudad y su zona metropolitana se encuentra servida por el transporte concesionado de baja capacidad. Estos modos de transporte no se complementan entre sí, sino que compiten por el pasaje, lo que genera un caos y un desorden vial y esto se traduce como un servicio de calidad irregular, contaminante, poco higiénico y genera altas emisiones contaminantes de GEI, por sus vehículos obsoletos. Los gobernantes, en especial los del Estado de México, tienen cautivo este tipo de transporte ya que éstos significan votos para ellos esto provoca que el transporte concesionado hombre camión tenga poca regulación, por lo que éstos dan un mal servicio a los usuarios y no solo eso, sino que son causantes de los embotellamientos por

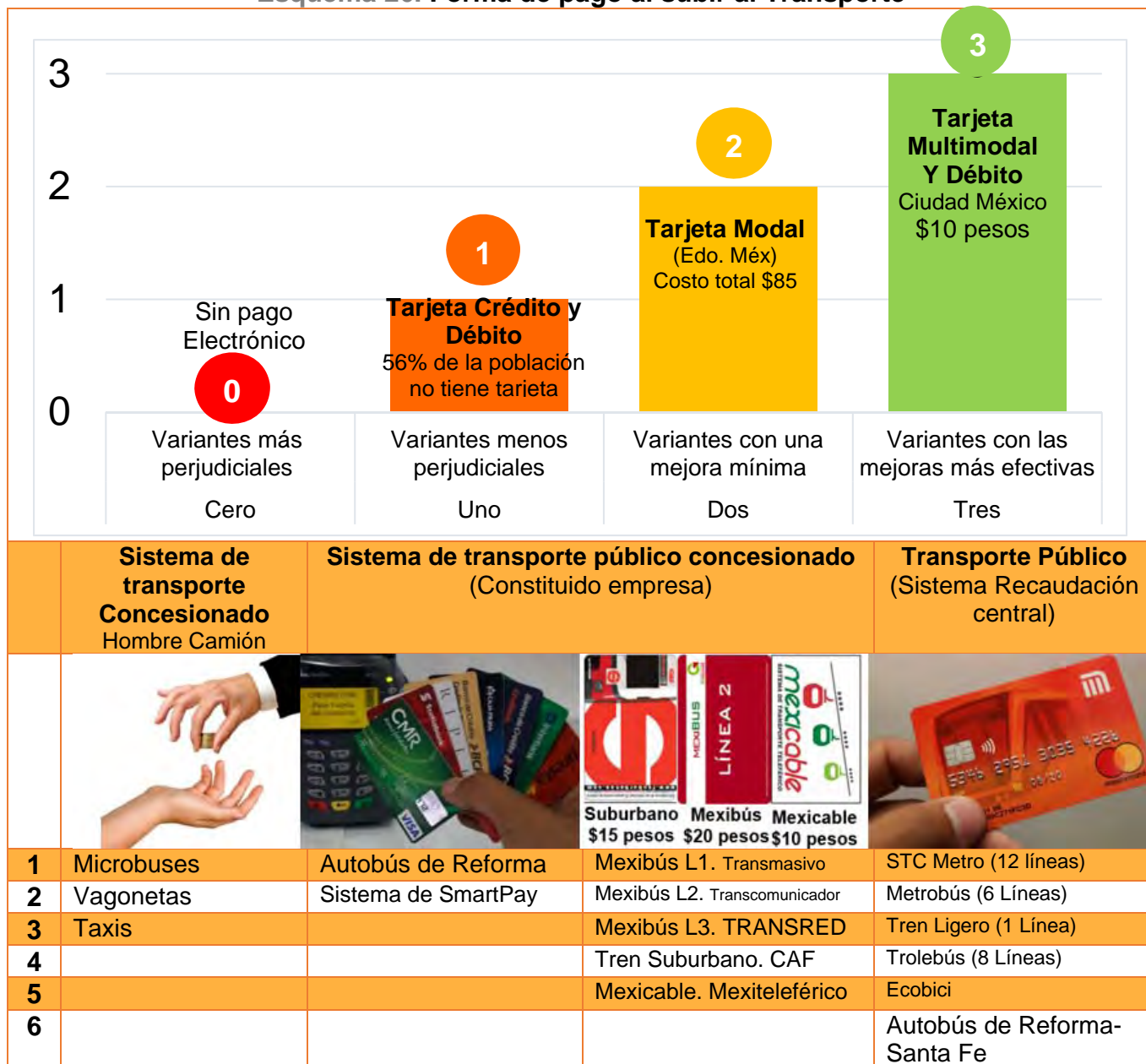
²⁸³ CTS EMBARQ 2006. "Modernización del transporte público". Lecciones aprendidas de mejoras en sistemas de autobuses de Latinoamérica y Asia. pp. 13. Disponible en: <http://pdf.wri.org/modernizing_public_transportation_es.pdf>. Consultado el 13 de febrero de 2017.

invadir carriles al estacionarse en segunda fila y en lugares prohibidos. Además de que sus tarifas son más altas en comparación con la Ciudad de México, donde existe un pago en efectivo sin control, ya que el negocio es de hombre a camión y por sí fuera poco, estos transportes provenientes del Estado de México hacia las entradas de la Ciudad de México, generan un caos vial, 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-Metro, además de que no existe una seguridad para sus usuarios y se generan múltiples accidentes. La Ciudad de México para dar un contrapeso al transporte hombre camión brinda transporte público a su población, mientras que el Estado de México no lo hace, sino que ha decidido concesionarlo a empresas privadas que, aunque han mejorado un poco la calidad del transporte, están muy lejos de solucionarlo.

En el cobro electrónico existen tres tipos de tarjetas, las modales que se usan en el Estado de México, donde existen cinco, para las tres líneas del Mexibús, una para el Tren Suburbano y otra para el Mexicable, ya que cada una, no puede ser usada para otro transporte, más que para el transporte para la que fueron hechas, ya que cada transporte es prestado por alguna empresa privada. El Tren Suburbano es administrado por la empresa española Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF), el Mexibús, es administrado por una empresa privada en cada línea (Transmasivo opera la línea 1 del Mexibús, mientras que la línea 2 es operada por Transcomunicador y la línea 3 por TRANSRED), mientras que el Mexicable es administrado por la empresa Mexiteleférico. Las personas que viajan en el Estado de México tienen que comprar hasta cinco tarjetas, con un costo total de 85 pesos (cada tarjeta del Mexibús tiene un costo de 20 pesos, el suburbano 15 pesos y el Mexicable 10 pesos).

La razón por la que cada transporte público concesionado constituido como empresa en el Estado de México tiene una tarjeta electrónica, es porque cada una trabaja para intereses particulares, ya que cada una se maneja con opacidad al ocultar los ingresos que se recaudan, por lo que es necesario saber cuánto se recolecta ya que éstos sistemas de transporte reciben subsidios públicos y la finalidad es saber si estas empresas son autosuficientes o no, ya que éstas no dan cortesías a la población vulnerable. La integración tarifaria inició en la Ciudad de México, en 2013, a través de la implantación de una tarjeta universal electrónica de prepago que se pudo utilizar indistintamente en el Metro, Metrobús y Trolebuses, esto facilitó el pago y ahorró las largas filas a millones de usuarios. Caso que no pasa con los transportes concesionados en el Estado de México, donde hay largas filas a pesar de usar el cobro electrónico, por si fuera poco, en el Tren Suburbano hay que cambiar de tarjetas en un determinado periodo ya que las tarjetas electrónicas antiguas caducan, en el caso del Mexibús hay filas más largas debido a que con frecuencia no hay tarjetas electrónicas a la venta, por lo que los usuarios tienen que pedirles a los que, si las tienen, puedan pasar juntamente con ellos.

Esquema 26. Forma de pago al subir al Transporte



Fuente. Elaboración propia con base en: Animal Político 2013. Díaz Catalina. 2017. Flores Isaac 2017. Valgañón Stephanie. 2014.

Esto da entender que el sistema de cobro electrónico en el Estado de México es obsoleto ya que un sistema de cobro eficiente, es aquel que usa un sistema de cobro universal, donde las tarjetas de los Autobuses BRT, sean compartidas por todos los modos de transporte, como el caso de la tarjeta del Metrobús, se puede usar en sus siete líneas y se comparte con las doce líneas del Metro, el Tren Ligero el RTP y el Ecobici. Por lo que viajar en la zona metropolitana en el Estado de México es complicado para sus habitantes, ya que éstos tienen que usar una diversidad de tarjetas electrónicas, lo que lleva a que pierdan más tiempo y dinero.

Es importante que se amplíe el sistema de tarificación común al resto de transportes públicos, es decir la creación de una “Tarjeta Electrónica Multi Modal de nivel Metropolitano”, donde se incluyan a los transportes del Estado de México, como son el Tren Suburbano, las tres líneas del Mexibús y la del Mexicable, para que se facilite el traslado metropolitano de las personas. Pero para que se pueda tener un pago electrónico inteligente a través de una tarjeta multimodal, se necesita tener de un Organismo Autónomo Metropolitano de Movilidad que no se encuentre inclinado hacia intereses económicos y políticos ya que las empresas concesionadas que manejan el Transporte en el Estado de México, difícilmente podrían participar, debido a la opacidad que manejan (no publican los datos de operación en sus páginas web), ya que la propuesta, sería la de crear transportes públicos en el Estado de México, como pasa con la Ciudad de México, donde el transporte masivo de pasajeros sea quitado a los Gobiernos locales y a las empresas privadas, ya que cada una trabaja para intereses opuestos y es ahí donde está el origen del mal, por lo que se necesita de un “Organismo Operador del transporte a nivel Metropolitano de carácter autónomo” que se maneje a través de un sistema de recaudación central, alejado de los intereses tanto políticos, como económicos.

Así se tendrá un transporte ordenado en su manera de cobrar, lo que permitiría que los viajes de todos los habitantes de la ZMVM, sean ágiles e incluyentes, para los que menos tienen y así, la información a los viajeros se volverá más dinámica, polivalente y transparente desde cualquier punto (antes y durante el viaje), lo que redundará en un transporte público más accesible. En este contexto, el Metro ha desempeñado un papel de líder.

5.4.3. Accidentes en la ZMVM (vehículos siniestrados)

Otra de las externalidades negativas de las políticas públicas del transporte implementadas en las últimas décadas, es el aumento en los accidentes viales (sólo nos ocuparemos de los accidentes en los vehículos siniestrados). Esto se ha intensificado porque las ciudades y calles han sido diseñadas para los vehículos motorizados y esto trajo como consecuencia tasas elevadas de motorización, sumados a carencias en materia de educación vial, lo que ha contribuido a que en México los accidentes de tránsito sean la primera causa de muerte en infantes de 5 a 14 años y la segunda en jóvenes de 15 a 29 años; así como la segunda causa de discapacidad motora.

Según ONU Hábitat, la seguridad vial en las ciudades, está relacionada a la planeación del desarrollo urbano y a las políticas integrales de movilidad urbana; y la expansión de las ciudades ha generado vacíos urbanos con insuficiente e inadecuada infraestructura y servicios, desde la iluminación, que hace zonas proclives al delito, hasta la mala ubicación o ausencia de paradas de autobuses seguras. En 2011, se contabilizaron más de 412 mil accidentes viales (9.4% menos que en el año 2010) que dejaron 16,615 decesos (el 80% eran hombres, principalmente jóvenes y el 20% mujeres) y 162 mil heridos ⁽²⁸⁴⁾.

El número de accidentes y muertes fatales aumentan, cuando las autoridades deciden sustituir la construcción del transporte masivo por la ampliación de las vialidades lo que estimula a que los viajes en automóvil privado aumenten, principalmente en el Estado de México. Según CONAPRA, en el Estado de México el resultado ha sido explosivo, con un aumento de 13 mil accidentes en 2004 a casi 25 mil en 2008 por lo que, a nivel internacional, el Estado de México, a nivel mundial es una de las regiones con más muertes por cada millón de habitantes ⁽²⁸⁵⁾.

Para poder saber en qué modo de transporte suceden más accidentes viales en vehículos siniestrados, se elaboró el esquema 27, donde según INEGI en 2014, el mayor número de accidentes al año lo registraron los automóviles, con más de 33 mil al año. Los accidentes son provocados, en cierta parte, por malas prácticas de las personas a la hora de conducir y según CONAPRA, las principales causas de accidentes en cuanto al error humano son el exceso de velocidad, consumo de alcohol y el uso de dispositivos móviles. Mientras que la OMS, dice que:

“Los conductores que utilizan el teléfono celular durante la conducción, corren un riesgo aproximadamente cuatro veces mayor de verse involucrados en un accidente ya que al distraer la vista

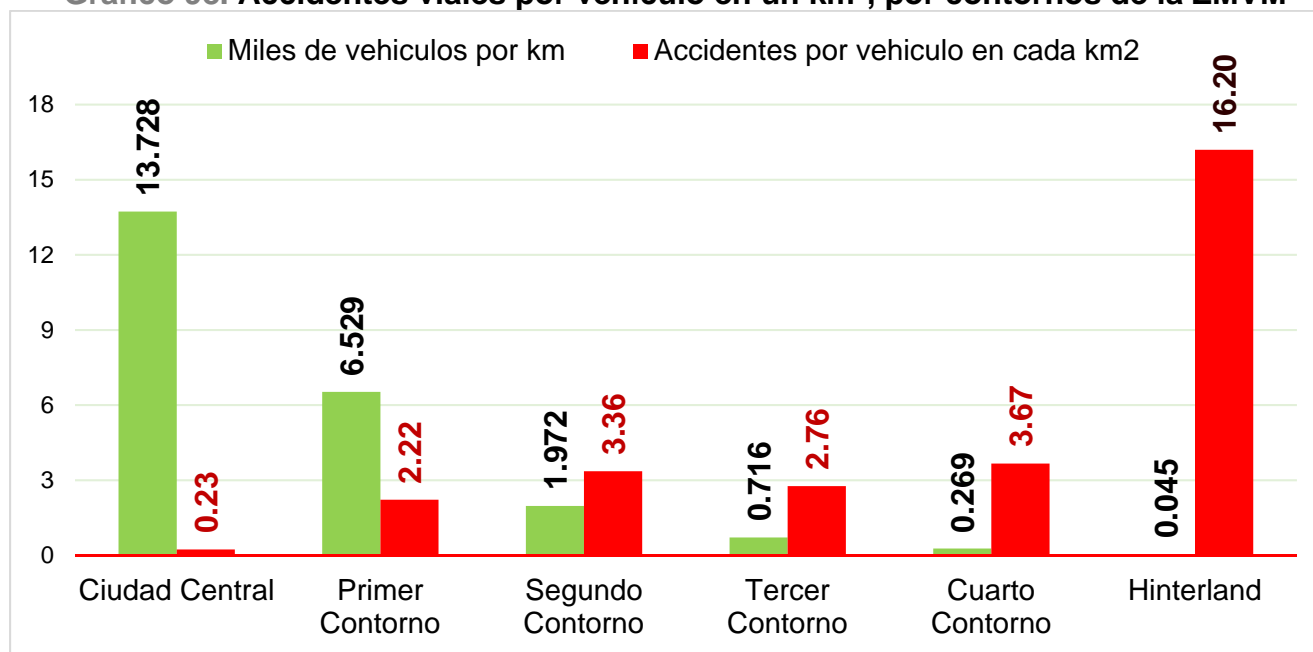
²⁸⁴ ONU Hábitat. “Reporte Nacional de Movilidad Urbana en México 2014-2015”. Grupo Mexicano de parlamentarios para el hábitat. Disponible en: <<http://www.onuhabitat.org/Reporte%20Nacional%20de%20Movilidad%20Urbana%20en%20Mexico%202014-2015%20-%20Final.pdf>>. Consultado el 13 de septiembre de 2016

²⁸⁵ CONAPRA 2015. “Informe sobre la Situación de la Seguridad Vial”. México. Secretaría de Salud. Disponible en: <<http://www.saludzac.gob.mx/home/imagenes/programas/Informe2015.pdf>>. Consultado el 6 de enero de 2018

del camino para contestar una llamada, o para observar la pantalla de un teléfono celular, incrementan 400% la posibilidad de sufrir un accidente, por lo que, en los últimos años, el uso del celular como un factor ha ido en aumento y ha generado mayores accidentes viales” (286).

En cierta medida los accidentes viales, son provocados por las malas prácticas de las personas que conducen vehículos particulares, pero en otra medida, también las autoridades de la Ciudad de México y en especial el Estado de México, han incentivado el uso del automóvil, la motocicleta y los transportes públicos de baja capacidad, como son los microbuses, combis y taxis, cuando se cancelaron, los planes maestros de los Trenes Urbanos (Metro y Trenes Ligeros de 1996, Tren Suburbano de 2000 y Trenes Interurbanos de 2013), pero cuando recién se amplió la infraestructura vial, para que los vehículos automotores pudieran correr a mayores velocidades (autopistas, segundos pisos, y supervías) provocó un aumento en el número de accidentes fatales en toda la ZMVM.

Gráfico 98. Accidentes viales por vehículo en un km², por contornos de la ZMVM



Fuente. Elaboración propia con base en: INEGI 2016.

Esto lo podemos comprobar en el gráfico 98, que indica la relación que existe entre: los accidentes viales y la densidad de vehículos por cada km² (congestión), de los seis contornos que existen en la ZMVM. Lo que me permite llegar a ciertos principios, que son:

Cuando los vehículos de motor crecen más rápido que las vialidades (congestión vehicular)

²⁸⁶ OMS 2011. “Uso del celular al volante: un problema creciente de distracción del conductor”. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85873/1/9789243500898_spa.pdf?ua=1>. Consultado el 3 de enero de 2018

- **Efecto positivo:** A mayor densidad de autos en un km². Se reducen los accidentes fatales, producto de la reducción en la velocidad.
- **Efecto Negativo:** A menor velocidad reducen los accidentes, pero aumenta la contaminación.

Cuando la capacidad de las vialidades crece más que los vehículos de motor (incremento de oferta vial)

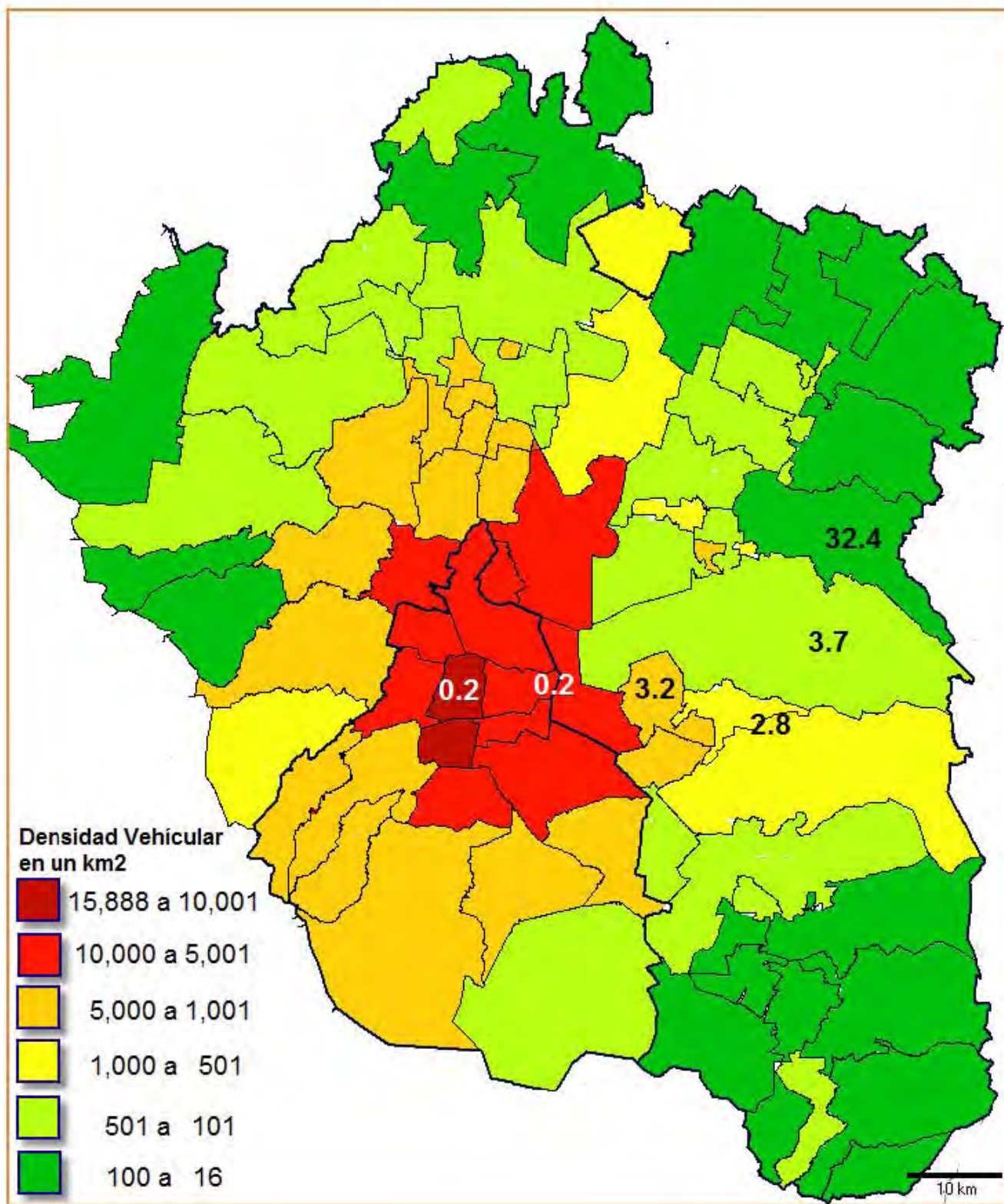
- **Efecto positivo:** A menor densidad de autos en un km². Aumentan la velocidad de los viajes.
- **Efecto Negativo:** A mayor velocidad reduce la contaminación, pero aumentan los accidentes fatales.

Estos principios confirman lo que dice Todd Litman en su texto Tráfico Generado e inducido que, al aumentar la densidad del tráfico, disminuyen el número de los accidentes, así como el riesgo en los accidentes viales, ya que se reducen las muertes de tránsito per cápita ⁽²⁸⁷⁾. Para ilustrar estos principios se realizó el Mapa 24, donde se ilustra la relación entre accidentes vehiculares y densidad de los vehículos de motor por km², en los seis contornos de la ZMVM. El menor número de accidentes por vehículo automotor en un km², se registra en las dos delegaciones centrales de la Ciudad de México que son la Cuauhtémoc y la Benito Juárez, que a su vez son las delegaciones de mayor congestión vehicular, así sucesivamente comienzan a subir el número de accidentes por km², a medida que el territorio comienza a crecer, conforme las vialidades se comienzan a alejar del centro de la ciudad, hasta llegar al Hinterland, que es el último contorno de la ZMVM, donde tenemos municipios como, Tepetlixpa, Ecatzingo, Villa del Carbón, Isidro Fabela, Otumba, Amecameca, Tlalmanalco, entre otros, ya que el número de accidentes, por vehículo motorizado en un kilómetro cuadrado, son los más altos en la zona metropolitana y esto ocurre porque aquí existen carreteras y autopistas que unen a la ZMVM con las nueve zonas metropolitanas que la rodean, donde la densidad vehicular es baja, por lo que a los vehículos les permite ir a altas velocidades, generando más accidentes por vehículo en un km².

Según el índice de Tráfico TomTom que mide la congestión en las redes de carreteras de todo el mundo, señala que la Ciudad de México en los años de 2015 y 2016, fue la más congestionada del Mundo, esto le ha generado un beneficio, ya que no está entre las mayores ciudades fatales en Latinoamérica, en cuestión de accidentes viales, ya que, según un estudio hecho por LA Network en 2016, indican las cifras de muertes por accidentes viales en las 100 principales ciudades de América Latina, donde la Ciudad de México ocupa el lugar 82, con una tasa de 2.6 muertos por cada 100 mil habitantes en 2016.

²⁸⁷ Litman, Tod. 2015. "Generated Traffic and Induced Travel". Implications for Transport Planning. (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 2 y 3. Disponible en: <http://www.vtpi.org/gentraf.pdf>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

Mapa 24. Accidentes vehiculares y densidad de autos en km², por contorno. ZMVM



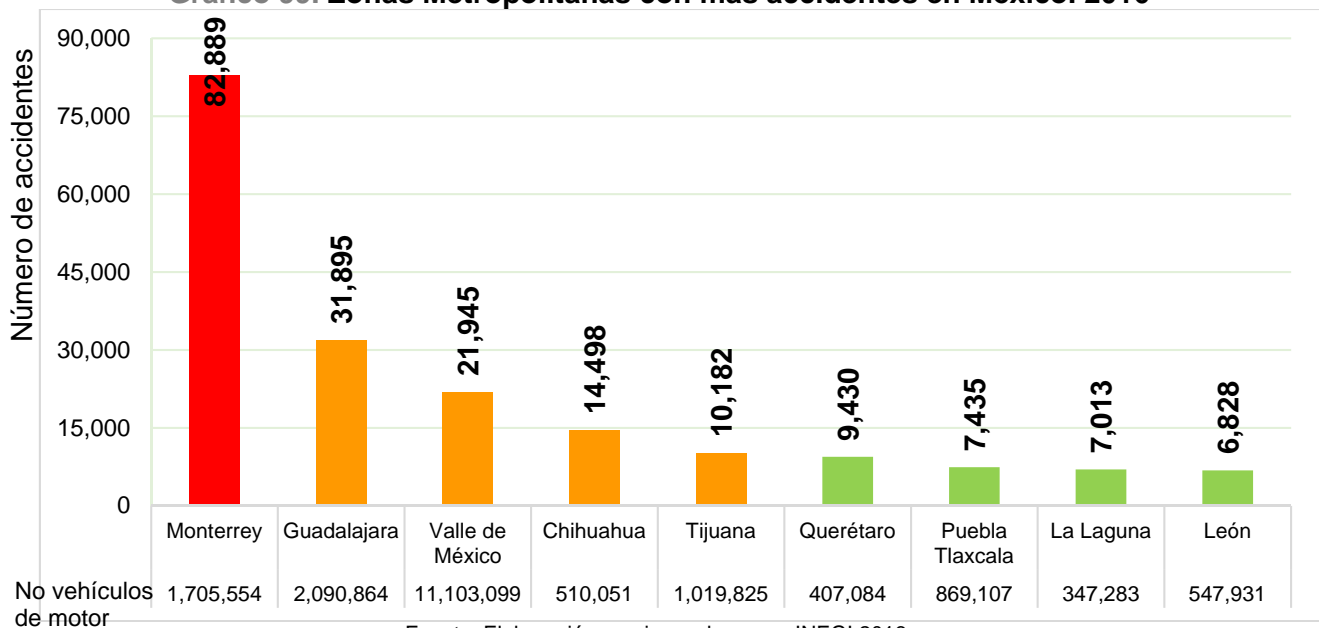
Fuente. Elaboración propia con base en: INEGI 2016. Buscador de Vehículos de motor registrados en circulación y Buscador de Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas. Dibujado en: Mapa Digital de INEGI 2017 y CorelDraw Graphics Suite 2018.

La ciudad con una mayor tasa de accidentes por cada 100 mil habitantes, la ocupa San Salvador en la República de El Salvador con 75, seguida de Campina Grande con 60.3, João Pessoa con 27.6,

Teresina con 22.5, Campos dos Goytacazes con 18.9, Uberlândia con 17.2, Goiânia con 15.7 y Campiñas con 14.5, todas éstas en Brasil, así como las ciudades colombianas, de Montería con 22.8, Villavicencio con 20.6, Pereira con 16.9, Santa Marta con 15.5, Bello con 14.2, Cali con 13.4 y Cúcuta con 12.8, ciudades donde no existen redes de Trenes Urbanos de pasajeros y como dato curioso, Brasil y Colombia, son los países que más han invertido en autobuses BRT para sus ciudades, pero a pesar de esto, sus ciudades son las más fatales de la región. ⁽²⁸⁸⁾

La ZMVM, según INEGI en 2014, tiene 8.9 millones de vehículos automotores registrados, lo que la coloca, como la mayor flota vehicular del país, pero a pesar de esto, algo que llama la atención, es que no es la primera en número de accidentes en el país. Como se especifica en el gráfico 99 a nivel nacional, la Zona metropolitana que registra el mayor número de accidentes es Monterrey con más de 82 mil accidentes al año, le sigue la Zona Metropolitana de Guadalajara con 31,895 accidentes y la ZMVM se ubica hasta la tercera posición, con cerca de 22 mil accidentes al año. Como dato curioso tenemos que sólo el municipio de Monterrey se registraron 37,311 accidentes al año, más que las 76 unidades jurisdiccionales juntas de la ZMVM, a pesar de que sólo tiene, 1.1 millones de habitantes, contra los cerca de 22 millones de habitantes que tiene la ZMVM.

Gráfico 99. Zonas Metropolitanas con más accidentes en México. 2016



Fuente. Elaboración propia con base en: INEGI 2016.

Por Estado de la república, los que más accidentes tienen, son Nuevo León con 86,465 y Jalisco con 42,251, éstos dos Estados son los que tienen a las dos zonas metropolitanas con más accidentes, La ZM de Monterrey que acapara el 96% de los accidentes de todo el Estado, mientras que Guadalajara

²⁸⁸ LA Network 2015. "Ranking Latinoamericano de ciudades fatales". Mortalidad Vial Urbana Primera Edición. Disponible en: <<http://la.network/wp-content/uploads/2017/12/CIUDADES-FATALES-FINAL.pdf>>. Consultado el 3 de enero de 2018

tiene el 75.5% de los accidentes que ocurren en el Estado de Jalisco. De las tres entidades que componen a la ZMVM, el Estado de México ocupa el lugar ocho a nivel nacional con 13,308 accidentes, la Ciudad de México ocupa el lugar 11, con 11,449 accidentes, mientras que el Estado de Hidalgo, ocupa el lugar 27 con 3,146 accidentes al año.

Ésta es la razón por la cual los Gobiernos de la ZMVM y de la Megalópolis ya no pueden seguir promoviendo la venta de más automóviles, para el Valle de México ya que, a mayor volumen de éstos, existe más contaminación, no solo por el número, sino también por los embotellamientos, porque los vehículos que frenan y aumentan la velocidad, contaminan más que los vehículos, que viajan a una velocidad uniforme. Ni tampoco nuestros Gobiernos deben apostar como solución a la congestión, la ampliación de la capacidad en las vialidades, ya que esto solo aumenta el número de accidentes. Donde la apuesta hacia vehículos motorizados a gasolina/diésel y la construcción de más vialidades, es totalmente inviable para reducir los trayectos y los accidentes en la ZMVM, por lo que nuestra zona metropolitana y megalópolis, deben apostar hacia los transportes masivos, como solución a éstos dos grandes males que ocurren en nuestra zona metropolitana.

Aunque es cierto que los Autobuses de Tránsito Rápido (Metrobús y Mexibús) tienen menos accidentes que los microbuses y las combis, éstos no se pueden comparar al bajo número de accidentes, que existen en los Trenes Urbanos de Pasajeros, ya que estos tienen una ruta totalmente confinada, que no comparten los cruces, ni pueden ser invadidos por ningún otro transporte. Mientras que los Autobuses BRT, tienen más accidentes, porque tienen circuitos semi confinados, que comparten cruces con los automóviles en cada avenida, además de que sus rutas son fáciles de invadir. Lo que ha provocado que el tránsito sea más lento e inseguro, aunque según datos oficiales del Metrobús obtenidos por Animal Político, vía sistema de transparencia gubernamental, establecen que:

En promedio, cada cinco días un camión del sistema de transporte choca con otro vehículo o atropella a una persona. En más del 90% de los percances ocurridos, no son culpa del Metrobús, sino que la responsabilidad es de las personas ajenas al sistema de transporte. “En el registro de los 98 casos de atropellamiento, por ejemplo, en 65 se indica que el incidente fue porque el peatón o el ciclista se cruzaron sin precaución la avenida o lo hicieron sin que les correspondiera de acuerdo con la luz del semáforo y hay dos casos más donde se argumenta que el afectado salió de entre puestos ambulantes y no lo vio el chófer” (289).

Es por eso que el Metrobús de 2005 a 2015, se ha visto involucrado en más de 700 accidentes que han dejado 31 personas muertas y más de mil 140 lesionadas, en 13 casos se trataba de ciclistas. El

²⁸⁹ Animal Político 2016. “En 10 años, accidentes en Metrobús dejan 31 muertos y 1,140 heridos”. Disponible en: <<http://www.animalpolitico.com/2016/08/accidentes-metrobus-muertos-heridos/>>. Consultado 11 20 de noviembre de 2016.

Metrobús inició con 80 autobuses y en 2015 contaba con una flota de 557 autobuses operados por diez empresas concesionadas, las cuales se han visto involucradas en 711 percances, de los cuales 613 han sido choques en contra de otros vehículos, mientras que 98 son casos de personas que resultaron atropelladas. El 2015 fue el año con mayor número de personas atropelladas por los camiones. Los focos rojos se encienden en las zonas con mayor incidencia de accidentes, en el caso de colisiones son:

“Los tramos de la Línea 1 y la Línea 3 que atraviesan la colonia Roma, son los que concentran el mayor número de choques con 61 casos, casi el diez por ciento de los 613 choques con otros autos. Mientras que a peatones involucrados en atropellamientos se encuentra el perímetro de la estación Tacubaya que registra la mayor cantidad de casos con seis y le sigue el área de la estación Hidalgo con cuatro incidentes, la estación Félix Cuevas con otros cuatro, mientras que en inmediaciones de las estaciones Niños Héroes, San Pablo y Puente de Alvarado se registran tres casos en cada uno de ellos” (Animal Político 2016).

La propuesta es crear rutas totalmente aisladas o protegidas a las vías por donde corren los vehículos automotores, como es el caso del Metro que corre subterráneamente, o el Tren Interurbano de Alta Velocidad México-Toluca, que corre por vías elevadas, o el Tren Ligero y el Metro que corren superficialmente por camellones, así como el Tren Suburbano que comparte la ruta de carga, pero su vía está totalmente cercada, para que no pueda ser invadida por los automóviles o peatones, como si pasa con los autobuses confinados.

Los Trenes Urbanos de pasajeros, son el modo de transporte con menor índices de accidentes y esto sucede porque su vía está totalmente aislada de los vehículos automotores, por lo que éstos, solo tienen accidentes o choques entre sus mismos convoyes. Para el Metro, que es el que más historia tiene, con 50 años de trayectoria, las grandes colisiones entre sus trenes, que han dejado muertos y heridos, se registran exactamente cada 20 años. La primera y la más grande colisión que ha tenido el STC Metro, se remonta al 20 de octubre de 1975 ⁽²⁹⁰⁾, donde hubo 71 heridos y 31 personas que perdieron la vida, cuando por un presunto error del conductor, se registró una colisión con otro convoy, que se encontraba parado en la estación Viaducto. En 1995 hubo otro choque del Metro producto de la lluvia, en la estación General Anaya de la misma línea 2, donde solo hubo 10 personas lesionadas. En 2015 el Metro volvió a chocar, ahora en la estación Oceanía de la línea 5 del Metro, el impacto entre ambos convoyes fue en dirección a la terminal Politécnico; el derrape de los neumáticos del tren fue por la intensa lluvia.

²⁹⁰ Hernández Luis Guillermo 2008. “La tragedia olvidada”. Periódico Electrónico El Universal Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/primera/31830.html>>. Consultado el 3 de enero de 2018

En el caso del Tren Ligero las colisiones no solo han sido por el choque entre sus trenes, como ha pasado con el Metro, sino que también ha tenido impactos con automóviles y microbuses, en sus nueve cruces a lo largo de sus 13 km de longitud, donde no hay un registro exacto del número de accidentes que ha tenido el Tren Ligero. De una recopilación de los datos dispersos de accidentes del Tren Ligero en periódicos, donde encontramos que en el periodo de 2001 a 2017 ha habido 12 accidentes, entre colisiones entre los mismos trenes y los trenes con algún vehículo donde ha habido 93 heridos y 4 muertos.

Esquema 27. Accidentes en la ZMVM (Vehículos siniestrados).



Fuente. Elaboración propia con base en: Ks Tmc Grupo CDMX La Visión Para La Capital. 2015. Hernández, Luis Guillermo 2008. Barrera Juan Manuel 2009. Mailard Tatiana 2017. INEGI 2015.

La lluvia es un enemigo peligroso para el Metro, Tren Ligero y Tren Suburbano, lo que significa un riesgo ya que provoca fallas eléctricas y cortos circuitos por la intensa humedad, así como problemas en su circulación, ya que provoca colisiones entre sus mismos trenes, por lo que se propone techar los tramos del Metro, donde sus vías superficiales y elevadas, están expuestas a la intemperie, y su finalidad es de reducir los derrapes en los trenes, así como aumentar el tiempo de vida de las vías y de toda la infraestructura.

Conclusiones:

Como conclusión: El Metro y los Trenes Urbanos de pasajeros son la mejor opción de acuerdo con su seguridad vial, como lo indica el esquema 27, los autobuses BRT que comparten sus cruces con los automóviles en cada avenida, han provocado que éstos sean más lentos e inseguros ya que anualmente éstos registran 94 accidentes. El Metro, ha tenido tres grandes colisiones en su historia, que han registrado 93 heridos y 32 muertos, en un periodo de 48 años, mientras que el Tren Suburbano en nueve años de existencia, ha tenido tres accidentes relacionados con sus trenes, lo que ha provocado que existan 100 heridos y dos muertos, mientras que el Tren Ligero de 2001 a 2017, tuvo 12 accidentes, con 93 heridos y cuatro muertos, lo que da un promedio de 1.5 accidentes por año. Por lo que concluimos que los Trenes Urbanos de pasajeros pesados, al tener una vía totalmente independiente al transporte exterior (Metro, y Tren Suburbano) los convierte en el modo de transporte más seguro.

Para disminuir el número considerablemente elevado de accidentes viales, es necesario desestimular el uso del automóvil, promoviendo la ampliación de los transportes masivos más seguros y veloces, donde la propuesta, es la creación de una Multi Red de Trenes Urbanos de pasajeros, que corra por la parte urbana de la ZMVM. Además de implantar un modelo de ciudad multi céntrica, con la finalidad de reducir los viajes largos, y de promover el uso del espacio público, la convivencia y la presencia de vigilantes naturales, lo que reduce la percepción de inseguridad; por lo tanto, al desalentar y regular el uso del automóvil, la probabilidad de accidentes de tránsito se reduce, lo que se suma a estrategias de mejoría a la seguridad vial, para generar condiciones de uso y disfrute del espacio público.

5.4.4 Flexibilidad en los horarios, en los trayectos y la libertad en la movilidad

La situación por la cual, la movilidad a través del automóvil particular es la preferida, no solo por los que ya poseen uno, sino también por los que aún no lo tienen, y esto se debe a la mala calidad del transporte público de la ZMVM. Aunque hay elementos por el cual podríamos pensar que la mala calidad del transporte público principalmente en horarios pico, es promovida, con la finalidad de estimular, a la población a comprarse más automóviles, ya que como diría Gabriel Tarriba:

“El mejor aliado del automóvil particular es un Metro en mal estado y sin mantenimiento, donde la gente humillada apretada a 35 grados centígrados de temperatura, sueña con tener una automóvil” ⁽²⁹¹⁾.

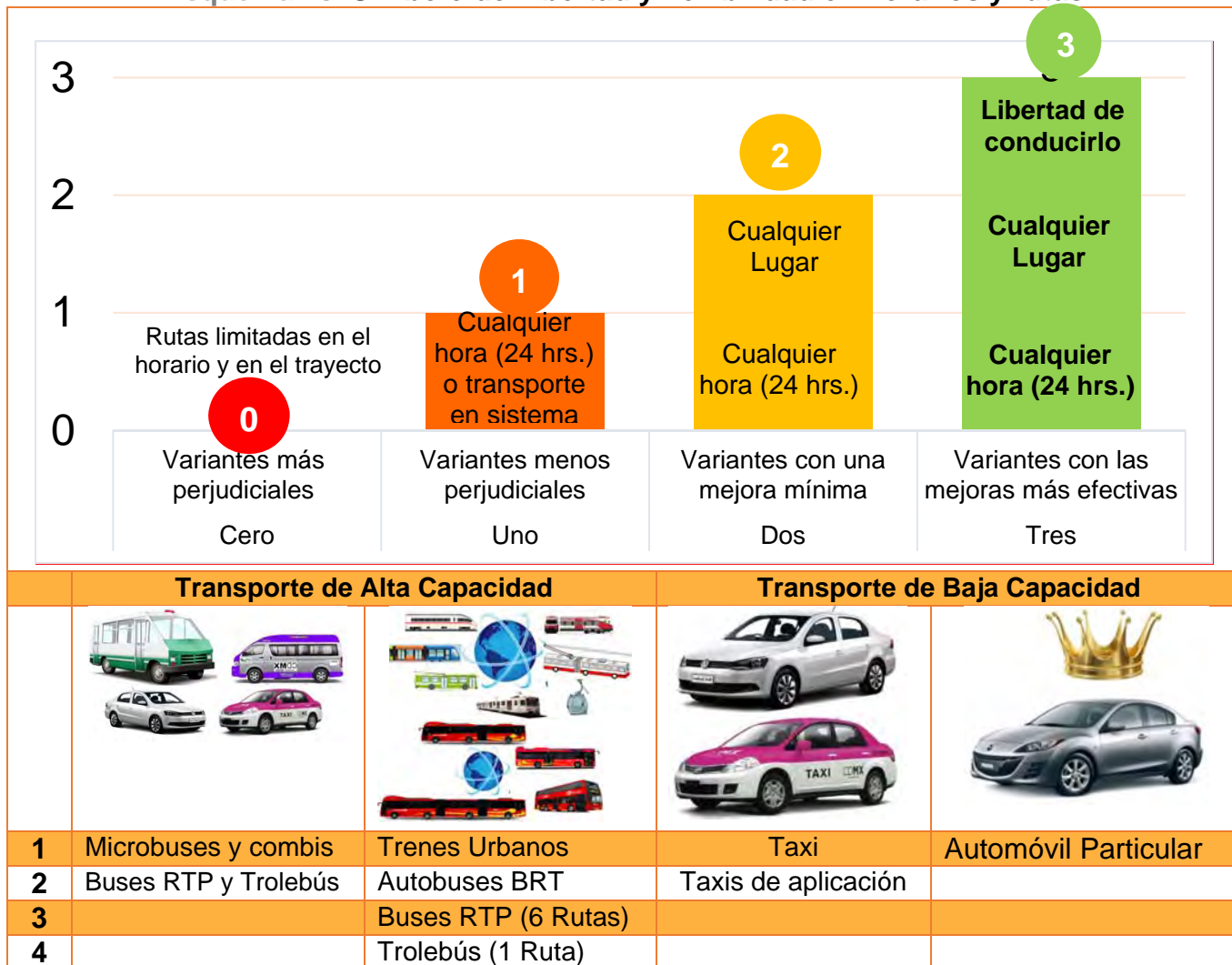
En el esquema 28, vemos que el “Automóvil Particular”, es el predilecto de la movilidad dentro de la ZMVM, porque las políticas públicas del transporte de 1982 a la fecha, han favorecido su propagación ya que han diseñado la ciudad en torno a éste. Además, en una ciudad donde el transporte está limitado a la extensión de su ruta, ya que los Trenes Urbanos (Tren Suburbano y Tren Ligero) y los autobuses BRT (Metrobús y Mexibús), solo cubren una pequeña parte de la ZMVM, donde los Automóviles particulares y los automóviles hechos transporte público (taxis y taxis de aplicación), llegan a donde el transporte público aun no puede llegar dentro de la ZMVM, lo que ha hecho que la ZMVM se disperse. La única manera de contrarrestar a los automóviles en su mejor beneficio, “llegar a cualquier lado”, pero limitados al costo de la gasolina, son los transbordos gratuitos en un transporte público constituido como “Sistema” que son el Metro y el Metrobús, ya que son los únicos que pueden desautomovilizar a la ZMVM, ya que su costo beneficio, es mayor a la de la gasolina que usan los automóviles, ya que se puede viajar más, con el mínimo precio, y sin tener costos adicionales (tenencia, estacionamientos etc.).

Otro de los limitantes del transporte público de pasajeros, son los horarios en los traslados, donde el transporte público masivo y de mediana capacidad, se ha quedado otra vez por detrás de los automóviles particulares y de los automóviles hechos transporte público, esto gracias a las políticas públicas del Gobierno de la ZMVM, que se han implementado en las últimas décadas,

La Mejor solución es que los Trenes Urbanos lleguen a toda la parte urbana de la ZMVM, por lo que las Redes de Trenes Urbanos deben alcanzar una estructura integrada y una mayor cobertura territorial para poder garantizar una eficiencia plena y que invite a la población que usa automóvil a bajarse de este, con el propósito de liberar las calles y avenidas a favor de los peatones y los ciclistas.

²⁹¹ Gabriel Tarriba 2013. “Gabriel Tarriba habla sobre transporte público en la Ciudad de México por Enfoque Noticias”. Instituto Mexicano de la Competitividad. Disponible en: <http://imco.org.mx/podcast_es/transporte-publico-en-la-ciudad-de-mexico/>. Consultado el 6 de enero de 2017.

Esquema 28. Símbolo de Libertad y flexibilidad en horarios y rutas



Fuente. Elaboración propia. INEGI 2015.

Otra medida que se tiene que implementar para que las redes de Trenes Urbanos de pasajeros puedan reducir el uso intensivo del Automóvil particular, es que éstos puedan brindar servicio nocturno, al igual que muchos otros Metros en el mundo, como ejemplo tenemos al Metro de Nueva York, Chicago, Berlín, Oporto, Barcelona, Bilbao y Londres, que funcionan las 24 horas de manera ininterrumpida todos los días del año. Es en las grandes ciudades donde abrir el Metro puede ser muy buena opción si hay una alta demanda, por lo que muchas grandes ciudades han optado por ofrecer servicio ininterrumpido los fines de semana que es cuando hay más movimiento nocturno. Donde la ZMVM le tiene que dar la bienvenida al paraíso subterráneo, para que pueda decirle adiós al taxi y/o de aplicación (uber y cabify), y a las largas esperas de los autobuses nocturnos ⁽²⁹²⁾.

²⁹² Mudarra Soaraya 2015. "Metros del mundo que abren por la noche", Trenvista Disponible en: <<https://www.trenvista.net/descubre/mundo-subterraneo/metros-del-mundo-que-abren-por-la-noche/>>. Consultado el 3 de enero de 2018

Tabla 16. Parametrización de los transportes inteligentes en la ZMVM

Puntuación.					Metro	Tren Ligero	Tren Suburbano	Tren Interurbano	Metrobús	Mexibús	Mexicable	Autobuses RTP	Trolebús	Microbuses	Vagonetas	Uber	Automóviles	Taxis		
Cero (0): Variantes más perjudiciales Uno (1): Variantes menos perjudiciales Dos (2): Variantes con una mejora mínima Tres (3): Variantes con las mejoras más efectivas																				
Puntos	3	2	1	0	Trenes Urbanos				BUS BRT		Transporte baja capacidad				Autos					
1 Transportes inteligentes Video Vigilancia, apps y wifi gratuito	Tres	Dos	Uno	ninguno	3	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	1	0	0		
2 Pago al subir el Transporte (Efectivo o tarjeta)	Multi Modal	Modal	Crédito	Chófer efectivo	3	3	2	2	3	2	2	2	2	0	0	1	0	0		
3 Accidentes. Vehículos siniestrados	de 1 a 5	6 a 99	100 a 7,000	más de 7,000	3	3	3	3	2	2	3	1	1	1	1	0	0	0		
4 Flexibilidad. Libertad, horarios y Rutas o transporte en sistema	Tres	Dos	Uno	ninguno	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	3	2		
Total de la puntuación					10	8	7	7	8	6	6	5	4	1	1	4	3	2		
Promedio					8				7		5				1			3		

Fuente. Elaboración propia





Tabla 17. Evaluación de los beneficios de todos los modos de transporte de la ZMVM

Los transportes más sostenibles e insostenibles de la ZMVM

Evaluación de los beneficios de todos los modos de transporte de la ZMVM según los principios de la Movilidad Urbana Sostenible					Metro	Tren Ligero	Tren Suburbano	Tren Interurbano	Metrobús	Mexibús	Mexicable	Autobuses RTP	Trolebús	Microbuses	Vagoneta	Taxis de aplicación	Automóviles	Taxis
Puntos	3	2	1	0	Trenes Urbanos				BUS BRT		Transporte baja capacidad					Autos		
1	Calificación Ambiental				8	7	8	8	4	4	6	2	3	2	2	2	2	2
2	Calificación Económica				11	7	12	10	6	6	5	5	4	3	3	0	0	0
3	Calificación Social				9	7	1	0	6	4	4	7	7	1	1	0	0	0
4	Calificación Tecnológica				10	8	7	7	8	6	6	5	4	1	1	4	3	2
	Calificación Total				38	29	28	25	24	20	21	19	18	7	7	6	5	4

Fuente. Elaboración propia

Tabla 18. Calificación de los cuatro modos de transporte que existen en la ZMVM

Puntos	Descripción	Modo de Transporte	Calificación
3	Tres: Sus beneficios son amplios y son usados por muchas generaciones	Trenes Urbanos	 30
2	Dos: Sus beneficios son limitados y de corta duración	Autobuses BRT RTP- Mexicable	 20
1	Uno: Sus externalidades negativas son menos perjudiciales	Transporte Concesionado Baja Capacidad. Microbuses y combis	 7
0	Cero: Sus externalidades negativas son profundamente costosas para la ZMVM	Automóvil, taxis y taxis de aplicación, como uber y cabify	 5

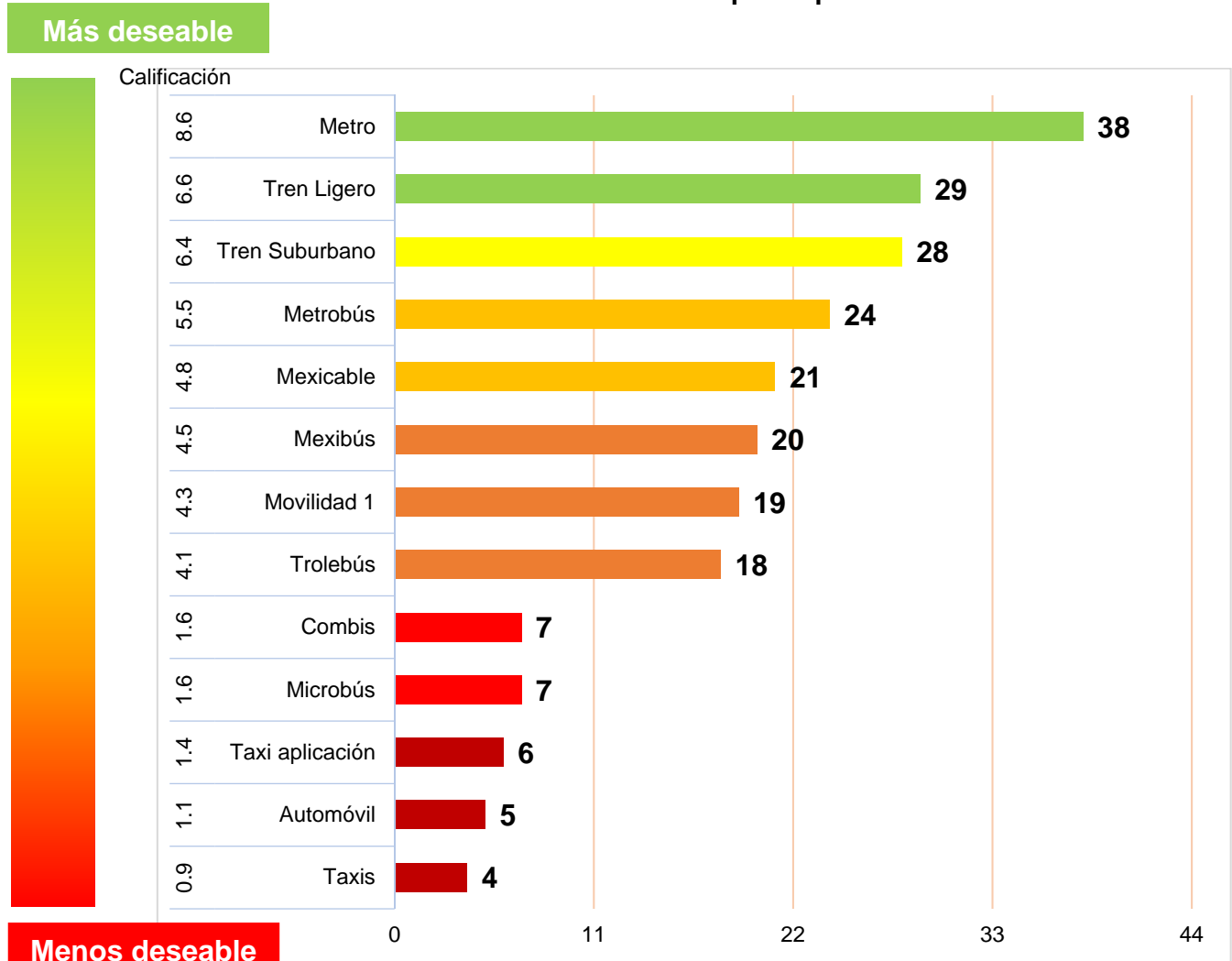
Fuente. Elaboración propia

5.5 Conclusiones de la parametrización

5.5.1. Resultados de la parametrización

Representados en la tabla 18 y en el gráfico 100, el modo de transporte que ha traído más beneficios a la movilidad en la ZMVM, son los Trenes Urbanos de Pasajeros, ya que éstos tienen una calificación promedio de 30 puntos, pero dentro de estos, el único modo de transporte sostenible de la ZMVM, son los Trenes Urbanos de pasajeros de carácter público, ya que son los que otorgan más beneficios a los habitantes de la ZMVM en los aspectos ecológicos, económicos, sociales y tecnológicos, donde el STC Metro, es el que tiene la más alta calificación con 38 puntos (en una escala de 42 puntos), coronándose como el “Campeón de la Movilidad Sostenible” en el Valle de México, porque es la columna vertebral del transporte en la ZMVM, pero desafortunadamente la mayoría de los recursos públicos en ésta, se le destinan a la infraestructura que gira en torno a los transportes automotores, en especial al automóvil, lo que ha impedido que la red se expanda hacia la parte urbana más poblada en el Estado de México.

Gráfico 100. Calificación de los modos de transporte que existen en la ZMVM



El segundo modo de transporte mejor calificado es el Tren Ligero, con 29 puntos que también es una empresa pública y sus beneficios son muy similares a los del STC-Metro, por lo que los Trenes Urbanos de Pasajeros de carácter público, han demostrado que sus beneficios son amplios, duraderos y han sido usados por muchas generaciones, por casi 50 años y seguirán siendo usados por muchas generaciones más. Pero lo más importante es que al ser un transporte de carácter público, puede ser utilizado por todos, en especial por las clases sociales de más bajos recursos.

En el caso de los Trenes Urbanos de pasajeros concesionados, como lo es, el Tren Suburbano (y el futuro Tren Interurbano México-Toluca), sus beneficios son amplios y duraderos, ya que sus usuarios, llevan 10 años disfrutando sus beneficios y estos los seguirán disfrutando por muchas más décadas. Aunque su éxito solo abarca los rubros ambientales, económicos y tecnológicos, con altas calificaciones de 8, 12 y 7 puntos respectivamente en una escala de 12 puntos, pero en el ámbito social, el Tren Suburbano es un fracaso, con la calificación más baja (1 punto), y esto sucede porque es un transporte excluyente, hacia los sectores más vulnerables, porque tiene el gran defecto, de que únicamente puede ser usado por unos cuantos, por sus tarifas que son muy elevadas, para una ZMVM, con casi 50% de la población en pobreza y con el segundo salario mínimo más bajo de América Latina. Estas empresas privadas se resisten a dar cortesías a personas con alguna discapacidad, personas de la tercera edad, o descuentos a estudiantes, a pesar de que reciben un subsidio del Gobierno Federal. Por lo que llegamos a la conclusión de que los Trenes Urbanos de pasajeros concesionados, no pueden ser considerados como un transporte sustentable, ya que no consideran el rubro social, porque en la lucha por reducir las externalidades negativas del Transporte en la ZMVM, se debe de tomar en cuenta a toda la sociedad y excluir a la mitad de la población (en pobreza) no trae resultados positivos contra esa lucha. Es por eso que la propuesta de una Multi Red de Trenes Urbanos para la ZMVM, es que ésta debe ser de carácter público, ya que las empresas privadas, solo destinaran sus servicios hacia aquella población que pueda pagar sus altas tarifas, por lo que su principal objetivo es el lucro, lo que los vuelve como un modo de transporte poco idóneo, para combatir las externalidades negativas del transporte en la ZMVM.

El segundo modo de transporte con mayor puntuación es el de los Autobuses BRT, con una calificación promedio de 22 puntos. Donde el Metrobús que es una empresa de carácter público-privada, pero con la regulación del Gobierno de la Ciudad de México, ésta supera al Mexibús en número de puntos con 24 sobre 21. Los beneficios de los Autobuses BRT no son tan duraderos, como el de los Trenes Urbanos de pasajeros, porque sus instalaciones, sólo tienen una duración de 30 años y sus autobuses articulados, solo un tiempo de vida de 10 años, pero los limitados beneficios del Metrobús, pueden ser usados por toda la población, en especial, los sectores más vulnerables. Sin en cambio el Mexibús, que también es una empresa público-privada, porque recibe un subsidio,

aquí pasa lo contrario ya que sus beneficios sólo pueden ser aprovechados por aquellos que pueden pagar la tarifa, lo que lo vuelve como un transporte excluyente, porque no hay cortesías a las personas con alguna discapacidad, o limitación, y eso sucede porque el Gobierno del Estado de México, no ejerce una regulación a las tres empresas operadoras del Mexibús y ésta es la razón por la cual tiene una calificación más baja en el ámbito social que el Metrobús.

El tercer grupo evaluado, es el transporte concesionado de baja capacidad, conformado por los microbuses y combis que en el ámbito ecológico contaminan menos por pasajero promedio, que los automóviles, ya que transportan a más pasajeros a pesar de tener una menor flota vehicular, y estos son calificados como un transporte menos perjudicial y son un mal necesario, que no puede ser retirado hasta que sean sustituidos por un transporte masivo de alta capacidad. El grupo con más baja calificación es el de los automóviles y sus similares que son los taxis y los taxis de aplicación, ya que estos tienen una calificación promedio de 5 puntos. Esto obedece a que es el transporte que mueve menos pasajeros por vehículo, por lo que sus externalidades negativas, son profundamente costosas para cualquier ciudad en el mundo, en especial a la ZMVM por sus grandes dimensiones. Las autoridades de la ZMVM, le tienen que quitar la corona de los recursos económicos al automóvil y a la infraestructura que gira en torno a este y coronar a las redes de Trenes Urbanos, con los recursos de carácter público, para que estos se puedan convertir en una Multi red.

Los resultados de la parametrización de los cuatro grupos de la movilidad de todos los modos de transporte en la ZMVM, está relacionada con la tabla 19, donde se cumple con la hipótesis que se lanzó al principio de la investigación, la cual es: “Si se instituye un Organismo Autónomo de Movilidad, como un Mecanismo Institucional que regule al mercado a través del Estado y al Estado a través de una atenta supervisión por parte del ciudadano, los escasos recursos de la ciudad se podrán refocalizar en la expansión de las redes de **Trenes Urbanos de pasajeros** (*Metro, Trenes Ligeros, Suburbanos e Interurbanos*), y sus **beneficios** (*mayor capacidad, velocidad en los traslados, eficiencia energética, seguridad y accesibilidad*), podrán revertir las **externalidades negativas** (*tráfico, pérdida de tiempo, daños a la salud, accidentes, contaminación, estrés, falta de espacio público y cambio climático*), de las **políticas públicas de transporte de mercado** (*desaparición de la Red de Tranvías, de la Ruta 100 y de los Trenes de pasajeros de los FNM, así como de la privatización de la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril*), que fueron implementadas de 1982 al 2018 en la ZMVM “. La hipótesis se cumple, con los postulados de la tabla 19, ya que como dice Todd Litman que cuando todos los beneficios son considerados, la movilidad a través de los Trenes Urbanos Eléctricos, resulta ser la forma más rentable de aumentar los viajes urbanos para toda la ZMVM, postulado que se cumple al pie de la letra, ya que en este capítulo se midieron los beneficios de todos los modos de transporte que existen en la ZMVM y se comprobó que los Trenes Urbanos de pasajeros, son los que dan más beneficios a esta mega ciudad.

Tabla 19. Beneficios (Trenes Urbanos) vs. Externalidades negativas (transporte baja capacidad)

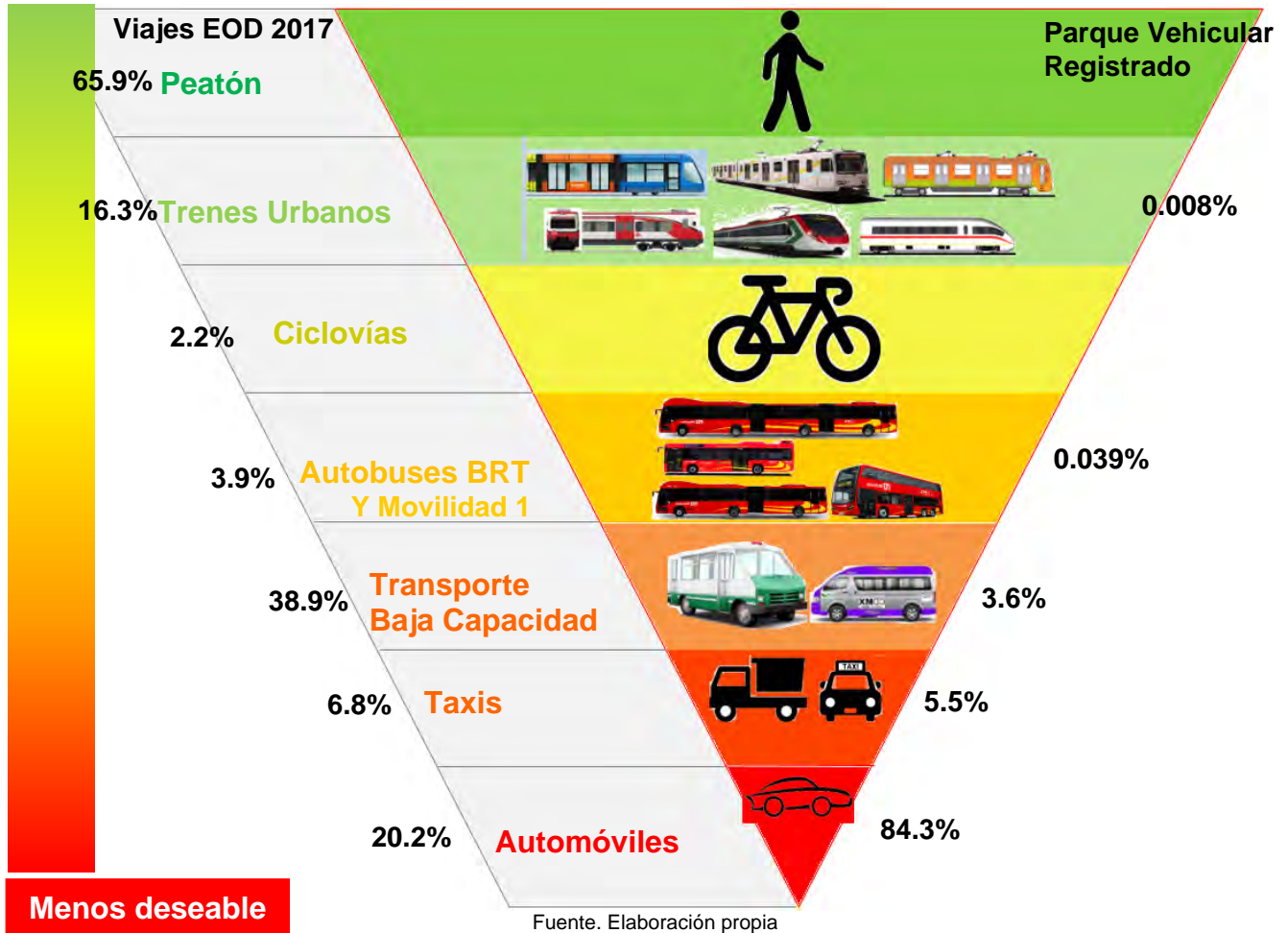
Al aumentar los beneficios		Reducen las externalidades negativas	
Beneficios ecológicos de las redes de Trenes		Externalidades negativas contaminación	
Red de transporte eléctrica sustentable	↑	Consumo de combustibles fósiles (azufrados)	↓
Redes Trenes de alta velocidad (36 a 214 km/h)	↑	Las bajas velocidades, número elevados de autos	↓
Circuitos independientes confinados férreos.	↑	La Congestión: Tiempos extras en los viajes	↓
Beneficios económicamente convenientes		Externalidades negativas del libre mercado	
Colectividad (trenes de 600 a 2,276 pasajeros)	↑	Individualismo (el uso del auto, 1.5 por persona)	↓
Amplios convoyes 150 a 200 m. con 36 puertas	↑	La saturación de pasajeros en andenes de BRT	↓
Soluciones a largo plazo para futuras generaciones	↑	Externalidades del auto son profundamente costosas	↓
Ahorros a largo plazo (convoyes de trenes)	↑	Lo barato sale caro (vehículos a gasolina/diésel)	↓
Beneficios Sociales (regulación del Estado)		Exclusión Social (fallos del Mercado)	
Movilidad para personas de bajos recursos	↑	La escasa movilidad de los sectores más bajos	↓
Inclusión de sectores vulnerables	↑	La exclusión y discriminación a grupos vulnerables	↓
Accesibilidad a grupos con alguna discapacidad	↑	Transporte inaccesible (sin elevadores o rampas)	↓
Beneficios del transporte Inteligente		Consecuencias del transporte Ininteligente	
Habilidad y destreza en movilidad x Smart Phones		Transporte desarticulado, rustico y primitivo	↓
Forma de pago simplificada (tarjeta multi modal)	↑	Forma de pago de tarifa engorrosa y obsoleta	↓
Rutas altamente racionales (confinadas seguras)	↑	Rutas ininteligentes fáciles de invadir, accidentes	↓
La longitud y los horarios de Trenes Urbanos	↑	Adquisición de los automóviles adicionales	↓
Todos éstos beneficios aumentan, al expandirse las redes de Trenes Urbanos		Se tienen que tomar en cuenta los costos reales del uso excesivo del Automóvil y del transporte público de baja capacidad (microbuses y combis)	

Fuente. Elaboración propia.

5.5.2. Propuesta de una nueva pirámide de la movilidad invertida

No varía en los extremos, donde se tiene al peatón en la cúspide y al automóvil particular hasta la base. Esto obedece a que, según la nueva “Encuesta Origen Destino de 2017”, la forma predominante de la movilidad en la ZMVM, es la que se da a pie, ya que el 65.9% de la población la emplea, y ésta es una de las razones por la que tenemos que valorar nuestra capacidad motriz de trasladarnos caminando, porque desde el principio de la humanidad el primer medio de transporte han sido nuestros pies. Es por eso que, al instalar andadores peatonales en el centro histórico, esto resultó ser un “Éxito”, y como ejemplo tenemos, a las calles de Francisco I. Madero, Regina, San Jerónimo, Motolinia, Dr. Mora y Talavera.

Algo contrario pasa con el Automóvil particular, que es el modo de transporte que menos pasajeros promedio mueve por vehículo (1.5 personas), mientras que casi el 70% de los automóviles solo transportan a una persona (EOD 2017) y este grupo es el principal causante de todas las externalidades negativas del transporte en la ZMVM, además de que, según el Gobierno de la Ciudad de México, éste consume 50 veces más espacio que el transporte público, razón por la cual, el automóvil, se encuentra hasta la base de las distintas pirámides de la movilidad. La ZMVM, tiene que cambiar su forma de concebir la movilidad urbana, por lo que hoy nos toca regresar al origen del transporte público masivo, que es a través de los Trenes Urbanos de pasajeros.



En el caso de los Autobuses BRT que, aunque son mejores que el resto del transporte público automotor, éstos consumen una gran parte del espacio público de las avenidas y como se dijo anteriormente en este capítulo, quitarle un carril en cada sentido a una avenida, para instalar un carril confinado de BRT, genera más congestión y contaminación. Los sistemas BRT no son aliados de los ciclistas ya que en un corredor no se puede instalar carriles confinados de BRT y de ciclovías a la vez. También se ha satanizado al transporte público colectivo, mejor conocido como los microbuses y combis, como el transporte más contaminante que genera congestiones viales y accidentes, pero esto no es así, ya que, sí es uno de los más contaminantes y uno de los que más genera congestión, pero no es el mayor, ya que el transporte público más contaminante y que genera más congestión, según la SEDEMA de la Cd. México, son los taxis y al tener el mayor parque vehicular y transportar al menor número de pasajeros por vehículo, es el principal causante de la contaminación y la congestión vial, solo superado por los automóviles particulares. En cuanto al transporte colectivo, hay políticas de sustitución de sus unidades viejas, por otras nuevas de mayor capacidad, mientras que en el transporte de carga no existe esta política, por lo que estos, son más contaminantes que el transporte colectivo ya que así lo reporta la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México.

En las pirámides de movilidad la bicicleta solo se encuentra por debajo de los peatones, por lo cual las distintas autoridades de la ZMVM, a la hora de democratizar el espacio público, instalando ciclovías, deben comprender que no están generando un beneficio a los distintos grupos de movilidad que usan estas vialidades, ya que, al quitarle a una avenida congestionada, un carril en cada sentido, para instalar una ciclovía, esto genera una mayor congestión vial y contaminación. Según la EOD de 2017 las arterias en la ZMVM, son usadas por el 50.9% de población que usa el transporte público y por el 22.3% de la población que usa el transporte privado, mientras que estas ciclovías solo son usadas por el 2.2% de la población. Por lo que instalar ciclovías en avenidas con un número importante de transporte público y privado, no es tan democrático, ni genera beneficios, ya que, según Louis de Grange, las ciclovías no generan beneficios por sí mismas y cuestiona su efectividad porque afirma que:

"Hay mucha ideología en torno a la bicicleta y las ciclovías (...) Se está haciendo todo de manera artesanal (...) Asignarles infraestructura específica no es la forma más eficiente de usar el espacio público".

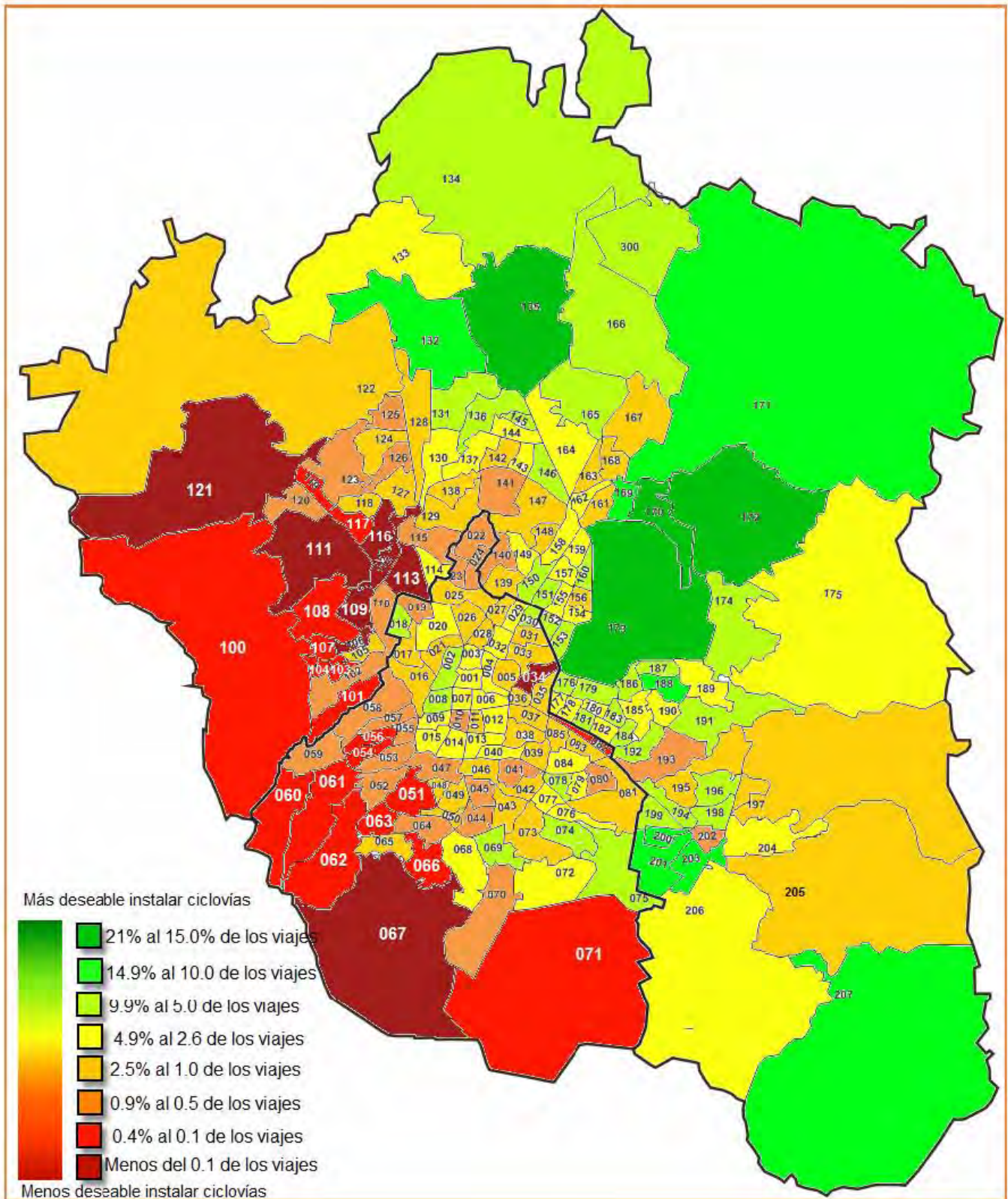
Según la EOD de 2017, las bicicletas representan un 2.2% de los viajes diarios en la ZMVM, por lo que sólo son usadas por 340 mil personas, contra más de 15 millones de personas que usan otros medios como automóviles o transporte público. Con relación a esto Louis de Grange señala que:

"No se pueden hacer políticas de transporte por ideología (...) Un grupo reducido de vociferantes piensa que la (ZMVM) tiene que adaptarse a las bicicletas y no es así (...) Sería mucho más razonable implementar otras medidas" (293).

Aunque el 2.2% de los viajes se hacen en bicicleta en la ZMVM, como lo ilustra el mapa 25, estos se encuentran concentrados en la periferia (norte, oriente y suroriente de la ZMVM). Como ejemplo tenemos al distrito 173 donde se está construyendo el nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, donde los viajes en bicicleta llegan al 20.6% de los viajes, cantidad muy semejante a los viajes que se hacen en automóvil, que representan el 21.9%, en el caso del distrito 172 de Texcoco Norte los viajes en bicicleta llegan al 17.9%, mientras que los viajes en automóvil el 27.9%, y algo muy parecido ocurre en los distritos 135 y 170. Por lo que en estos distritos si se podría hacer una democratización de las vías públicas en favor de la población que usa las bicicletas. Sin en cambio en los distritos ubicados en el poniente y sur de la ZMVM, se concentran los distritos con mayor número de viajes en automóvil, donde se asienta la población de más altos recursos, es aquí donde existe el menor número de viajes en bicicleta, que es menor al 1%, y no es muy buena idea democratizar el espacio público, instalando ciclovías, por lo que esta medida se tiene que hacer con más inteligencia, usando siempre las encuestas de origen destino.

²⁹³ Ulloa Morales Eric. 2015. "De Grange cuestiona efectividad de ciclovías en RM: Por sí mismas, no generan beneficio". Periódico Electrónico emol. Santiago de Chile. Disponible en: <<http://www.emol.com/noticias/nacional/2015/04/20/713388/ciclovía-eliodoro-yanez.html>>. Consultado el 16 de marzo de 2018

Mapa 25. Distritos con mayor número de viajes en bicicleta EOD 2017



* Para checar el nombre de los distritos ver: Tabla 26 de los viajes por distrito de destino (EOD de 2017), en la página 419
 Fuente. Elaboración propia con base en: Lozano A., Guzmán A., Camacho G., Miranda M. 2018. "Herramienta 1 para identificar la relevancia de cada modo de transporte". Instituto de Ingeniería UNAM. Disponible en: <<http://giitral.ingen.unam.mx/Estudios/EOD-Estadisticas-03.html>>. Consultado el 27 de agosto de 2018.

Ésta es una de las razones por la cual la movilidad a través de los Trenes Urbanos de pasajeros debe estar a la cúspide de la nueva pirámide de la movilidad, solo por debajo del peatón ya que, según la EOD de 2017, el segundo mayor grupo de movilidad en la ZMVM, es el que se mueve a través del Transporte Público y este abarca el 50.9% de los pasajeros. Por lo que para que exista una verdadera distribución democrática de las vías públicas del transporte, debe ser a través de la desautomovilización de la ZMVM, es decir a través de una política pública de movilidad que revierta el crecimiento vehicular automotor y esto solo se puede hacer a través de la expansión significativa de las Redes de Trenes Urbanos de Pasajeros, para toda la ZMVM, ya que éste, es el mejor aliado del peatón y del ciclista y para que éstos dos grupos puedan recuperar las vías públicas, deberá ser a través de la instalación de nuevos corredores independientes de Trenes Urbanos de pasajeros, ya que éste, es el único que le puede ganar las calles de una manera más eficiente a los automóviles, sin reducir el número de viajes en la ciudad, con la finalidad de aumentar la calidad de vida de los habitantes en la megalópolis.

Recomendaciones para mejorar la movilidad de la ZMVM

1. Expandir la red de Transporte eléctrico y la generación de electricidad a través de las energías limpias: (solar, geotérmica, eólica, mareomotriz y los biocombustibles) y reducir gradualmente la generación de electricidad a través de la quema de combustibles fósiles.
2. Aumentar la velocidad en los viajes metropolitanos a través de los Trenes Urbanos de pasajeros: ya que los nuevos reglamentos de movilidad y la congestión limitan cada vez más la velocidad de los automóviles.
3. Apostar hacia las vías independientes a las carreteras y avenidas: Como son las vías de los Trenes Urbanos subterráneos, elevados y superficiales, con la finalidad de reducir la congestión vehicular en las carreteras y avenidas.
4. Preferir a las estaciones de los Trenes Urbanos, sobre las estaciones de los Autobuses BRT y de los parabuses, ya que éstas son amplias y miden entre 60 y 210 metros de longitud, lo que permite un mayor orden y captación de usuarios.
5. Establecer a la solución Barcelona en todos los transbordos y paraderos de las nuevas líneas férreas que se construyan, ya que esta solución es la más adecuada en el ascenso y descenso de pasajeros, además de que sus andenes son más largos que las de los autobuses BRT.
6. Apostar hacia los transportes megacolectivos que tienen una gran capacidad de abordaje, ya que disponen de amplios convoyes de hasta 72 puertas, contra autobuses articulados que sólo disponen de 3 puertas y de automóviles que sólo transportan a 1.5 personas por cada unidad.
7. Cambiar las políticas de movilidad a través de corredores de Autobuses BRT, ya que su duración es efímera, en comparación con los Trenes Urbanos de pasajeros que tienen una gran durabilidad y que pueden ser usados por muchas décadas.

8. Llevar a cabo una reingeniería financiera que provea el número adecuado de Trenes y refacciones, que contrarresten la saturación de sus convoyes en horarios pico. (ejemplo: Metro tiene el 29% de trenes descompuestos).
9. Crear más corredores de Trenes Urbanos ya que sus estaciones elevan la plusvalía de las propiedades: en zonas populares, en conjuntos habitacionales y zonas de residencia de clase media. Por lo que se reduce la pobreza.
10. La Multi Red de Trenes Urbanos debe ser pública y de Gobierno. Ya que los transportes privados como es el caso del Tren Suburbano y el Mexibús, generan exclusión social y al igual que los microbuses, combis y taxis, no dan a torcer su brazo, para dar gratuidad a adultos mayores y personas con alguna discapacidad.
11. Establecer un transporte público en la ZMVM a través de “Sistemas”: (ejemplo Metro y Metrobús) que otorgue transbordos gratuitos y descuentos dentro del mismo sistema de transporte, para que reduzcan los costos de los viajes metropolitanos.
12. Desaparecer gradualmente el modelo de transporte Hombre-Camión: al ser sustituidos por las redes de Trenes Urbanos de pasajeros. Ya que los microbuses y combis son los que menos beneficios otorgan a los habitantes de la ZMVM, en el ámbito tecnológico y social, porque no tienen la capacidad de dar servicios de accesibilidad universal, transporte rosa y generan un mayor número de accidentes, inseguridad, contaminación, desorden y caos vial.
13. Evolucionar hacia una ciudad inteligente, donde se aproveche la tecnología como un enlace entre los ciudadanos y el Gobierno, para facilitar la toma de decisiones de los problemas urbanos del tráfico, inseguridad, manejo de residuos y contaminación. Aprovechar que siete de cada 10 personas disponen de un teléfono inteligente con la finalidad de mejorar la gestión urbana, donde su desarrollo creciente nos irá sorprendiendo en sus aplicaciones prácticas, como es el caso del internet de las cosas.
14. Simplificar las múltiples tarjetas de pago electrónico, en una sola Tarjeta Multi-Modal de carácter metropolitano, a través de un Sistema de Recaudación Central, que permita a los ciudadanos agilizar sus viajes metropolitanos.
15. Crear corredores de Trenes Urbanos totalmente confinados (en el caso del Tren Ligero convertirlo totalmente confinado ya que comparte nueve cruces). Con la finalidad de reducir los accidentes y los tiempos extras en los viajes metropolitanos.
16. Dejar de construir y ampliar las carreteras y avenidas: (vías compartidas por todos los transportes). Porque no es viable aumentar la velocidad de los vehículos motorizados a gasolina/diésel, ya que los accidentes también aumentan.
17. Proporcionar un servicio del Metro, las 24 hrs. (ejemplo Metro de New York) y que pueda llegar a más partes de la ZMVM: para que compita con el auto en sus dos mejores beneficios (rutas y horarios).

CAPÍTULO VI

PROPUESTA DE UNA MULTI RED DE TRENES URBANOS RADIALES, PARA CONTRARRESTAR LOS EFECTOS NEGATIVOS DEL USO EXCESIVO DEL AUTOMÓVIL EN LA ZMVM



Las Multi Redes de Trenes Urbanos en China ya son una realidad

6.1 Factores por los cuales no se ha construido una Multi Red de Trenes Urbanos para la ZMVM

6.1.1 Factor Político (Comisión Metropolitana de Movilidad)

1. Inexistencia un organismo Metropolitano

No existe un organismo Metropolitano que planee y diseñe un Plan Maestro General que tome en cuenta a los Planes Maestros de los Trenes Urbanos y los diversos Planes Maestros de Autobuses de Tránsito Rápido de la ZMVM, ya que en la actualidad no existe una coherencia entre éstos: Quienes diseñan los múltiples Planes Maestros de los Trenes Urbanos, los han diseñado de manera individual y aislada y esto obedece a muchas variables, ya que estos planes los han diseñado diferentes niveles de Gobierno o con diferentes colores partidistas. La ausencia de un organismo metropolitano ha generado que los distintos Gobiernos de la ZMVM no jalen en una misma dirección, donde algunos optan por la construcción de alguna línea de tren y otros por líneas de Autobuses de Tránsito Rápido.

2. Inexistencia de una planeación a largo plazo

Ha existido una falta de planeación a largo plazo *y esto sucede porque la conclusión* de un Plan Maestro de Trenes Urbanos, es más tardada en comparación con los Planes Maestros de los Autobuses BRT. Lo que genera que sobrepasen las administraciones sexenales (proyectadas en 24 años), que pone en peligro su conclusión. Como ejemplo se tienen los Planes Maestros del Metro (1964 a 1996) que fueron creados y promovidos durante los Gobiernos del Partido Revolucionario Institucional desde 1967, hasta que en el año 2000 el Partido de Acción Nacional tomó el Gobierno federal y abandonó totalmente los Planes Maestros del Metro y apostó hacia un nuevo Plan Maestro de Trenes suburbanos que fue diseñado en el año de 1999 y que fue promovido en el periodo de 2000 a 2012, donde se proyectaban 242.3km de red, pero solo se construyó un tramo de 27 km. Al ingresar nuevamente el Partido Revolucionario Institucional en 2012, éste vuelve a retomar el Plan Maestro del Metro, dejando a un lado los Trenes Suburbanos. Las resistencias principales hacia las ampliaciones de los Trenes Urbanos, fueron las diferencias partidistas. No existe una seguridad de continuidad de los Planes Maestros, si se llega a cambiar el Partido Político en el poder.

3. Inexistencia de una Coordinación Metropolitana

No existe una Coordinación Metropolitana, *porque la* decisión de construir o no construir los Planes Maestros de los Trenes Urbanos, están sujetas a la escasa o nula coordinación de los distintos Gobiernos: tanto Federales, Estatales y Municipales que pertenecen a diferentes partidos políticos. Éstos compiten por los recursos disponibles provenientes de la recaudación fiscal y de los fondos especiales creados para estimular el crecimiento metropolitano, en una dinámica que en apariencia busca la equidad al ofrecer oportunidades para todos sin contar previamente con una estrategia acordada entre las partes. Donde también se sigue sin apoyar un pacto político compartido capaz de

En este 2018 existen nueve partidos diferentes gobernando a la ZMVM, en sus tres niveles de Gobierno. El Gobierno Federal está ocupado por el PRI, mientras que las entidades federativas están gobernadas por el PRD (Ciudad de México) y el PRI (Estado de México e Hidalgo). En el ámbito municipal y delegacional: el PRI gobierna a 4 municipios, el PRI en coalición con el Partido Verde Ecologista gobierna tres delegaciones y 35 municipios, en cuanto al PRD, gobierna seis municipios y dos delegaciones, el PRD en coalición con el PT gobierna 4 delegaciones, el PAN, gobierna a dos delegaciones y siete municipios, el PAN en coalición con el PT gobiernan a tres municipios, el PT por sí solo gobierna a dos municipios mientras que Movimiento Ciudadano (MC), solo uno, al igual que Encuentro Social (ES), también solo uno.

El Mapa 26 ilustra el mosaico partidista que existirá en la Zona Metropolitana del Valle de México en el siguiente sexenio, y que estará gobernado por 10 partidos diferentes, ya que el Gobierno Federal de 2018 al 2024 estará ocupado por la Coalición PT-Morena-PES. Mientras que, en las entidades federativas, que son: la Ciudad de México de 2018 a 2024 estará gobernada por la misma coalición PT-Morena-PES, el Estado de México del periodo de 2017 a 2023 está gobernada por la Coalición PRI-PVM-NA, mientras que el Estado de Hidalgo del periodo de 2016 a 2022 está gobernada por esta misma coalición PRI-PVM-NA. Mientras que en el ámbito municipal y delegacional la ZMVM de 2018 a 2021 estará gobernada por: El PRI con 4 municipios, y una delegación en la Ciudad de México, el Partido Verde Ecologista (PVEM) con 3 municipios, Nueva Alianza gobernará dos municipios, mientras que el PAN gobernará 2 municipios, el PRD 1 municipio, mientras que la Coalición, PAN-PRD-MC gobernará 4 delegaciones y 12 municipios, Morena por si solo gobernará 4 municipios, mientras que la Coalición PT-Morena-PES gobernará 11 delegaciones y 28 municipios y uno en el Estado de Hidalgo en la ZMVM y por último el Partido Vía Radical sólo gobernará un municipio.

Por lo que el choque entre estos diferentes actores políticos partidistas, siempre termina dañando al ciudadano. Aunque esto se verá aliviado en el siguiente sexenio de 2018 a 2024, ya que la Coalición PT-Morena-PES a nivel federal ocupará 219 diputados de mayoría relativa y 90 diputados plurinominales, para dar un total de 309 diputados (61.4% de la cámara de diputados) y 55 Senadores de mayoría relativa y 15 senadores de primera minoría, dando un total de 69 senadores (57.5% de la cámara de Senadores), con estos resultados alcanzaría la mayoría simple ⁽²⁹⁴⁾. "Por primera vez desde 1997 un partido de coalición tendrá (mayoría) en ambas cámaras federales (y por primera vez) en 24 años un presidente de México contará con la totalidad del Poder Legislativo".

²⁹⁴ Nación321 2018. "Lista de tus nuevos diputados y senadores". Nación 3,2,1. Disponible en: <<http://www.nacion321.com/congreso/aqui-tenes-la-lista-de-tus-nuevos-diputados-y-senadores>>. Consultado el 13 de septiembre de 2018

Mientras que el Estado de México según el IEEM, la coalición PT-Morena-PES ganó 42 de los 45 distritos electorales de mayoría relativa, y 4 diputados plurinominales dando un total de 46 de los 75 totales (61.3% del congreso²⁹⁵), alcanzando la mayoría calificada. En la Ciudad de México la coalición PT-Morena-PES ganó 31 de los 33 distritos de mayoría relativa, donde alcanzó 42 de los 66 diputados de la Asamblea Legislativa de la Ciudad de México (63.6%), pero solo llegó a alcanzar la mayoría simple ya que le faltaron 2 diputados para tener la mayoría calificada (²⁹⁶). Mientras que en el Estado de Hidalgo la coalición PT-Morena-PES se lleva 17 de los 18 distritos electorales locales en el Estado y se espera que lleguen a 18 diputados de los 30 (60%) que tiene el congreso local (²⁹⁷). Donde la coalición PT-Morena-PES, alcanza la mayoría simple en todos los congresos que tienen alguna injerencia en la ZMVM.

Con los nuevos resultados electorales de 2018, donde la coalición PT-Morena-PES está al frente, ya que se espera que se retomen los Planes Maestros de los Trenes Urbanos, entre ellos el Plan Maestro del Metro que fue elaborado en 1996 y se proyectaba su conclusión, para el año de 2020. Antes del año 1997, los gastos del mantenimiento y la realización de los Planes Maestros del Metro y de los Trenes Ligeros, eran cubiertos por el Ejecutivo Federal emanado del PRI, pero esto cambió en 1997, cuando se les otorgó por primera vez a los ciudadanos del Distrito Federal, el derecho de elegir a sus gobernantes, ahora la responsabilidad de construir más Metro pasó a los Gobiernos locales, por lo que el costo del mantenimiento, a partir de ese año son cubiertos por la capital y sus habitantes, los que tienen que sostener con sus recursos fiscales o mediante endeudamiento para continuar con la prestación de dicho servicio (²⁹⁸). Por lo que el seguimiento del Plan Maestro del Metro durante los últimos tres sexenios fue de manera aislada, donde solo hubo interés de parte del Gobierno del Distrito Federal, ya que se construyó la Línea 12 del Metro. El Partido Acción Nacional apostó por un nuevo Plan Maestro de Trenes Suburbanos de carácter privado que correrían paralelamente a las vías de los antiguos trenes de pasajeros en la ZMVM.

Para que, en la ZMVM, exista una estrategia de desarrollo metropolitano según Roberto Eibenschutz:

“Se tiene que partir de un proyecto compartido que se apoye en un pacto político capaz de comprometer la participación de los Gobiernos y partidos políticos junto con la sociedad organizada, las

²⁹⁵ Jiménez Jacinto Reebeca 2018. “Morena alcanza 52 diputados en congreso mexiquense; PRI logra apenas 11” Periodico electrónico el Universal. Disponible en: <<http://www.eluniversal.com.mx/elecciones-2018/morena-alcanza-52-diputados-en-congreso-mexiquense-pri-logra- apenas-11>>. Consultado el 26 de julio de 2018

²⁹⁶ Zamarrón Israel 2018. “Morena con mayoría en el Congreso de la Ciudad de México”. Periodico electrónico el Sol de México. Disponible en: <<https://www.elsoldemexico.com.mx/metropoli/morena-con-mayoria-en-el-congreso-de-la-ciudad-de-mexico-1823764.html>>. Consultado el 26 de julio de 2018

²⁹⁷ Hernández Julio 2018. “Morena tendría 17 curules, PRI 6, PAN 3 y una PRD, PT, PANAL Y PES Morena tendría 17 curules, PRI 6, PAN 3 y una PRD, PT, PANAL Y PES”. Periodico electrónico el Sol de Hidalgo. Disponible en: <<https://www.elsoldehidalgo.com.mx/local/morena-tendria-17-curules-pri-6-pan-3-y-una-prd-pt-panal-y-pes>>. Consultado el 26 de julio de 2018

²⁹⁸ Díaz Casillas, Francisco José. 2002. “Las tendencias históricas del transporte público de pasajeros en la Cd. México, en la construcción de su porvenir”, Tesis para obtener el grado de Dr. en Administración Pública. Fac. De Ciencias Políticas y Sociales. UNAM, pp. 467

organizaciones empresariales y de los trabajadores que lleve a un esfuerzo de coordinación y uso eficiente de los recursos” (299).

Llegamos a la conclusión de que la decisión de construir los Planes Maestros de los Trenes Urbanos o construir los Autobuses de Tránsito Rápido o autopistas, no se decide de acuerdo al intelecto, sino que son decisiones políticas, que se vuelven juegos de poder, ya que se deciden en la arena política. Los actores económicos (constructoras de los Autobuses BRT) argumentan a las autoridades (a través de las ONG a favor de los Autobuses BRT) que lo que éstas venden, son la mejor solución a la movilidad de la ZMVM, aunque no necesariamente sea cierto. También el gobernante puede construir una línea de algún Tren Urbano de Pasajeros, para desviar recursos para su causa política o no construir una línea que pueda dañar su imagen partidista, lo que lo lleva a sustituir las líneas masivas, por otros transportes de menor capacidad. Es decir, la circunstancia política es la determinante a la hora de concretarse los Planes Maestros de los Trenes Urbanos de Pasajeros.

Como ejemplo tenemos a los Jefes de Gobierno de la Ciudad de México de 2000 al 2018, que han sustituido los Planes Maestros del Metro y Trenes Ligeros, por un nuevo Plan Maestro de Metrobús y del Mexibús en la ZMVM. Donde muy claramente lo dice en 2007 el entonces Jefe de Gobierno Marcelo Ebrard, que iba a sustituir al Metro por el Metrobús, como la nueva columna vertebral del transporte público en la Ciudad de México, a pesar de que éste tiene una menor capacidad de pasajeros y un menor tiempo de vida que las líneas de trenes (300). Se planeó junto con el Gobierno del Estado de México, que la red total de Autobuses BRT tendrían una longitud total de 452 kilómetros y 24 líneas para la ZMVM (el Metrobús con 272 km de longitud y 14 líneas y el Mexibús con 180 km de longitud y 10 líneas). La longitud del nuevo Plan Maestro de los Autobuses BRT para la ZMVM, es muy similar en tamaño, al anterior Plan Maestro del Metro y de los Trenes Ligeros de 1996 que contemplaba una red total de 483 kilómetros de longitud con 17 líneas del Metro y 10 Líneas de Trenes Ligeros. Lo que da a entender que este nuevo Plan Maestro de los Autobuses BRT, sustituyó al último Plan Maestro del Metro y de Trenes Ligeros.

²⁹⁹ Eibenschutz Hartman, Roberto. 2010. “La Zona Metropolitana del Valle de México: Los retos de la Megalópolis”, Colección conmemorativa de las revoluciones centenarias, Pensar el Futuro de México, “Universidad Autónoma Metropolitana Campus Xochimilco” pp. 249. Disponible en: http://dcsh.xoc.uam.mx/pensarelfuturodemexico/libros/zona_metropolitana.pdf. Consultado el 3 de noviembre de 2015.

³⁰⁰ Bolaños Sánchez, Ángel. 2007. “El Metrobús superará en extensión al Metro: Ebrard”. Periódico Electrónico, La Jornada. Recuperado de: <http://www.jornada.unam.mx/2007/06/01/index.php?section=capital&article=043n1cap>. Fecha de Consulta 3 de noviembre de 2015.

6.1.2 Factor Económico (Subsidios e insostenibilidad financiera)

El Gobierno Federal al asignarle el STC-Metro al Gobierno del Distrito Federal, provocó una disparidad en las dos entidades de la Zona Metropolitana ya que, aunque 11 estaciones del Metro están ubicadas en el Estado de México y gran cantidad de su población se mueve en el STC-Metro, el Estado de México, no aporta ningún recurso económico para la ampliación y financiación del STC-Metro. Al Metro lo han afectado las crisis económicas, políticas y la falta de visión ya que las líneas dejaron de crecer y otras no se han construido.

En la actualidad el STC-Metro, además de las variables económicas, enfrenta una disyuntiva mayor que es la de orden político-económico, donde el centro de la cuestión es la tarifa y no es de cuestión de oferta ni demanda en términos del mercado neoliberal, sino de una cuestión de variables macroeconómicas: ya que el salario mínimo diario en México en 2018 es de \$88.04 ⁽³⁰¹⁾, el cual es el salario mínimo más bajo dentro de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la remuneración en el país es de apenas 1.01 dólares por hora, cifra inferior a los niveles de países como Chile (2.2 dólares) y Turquía (3.49 dólares), economías similares a la mexicana ⁽³⁰²⁾. Según el director del Metro Jorge Gaviño para lograr un Metro rentable, en cuanto a costo de fuerza de trabajo, la tarifa tendría que subir a su precio real, que es de \$14 pesos (ya que ésta tiene un subsidio de ocho pesos que representa el 64%) y si ésta subiera a este precio, los ingresos del pasajero típico del Metro serían reducidos drásticamente, o el número de pasajeros del STC-Metro se reduciría también, por lo que se llega a la conclusión de que ambos extremos son perjudiciales. Para poder tener un Metro rentable, sin poner en riesgo el ingreso de mucha gente de escasos recursos, se tienen que hacer estudios específicos, con la finalidad de tener una tarifa adecuada que le permita tener al STC-Metro los recursos necesarios para su operación y su ampliación, sin poner en riesgo los ingresos de los que menos tienen.

Según Gabriel Tarriba del IMCO ⁽³⁰³⁾, en diciembre de 2013, en el incremento de la tarifa de dos pesos, hubo un debate, donde se afirmó que cada vez que, se le sube un peso al Metro genera ingresos por 1,320 millones de pesos adicionales para el Gobierno de la Ciudad de México, donde habría que aprovechar la crisis para reestructurar el Metro. En Asia los Metros son autosostenibles financieramente, mientras que el Metro de México es el que menos costos fondea con sus ingresos. En Estados Unidos y Canadá se recuperan el 50% de sus ingresos, en México solo recupera menos

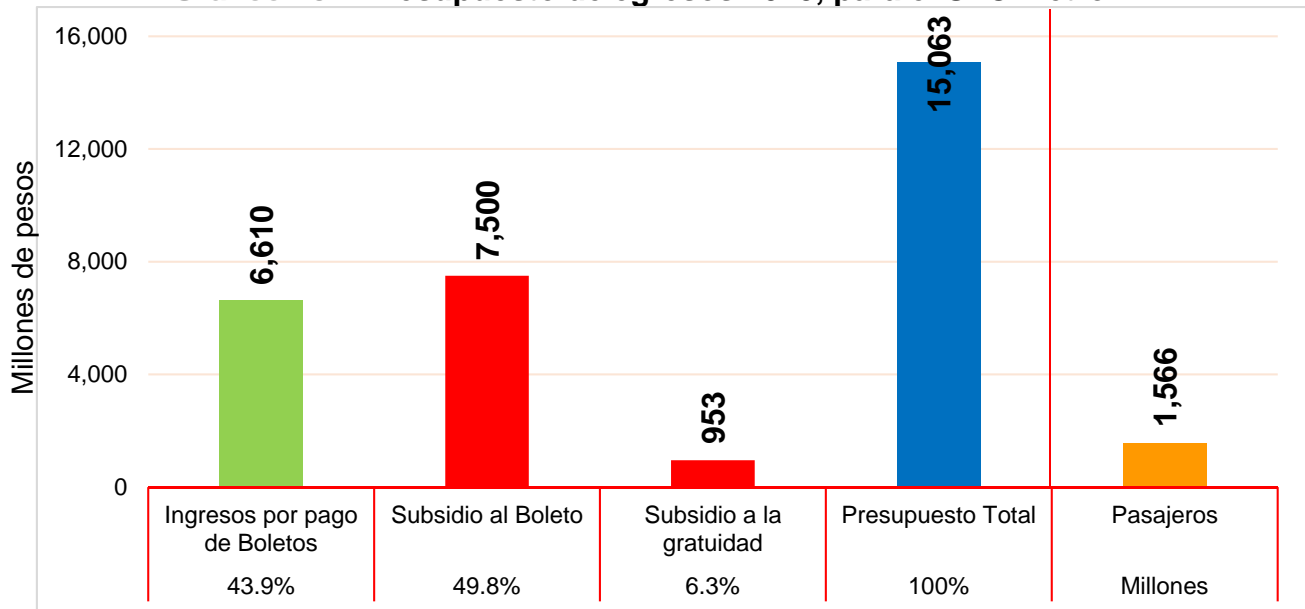
³⁰¹ Salario Mínimo 2018. "Salario Mínimo 2018: 88.36 pesos diarios" Disponible en: <<http://salariominimo.com.mx/salario-minimo-2018/>>. Consultado el 21 de marzo de 2018.

³⁰² Forbes 2017. "México, el país con el salario mínimo más bajo en la OCDE". Disponible en: <<http://www.forbes.com.mx/mexico-el-pais-con-el-salario-minimo-mas-bajo-en-la-ocde/#gs.pQh4c2l>>. Consultado el 13 de febrero de 2017.

³⁰³ Gabriel Tarriba 2013. "Gabriel Tarriba habla sobre transporte público en la Ciudad de México por Enfoque Noticias". Instituto Mexicano de la Competitividad. Disponible en: <http://imco.org.mx/podcast_es/transporte-publico-en-la-ciudad-de-mexico/>. Consultado el 6 de enero de 2017.

de un tercio de lo que cubren sus costos. El STC-Metro se ha convertido en un botín político, porque el Gobierno capitalino no ha querido ajustar la tarifa, ya que esto significaría un costo político adverso, traducido en menos votos, pero esto, está provocando una grave crisis en el STC-Metro, como no se ha visto antes, donde no se quiere subir la tarifa y ni tampoco aumentar los impuestos.

Gráfico 101. Presupuesto de egresos 2015, para el STC-Metro.



Fuente. Elaboración propia con base en: Gaceta Oficial del Distrito Federal 2015 y STC-Metro. 2015 y 2016

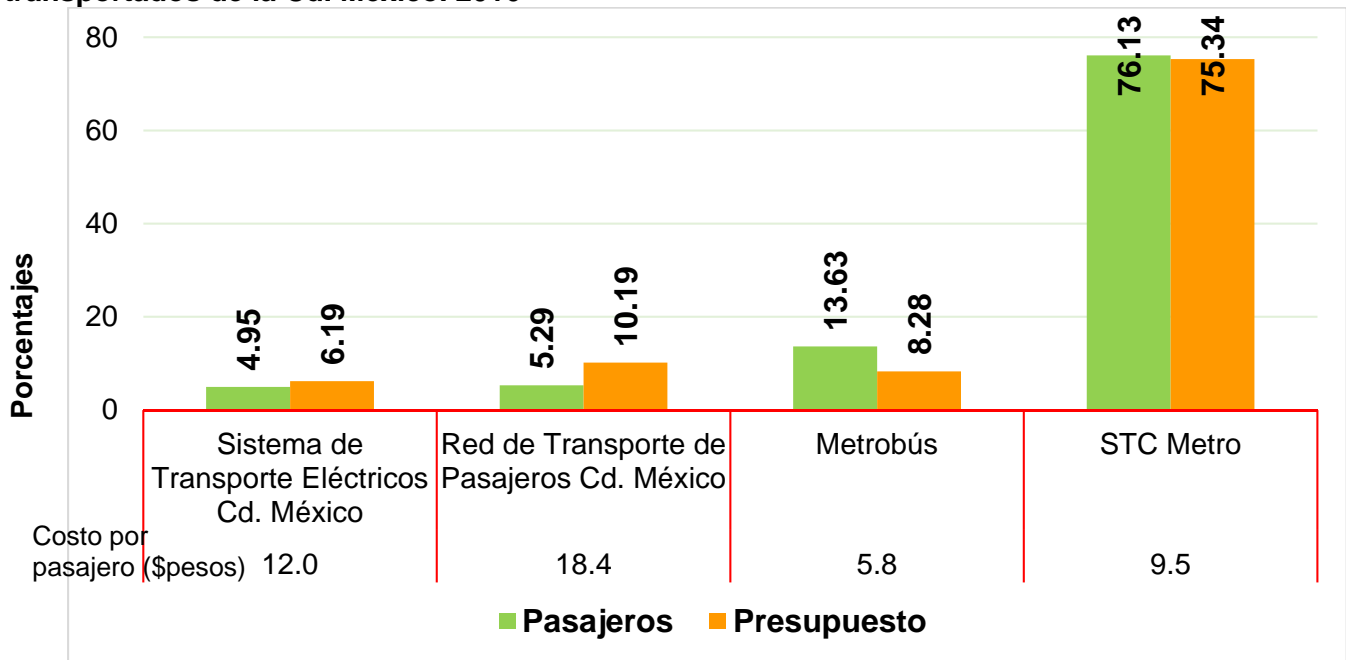
Desde que se dio el incremento de la Tarifa del Metro el 13 de diciembre de 2013, como lo indica el gráfico 101, El STC-Metro, aumentó sus recursos en 2,641 millones, lo que permitió que el Metro recuperara el 44% de los ingresos que le destina al STC Metro. En cuanto al subsidio al boleto del Metro, en 2015 el Gobierno de la Ciudad de México destinó 15,063 millones de pesos del presupuesto de egresos, al STC-Metro. En este mismo año viajaron 1,566 millones de pasajeros, pero solo 93.7% pagaron boleto (7,500 millones de pesos). Si se pagara el costo real del boleto que es de \$11.41 de pesos por cada boleto, éste lo pagaría el 93.7% de los usuarios. Pero lo que no se dice es que, al precio real del Metro, también se le contabiliza el precio de los que no pagan el boleto, es decir el 6.3% de cortesías (191 millones de pasajeros al año).

Gabriel Tarriba hace una afirmación muy interesante en cuanto a la tarifa, él dice que hay un falso dilema, donde los usuarios del Metro, quieren el Metro más barato del mundo, pero entonces no deben de pedir un Metro de calidad. Según el presupuesto de egresos de la Ciudad de México para el ejercicio fiscal de 2016 ⁽³⁰⁴⁾, el Metro necesita 15,063 millones de pesos para operar, lo que representa el 8.94% del presupuesto total de la ciudad (\$15,849,703,179 de pesos de los

³⁰⁴ Gaceta Oficial del Distrito Federal 2015. "Presupuesto de egresos del Distrito Federal para el ejercicio fiscal de 2016". Disponible en: <<http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/5639.pdf>>. Consultado el 7 de enero de 2017.

\$177,369,439,127 pesos del presupuesto de la ciudad). Esta cantidad no toma en cuenta las refacciones y las ampliaciones. Gabriel Tarriba en 2013 dice que el 80% del presupuesto del transporte, es decir cada 4 pesos de 5 que gasta el Gobierno de la Ciudad de México, en transporte, lo destina al Metro, pero lo que él no dice, es que también transporta a cuatro de cada cinco personas que usan el transporte público de Gobierno de la Ciudad de México (STC-Metro, Metrobús, Sistema de Transportes Eléctricos y los autobuses RTP). Es decir, el Metro retribuye su costo por pasajero de una manera equitativa.

Gráfico 102. Comparación de los porcentajes en el presupuesto y los porcentajes de pasajeros transportados de la Cd. México. 2016



Fuente. Elaboración propia con base en: Gaceta Oficial del Distrito Federal 2015 e INEGI 2016.

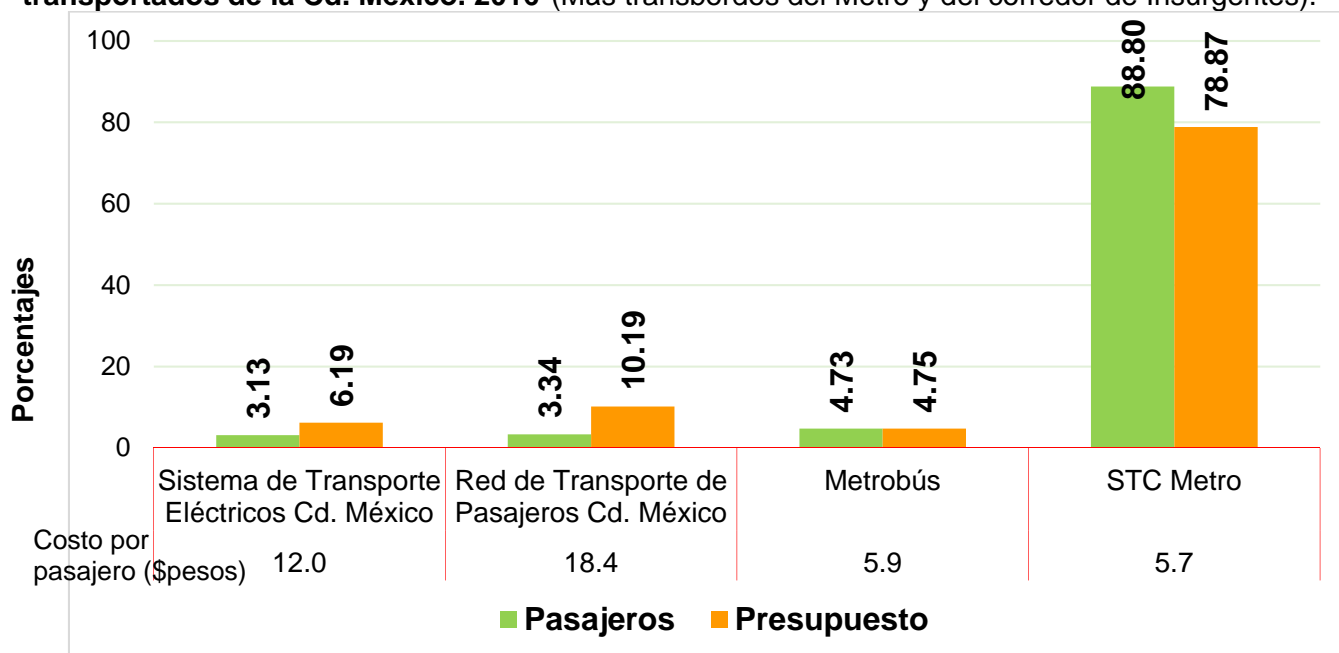
Como se ilustra en el gráfico 102, en 2016 el transporte público masivo es el más redituable en términos del presupuesto por pasajero en la Ciudad de México. El primero es el STC-Metro que a pesar de que el Gobierno de la Ciudad de México le destina el 75% de los recursos, éste transporta al 76% de los pasajeros que se mueven en el transporte público de Gobierno de la Ciudad de México. Al Metrobús, se le destina solo el 8.3% de los recursos, pero transporta al 13.6% de los pasajeros totales. Algo contrario pasa con el transporte público de más baja capacidad, donde al Sistema de Transporte Eléctrico de la Ciudad de México se le destina el 6.2% de los recursos, pero solo transporta al 4.8% de los pasajeros ⁽³⁰⁵⁾.

El transporte más caro, es la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México (ahora llamado Movilidad 1) ya que en 2015 se le destinó el 10.2% del presupuesto, pero solo transportó al 4.8% de

³⁰⁵ Gaceta Oficial del Distrito Federal 2015. "Presupuesto de egresos del Distrito Federal para el ejercicio fiscal de 2016". Disponible en: <<http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/5639.pdf>>. Consultado el 7 de enero de 2017.

los pasajeros. Comparando a los autobuses Movilidad 1 (RTP), con el Metrobús: los Autobuses Movilidad 1 recibieron al año, 1,741 millones, mientras que el Metrobús 1,395 millones (aunque el Metrobús es una empresa público-privada, el Gobierno de la Ciudad de México es el que recauda los ingresos y por eso es el que asigna los recursos). En cuanto a pasajeros los Autobuses Movilidad 1 solo transportaron a 285,480 pasajeros diarios, mientras que la red del Metrobús transportó 809,520 pasajeros diarios. Es decir, a pesar de que el Metrobús recibió menos recursos, que son \$346 millones de pesos (18.7% del total), el Metrobús transportó 2.3 veces más pasajeros (366,476) que los autobuses RTP. Por lo que financieramente para la Ciudad de México y sus habitantes conviene más los transportes de mediana capacidad que los de baja capacidad.

Gráfico 103. Comparación en los porcentajes en el presupuesto y los porcentajes de pasajeros transportados de la Cd. México. 2016 (Más transbordos del Metro y del corredor de Insurgentes).



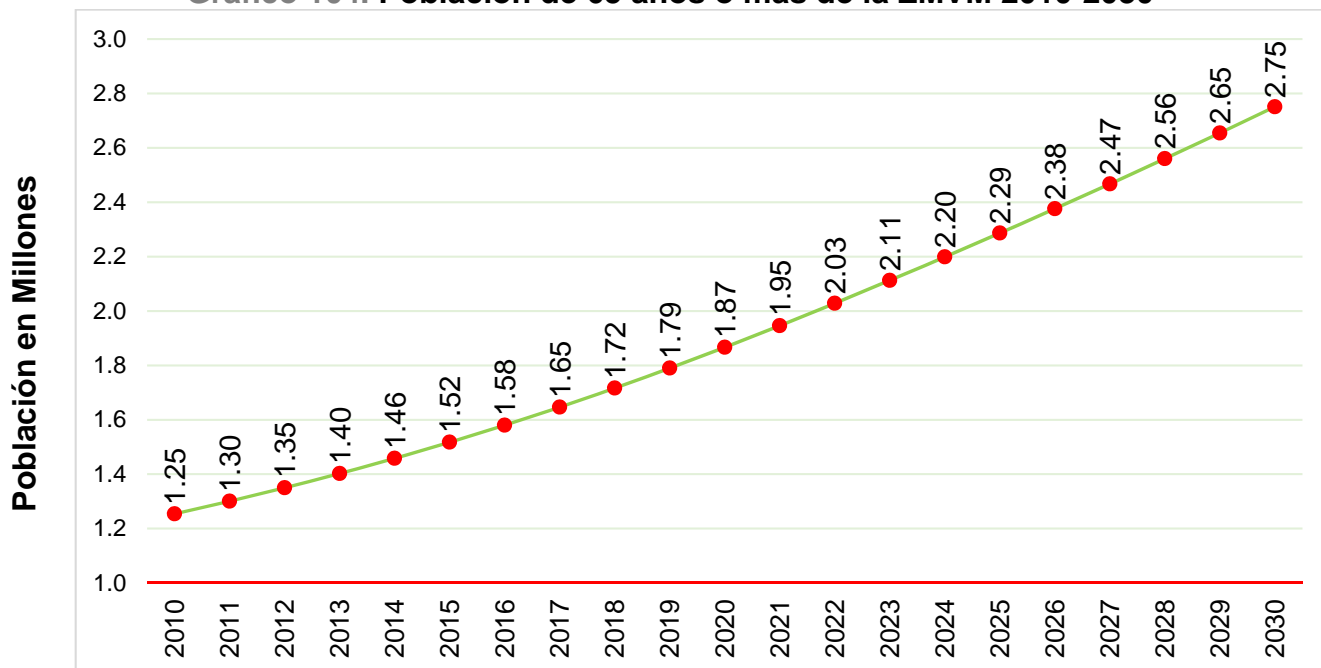
Fuente. Elaboración propia con base en: Gaceta Oficial del Distrito Federal 2015. INEGI 2016. Metrobús Cd-Mx. 2016. Y STC-Metro. 2013.

Según el informe anual del Metrobús 2016, en su sección de fideicomiso de ingresos netos, la línea 1 del Metrobús recibe el 42.6% de los ingresos totales de toda la red y transporta el 48% de los pasajeros de toda la red del Metrobús. De convertirse el corredor de Insurgentes en una línea del Metro, el Metrobús perdería el 48% de sus pasajeros y el 42.6% de sus ingresos, los cuales se le reasignarían al STC Metro, además se le tienen que contabilizar al Metro los 3.5 millones de pasajeros transbordados y como son gratuitos no son valorados, pero es un importante beneficio que se otorga por ese mismo presupuesto, proveniente del Gobierno de la Ciudad de México a los usuarios del SCT-Metro. Una vez haciendo este reajuste de presupuestos y pasajeros del Metrobús en su línea 1 y de los pasajeros transbordados del STC-Metro, plasmados en el gráfico 103. El transporte que da más beneficios es el STC Metro ya que recibiría el 78.87% del presupuesto que se

le destina al transporte público de la Ciudad de México, pero transportaría al 88.8% de los pasajeros. Como vemos en el gráfico 103, el beneficio del Metrobús se derrumbaría si se le quita la línea 1 del Metrobús y aunque sea por poco, pero transportaría menos pasajeros (4.73%) que el presupuesto que recibiría (4.75%).

Al presupuesto que el Gobierno le destina al transporte público, sin hacer ningún movimiento, como se especifica en el gráfico 102, al modo de transporte que menos recursos se le asigna, es al Metrobús, ya que se le destina \$5.80 pesos por pasajero, seguido por el Metro, al que se le destina \$9.50 pesos por pasajeros, al Sistema de Transporte Eléctricos se le destina 12 pesos por pasajero, mientras que a los autobuses RTP, se les destina \$18.40 pesos por pasajero, el cual es el transporte más caro por pasajero de la Ciudad de México. Pero si el presupuesto de la línea 1 del Metrobús se le reasigna al Metro, cuando se convierta en la línea 10 del Metro y además se contabiliza el número de pasajeros transbordados del Metro, el costo del transporte por pasajero en el Metro, descendería y se convertiría en el más barato de los cuatro ya que se le destinaría \$5.7 pesos por pasajero, mientras que el Metrobús costaría \$5.9 pesos por pasajero. Es por eso que los Gobiernos de la ZMVM deben apostar hacia los transportes masivos, los cuales son los más redituables en los costos monetarios.

Gráfico 104. Población de 65 años o más de la ZMVM 2010-2030



Consejo Nacional de Población 2015. "Proyecciones de la población por municipios de la ZMVM". SEGOB. Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos>. Consultado el 4 de julio de 2016.

El Metro en 2014 transportó a 4.4 millones de pasajeros de los cuales 490,577 fueron cortesías que equivale al 11.09%. Pero como lo indica el Gráfico 104, las cortesías van ir en aumento ya que, según

CONAPO la población de más de 65 años en la ZMVM, también va a ir en un considerable aumento que es de 1.46 millones en 2014 a 2.75 millones en 2030, lo que pone en riesgo la financiación del STC-Metro. Sus trenes son precarios ya que en abril de 2018 se encuentran 117 trenes descompuestos los cuales representan el 30% de todos los trenes que dispone el sistema.

Mucha gente viene del Estado de México y aprovechan del subsidio, por lo que actualmente se están buscando otros remedios ya que según, Jorge Gaviño, director del STC-Metro, que afirma que para poder sufragar los altos costos de operación del STC-Metro, sin tener que quitar el 65% del subsidio que beneficia a las capas de la población con más bajos recursos, son las de tarifas diferenciadas ya que el 30% de la población que se mueve en Metro no necesita el subsidio y pudiera pagar la tarifa real, por lo que él dice que:

“Si los estudiantes tienen la gratuidad o el descuento, sería importante que la secretaria correspondiente nos transfiriera ese recurso, es decir, cada quien tiene que dar el subsidio que le corresponde, nosotros no somos un ente que puede darlo, somos uno que da movilidad”.

Pero debido a su lento e insuficiente crecimiento, antes señalado, lo que coloca a la Ciudad de México en una posición poco ventajosa con relación a otras metrópolis en términos de la relación habitantes/km de vía, no ha alcanzado la estructura integrada y la cobertura territorial que garantizarían su eficiencia plena para los usuarios. Los cambios en la distribución territorial de la población han llevado a la pérdida de residentes en las zonas con más cobertura del Metro y otros factores como el deterioro del sistema y la inseguridad, han llevado a la pérdida de usuarios (³⁰⁶).

³⁰⁶ Pradilla Cobos, Emilio. Márquez López, Lisett. 2007. “Ciudad de México: el automóvil contra el transporte colectivo”. Maestría en Estudios Regionales del Instituto de Investigaciones José María Luis Mora. Profesor del Departamento de Teoría y Análisis de la UAM Xochimilco. Disponible en: <<http://www.emiliopradiillacobos.com/arts2/CDMexEl%20autovsTransporteColectivo.pdf>>. 29 de julio de 2016.

6.1.3 Factor administrativo

6.1.3.1 Fallas en la calidad del servicio del STC-Metro

El STC Metro actualmente tiene un sindicato heredado de las antiguas administraciones priistas. Pero en 1997 cuando la administración del SCT pasó a manos del nuevo Gobierno del DF, comandado por un partido opuesto, al partido del sindicato del STC-Metro, es a partir de aquí, cuando comienzan los choques entre sindicato y autoridades del STC-Metro. El Jefe de Gobierno del DF del periodo de 2000-2006, decide no construir ningún kilómetro del Plan Maestro del Metro y esto lo hace para no aumentar el poder político y económico del sindicato del Metro. Estos recursos que se destinan cada administración para la realización del Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros, son destinados para la construcción del segundo piso del periférico y el distribuidor vial de San Antonio. La Línea 10 del Metro que en su trazo corre por la avenida Insurgentes, fue sustituida por la primera Línea del Metrobús, línea que hasta la fecha no logra cubrir la demanda de tan importante avenida.

El Sindicato de trabajadores del Metro ha mandado oficios para que se compren más refacciones, como lo son: balatas del sistema de frenado de trenes, grasa especial para aparatos de vía, lubricantes, aceites para los limpia parabrisas que no funcionan cuando llueve, así como aisladores que sostienen la barra guía y que evitan que se muevan y dañan el material rodante, además faltan lámparas en cabina y en túneles, que pueden ocasionar accidentes de lamentables consecuencias. El deterioro no solo es en vías y trenes, sino también en las instalaciones del paradero del Metro Pantitlán que fue construida en 1980. La infraestructura se encuentra colapsada por hundimientos que se registran en la zona y el puente que une a las líneas se encuentra fracturado y las instalaciones están deterioradas por la humedad. El tablero de control óptico de las 11 líneas del STC-metro, que sirve para monitorean los trenes y personal en vías, se encuentra descompuesto y aparte, es una tecnología obsoleta, por lo que los conductores tienen que usar sus celulares para comunicarse entre ellos.

Existe un caos y una falta de control dentro de las instalaciones del STC- Metro, a pesar de que éste, es un medio cerrado controlado por policías y videovigilancia, donde podríamos pensar que sería fácil vigilar el comercio informal, sin embargo, está plagado, de un sin número de vendedores ambulantes llamados coloquialmente como “vagoneros”, que han establecido un tianguis subterráneo, donde para mantener el control de las ventas, existen riñas entre éstos y la policía bancaria, y cada semana las autoridades del STC envían a 750 vagoneros al juzgado cívico. De parte de los usuarios, se ignora quien toma las decisiones en el Metro o si las autoridades realmente saben de la gravedad del asunto. El orgullo de un sistema de calidad cuando se inauguró el STC-Metro, se ha quedado en el pasado y se ha convertido en un verdadero dolor de cabeza para los usuarios.

Además, existe una falta de refacciones en el pilotaje automático que provocan que los trenes avancen con puertas abiertas, también la falta de mantenimiento en las instalaciones ha provocado que se registren inundaciones. Un ejemplo es la línea A que, por falta de mantenimiento se tienen 20 trenes desmantelados de un lote de 43 trenes que representan casi el 50% del total del parque vehicular. En los talleres de mantenimiento menor y naves de depósito de la terminal el Rosario, existen 75 carros desmantelados y debido a la falta de mantenimiento en trenes, así como en vías, provocó que en 2014 un tren se descarrilara en la estación del Rosario. Por un lado, existe carencias de refacciones en los trenes del Metro, pero, por otro lado, en la bodega del Taller de mantenimiento mayor de Zaragoza se tienen almacenadas, llantas, ruedas portadoras, ventiladores, pisos para el interior de trenes, diferenciales y baterías que se han adquirido, material que no hay en los talleres del Rosario y la Paz. Esto es producto de los desacuerdos y pugnas que existen entre el sindicato y las autoridades del Metro ⁽³⁰⁷⁾.

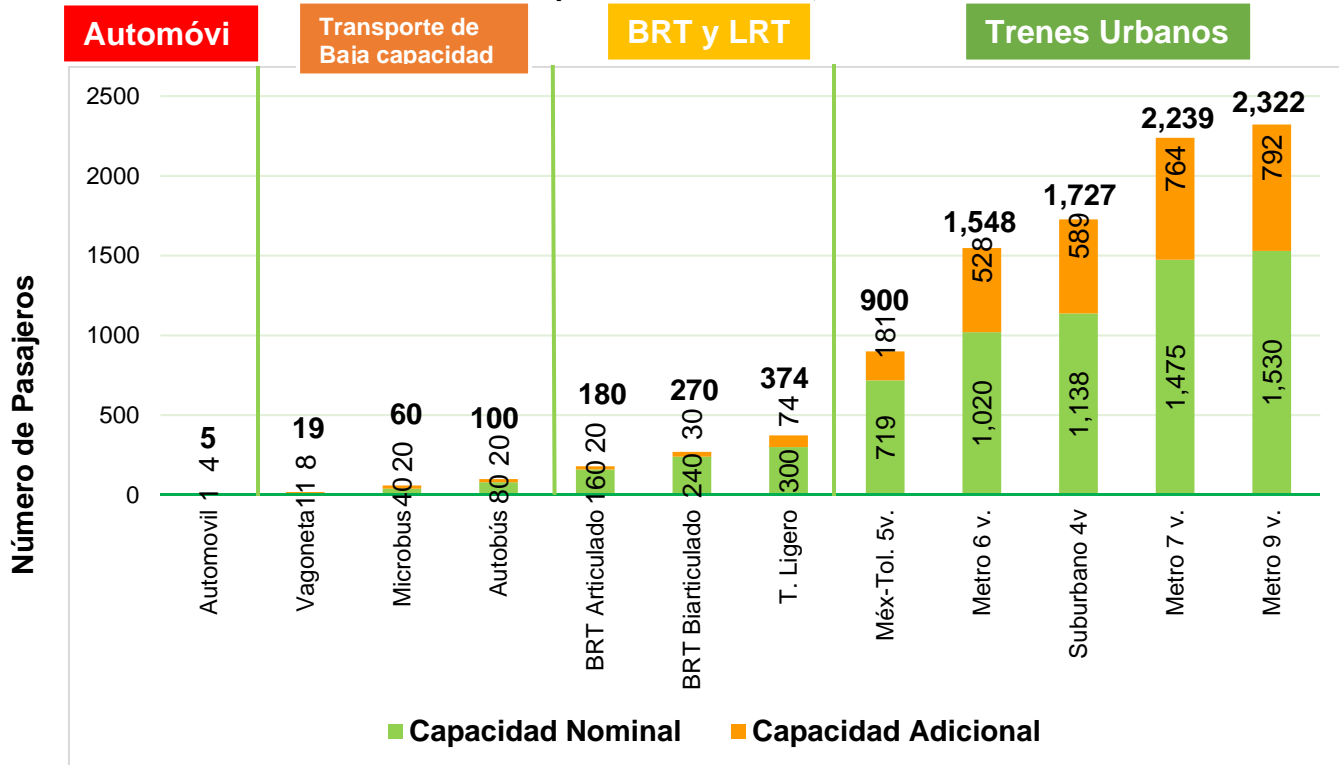
Como se puede apreciar en el gráfico 105, todos los Trenes Urbanos de pasajeros y de Autobuses BRT, tienen una capacidad nominal y una máxima. En el caso del Metro la saturación de casi todas sus líneas en horas pico, inició cuando las frecuencias se redujeron de 10 a 15 minutos por la falta de refacciones en los trenes, donde cada tres días existe una falla en un tren es decir cada 1,700 km, mientras que en un Metro moderno como el de Hong Kong, los trenes tienen fallas cada 20 años.

Cuando las frecuencias son mayores en el paso de los convoyes, se genera una saturación en los corredores de los transportes masivos de la ZMVM, principalmente en las horas pico. En el caso del STC Metro según INEGI, solo circulan 277 trenes de los 390 que cuenta el STC Metro. Esto equivale a 117 trenes, es decir 30%, de los trenes se encuentran fuera de circulación, lo que ha generado que las frecuencias sean mayores entre cada tren, provocando una gran saturación, principalmente en las líneas 1, 2, 3, 8 y 9. Esta saturación impide que la gente se suba a los trenes, por lo que tiene que esperar varios trenes para poder abordar uno. Todo esto genera un hacinamiento en sus unidades de transporte, al rebasar su capacidad establecida y el hacinamiento en el transporte público no solo genera estrés, sino violencia, lo que ha reducido la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México y su Zona Metropolitana. La saturación de los Trenes del Metro, resta la velocidad de los Trenes en horarios pico, como ejemplo tenemos a las líneas 1, 2 y 3, así como los vendedores ambulantes que evitan que se cierren las puertas a tiempo para poder ejercer sus actividades comerciales, además el Metro también para, por la falta de las refacciones en las instalaciones como, el trabajo en rieles, así como la señalización rota, cableado caído, e iluminarias fundidas en los túneles.

³⁰⁷ Maerker, Denise [Scarlet GonRoss]. 2015. "Joel Ortega director del metro se lava las manos". [Archivo de video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=BsJSPtZV2HM>.

Mientras que el Metrobús tiene 7.6% de sus autobuses fuera de circulación por descompostura, lo que genera que el paso de sus autobuses sea fluido, aunque el problema de la saturación de los autobuses BRT no es producto de las bajas frecuencias de sus autobuses, sino de que sus unidades articuladas son de menor capacidad, principalmente cuando son instalados en corredores de alta demanda. Pero en el caso del Metro otra de las razones por la cual registra una importante saturación en la mayoría de sus líneas, es porque no se han construido las líneas paralelas que contemplaba el último plan Maestro del Metro que iban a descongestionar a las líneas más saturadas; por lo que se requiere la adquisición de más refacciones, para incorporar más trenes que están actualmente fuera de circulación, además de la compra de más trenes con la finalidad de reducir las frecuencias de paso de los trenes y de reducir la saturación en los corredores más congestionados del STC-Metro, con la finalidad de aumentar la velocidad en los traslados.

Gráfico 105. Capacidad de pasajeros del Parque Vehicular de la ZMVM



Fuente. Elaboración propia con base en: Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2013. Serrano, Miguel Ángel. 2007. Alcaldía mayor de Bogotá. 2012. Buses Volvo. 2015. Fideicomiso para el mejoramiento de vías de comunicación del Comunicación del DF. 2016. Ferrocarriles Suburbanos. 2016. Gobierno del Distrito Federal. 2010. SCT. 2013. Servicio de Transportes eléctricos del Distrito Federal. 2014. Celedón Francisco Javier. 2016. Cifuentes, Omar 2015. Grange C., Louis de. 2010. Salcedo, Germán. 2016.

Según el gráfico 105 de la capacidad nominal y máxima de los convoyes del transporte de pasajeros en la ZMVM, en el caso de los autobuses articulados y biarticulados del Metrobús y Mexibús, su capacidad nominal por cada articulación es de 80 pasajeros, es por eso que cada autobús articulado que se compone de dos partes tiene una capacidad de 160 pasajeros y el Autobús Biarticulado que tiene tres compartimentos tiene una capacidad de 240 pasajeros. La capacidad adicional de los

Autobuses BRT es muy limitada ya que por cada articulación solo permite 10 pasajeros extras, es decir en un autobús articulado tiene una capacidad máxima de 180 pasajeros y en un Autobús biarticulado una capacidad máxima de 270 pasajeros. Como contraparte tenemos a los Trenes Urbanos, en el caso del Tren Ligero articulado, su capacidad nominal es de 300 pasajeros, mientras que su capacidad máxima es de 374 pasajeros, es decir 37 pasajeros extras por cada compartimento. En el caso del Metro de nueve vagones los cuales tienen una capacidad nominal de 1,530 pasajeros, por cada tren, mientras que su capacidad máxima es de 2,322 pasajeros por tren, es decir tienen una capacidad extra de 792 pasajeros, lo que equivale a 88 pasajeros extras por vagón. Ésta es una de las razones por las cuales los Autobuses de Tránsito Rápido se saturan con más facilidad que los trenes en las horas de mayor demanda, como lo muestra la Imagen 23. El sobrepeso daña más fácilmente a los autobuses en su articulación, con el riesgo que se puedan partir en dos, algo que no pasa con los Trenes que son más robustos. Por lo que la Ciudad de México y su zona metropolitana tienen que volver a poner la mirada, en la ampliación de las redes ferroviarias de pasajeros, ya que éstas son las ideales para la zona metropolitana más poblada del continente.

Imagen 23. Los Autobuses Articulados se parten por el sobrepeso



Fuente. Buscador Google Imágenes

¿Cómo se ha llegado a la crisis del STC-Metro? lo que representa un deterioro en la calidad de vida de la Ciudad de México. El STC Metro es la columna vertebral del Transporte en la capital y aunque mueve 6 millones de pasajeros en día laboral, curiosamente el Metro se encuentra abandonado, el sistema ha entrado en una fase de crisis cada vez más aguda. Cuando el entonces director del Metro Francisco Bojórquez compareció ante la asamblea legislativa del DF, presentó un reporte de la crisis del STC-Metro, lo cual negó Marcelo Ebrard Jefe de Gobierno, pero revisando las cifras, nos damos cuenta que casi 100 trenes estaban descompuestos, es decir cuatro de cada 10. También se están desmantelando los trenes que se encuentran fuera de servicio para reparar los trenes que están en circulación.

Hablar de sindicatos al estilo mexicano, es hablar de corrupción ya que estas organizaciones sindicales no defienden el mejoramiento de las condiciones de sus agremiados, sino que sus objetivos, han sido distorsionados, porque los que están en las mesas directivas hacen uso de su poder para favorecer a familiares, práctica que desgraciadamente es muy común en los sindicatos en México. Por lo que un sindicato está para defender los derechos de los trabajadores, no para hacer negocios o dar preferencia a ciertos grupos sobre otros. Pero lejos de hacer esto, despiden a los trabajadores que expresan un descontento con la dirigencia y éstos son expulsados con el pretexto de que son empleados conflictivos.

En cuanto al líder del Sindicato de Trabajadores del Metro, Fernando Espino, se ha visto envuelto en irregularidades, como una posible malversación de recursos por seis 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, éste 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 (ha sido seis veces diputado federal por el PRI) ⁽³⁰⁸⁾.

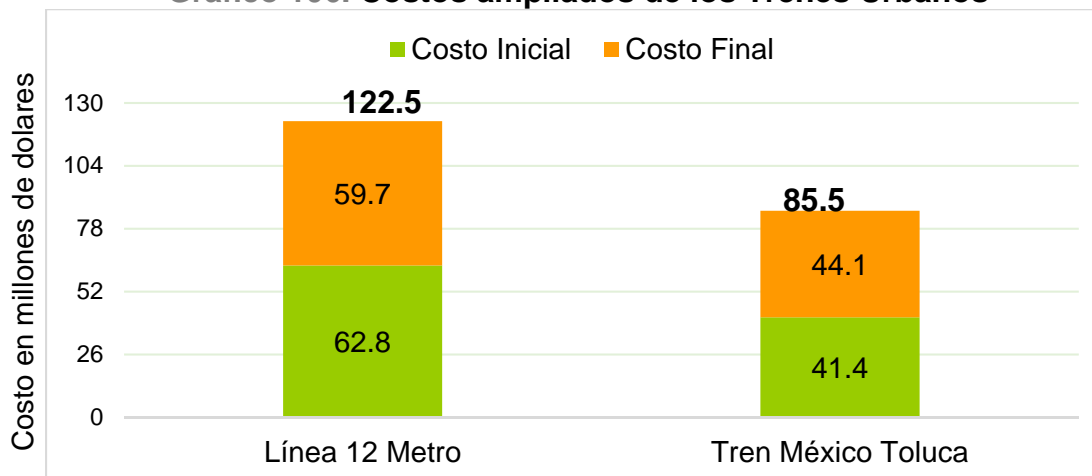
El Metro es una empresa que incluso es señalada como la ‘caja chica’ de los Gobiernos perredistas, donde ha habido una colusión entre la dirección del STC-Metro y las empresas privadas que concursan en las licitaciones, como es el caso de la línea 12 del Metro, ya que según el gráfico 106, la concesión para la construcción de la línea 12 fue ganada por el consorcio Carso, ICA y Alstom, donde en un principio se dijo que la línea tendría un costo de 62.8 millones de dólares el km en 2008, pero ya terminado el sexenio de Marcelo Ebrard en 2013, se nos dijo que el costo se elevó 59.7 millones de dólares, para llegar a los 122.5, millones de dólares por km, uno de los precios más caros por km del mundo, aunque se dice que el sobre costo fue utilizado para fines electorales o para el nacimiento de nuevas castas de millonarios que se enriquecen impunemente ya que la dirección del STC-Metro es usada por el Gobierno de la Cd. México, para el cumplimiento de los “encargos políticos”, es decir, las cuotas de poder ⁽³⁰⁹⁾. Algo muy parecido ocurre con el precio del Tren México Toluca que cuando iniciaba su construcción se nos dijo que éste, tendría un costo de 41.4 millones de dólares el km, pero a finales de 2017, nos enteramos de que este precio final, se elevó a más del

³⁰⁸ Monroy Paulina 2007. “Nepotismo en el metro”. Página Electrónica CONTRALÍNEA.com.mx. Disponible en: <http://www.contralinea.com.mx/archivo/2007/marzo/htm/Nepotismo_metro.htm>. Consultado el 10 de septiembre de 2018

³⁰⁹ Expediente Ultra 2017. “Caja chica de los gobiernos perredistas, El Metro se ha convertido es un cementerio de trenes”. Disponible en: <<http://expedienteultra.com/caja-chica-de-los-gobiernos-perredistas-el-metro-se-ha-convertido-es-un-cementerio-de-trenes/>>. Consultado el 4 de febrero de 2018.

doble ya que la ASF informa que éste tendrá un sobre costo de 85.5 millones de dólares el km que al igual que la línea 12 obedece a fines electorales por las elecciones de 2018.

Gráfico 106. Costos ampliados de los Trenes Urbanos



Fuente. Elaboración propia con base en: Ferrer Angélica. 2017. Ortigoza, Nallely. 2015. Tarriba, Gabriel. Alarcón, Gabriela. 2012.

Fernando Espino el líder del sindicato del Metro, ha solapado la ineficiencia en el STC-Metro, como es el caso de múltiples conductores del Metro, que se les ha encontrado ebrios y otros jugando video juegos mientras el tren está en marcha, otros conducen trenes sin frenos, lo que ha generado múltiples accidentes. También se dice que durante el mayor choque entre trenes que ha tenido el STC-Metro en el año de 1975, al conductor que posteriormente se impactaría al otro tren se le había ordenado detener la marcha del tren con anticipación, el conductor afirmaba no haber escuchado dichas peticiones, pero versiones no oficiales, calificaron el hecho como un sabotaje. Se declaró que el accidente, había sido planeado como una llamada al presidente Luis Echeverría, para que se le obligara a la instalación de sistemas de pilotaje automático ya que, para entonces, ningún tren lo poseía. El conductor que sobrevivió al impacto fue destituido de su cargo y sentenciado a 12 años de prisión, debido a su negligencia. La falta de democracia interna en el sindicato facilita la corrupción y el manejo discrecional de las plazas que resultan en un servicio deficiente, esto sucede porque no hay una selección estricta de personal, sino que está permeada por prácticas de clientelismo, pero mientras estas prácticas no sean transparentes, continuarán los vicios, el amiguismo y el compadrazgo.

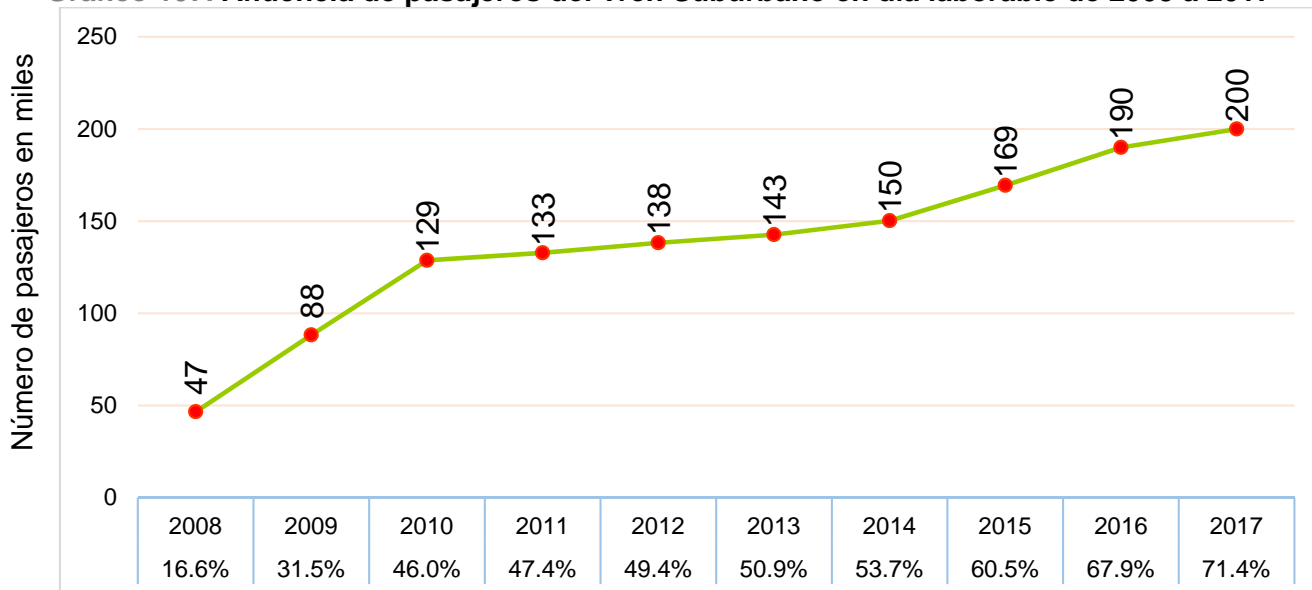
Existe corrupción en las licitaciones para la construcción de los Trenes Urbanos de Pasajeros, la cual ha sido un obstáculo para la construcción de las líneas de los Trenes Urbanos proyectadas en los Planes Maestros. Aquí la corrupción se llama "Conflicto de Interés" y es donde un funcionario se ve beneficiado personalmente de decisiones que adoptan a nombre de alguna licitación para la construcción de algún Tren Urbano. Esto sucedió cuando el Gobierno Federal a través de la SCT, nombró como ganador de la licitación para la construcción del Tren Interurbano de alta velocidad

México-Querétaro, al consorcio China Railway Construction Corporation y por tres compañías mexicanas, la constructora y edificadora GIA, Promotora y Desarrolladora Mexicana (Prodemex) y TEYA, filial de Grupo HIGA. Al descubrirse el conflicto de interés de esta construcción por el otorgamiento de la casa blanca de Sierra Gorda 150 en las Lomas de Chapultepec de la primera dama, por lo que el mismo Presidente de la República, Enrique Peña Nieto decidió cancelar el proyecto, donde las empresas del grupo Higa de Juan Armando Hinojosa Cantú e Hipólito Gerard y la Constructora y Edificadora GIA del cuñado de Carlos Salinas ya no se presentarían para futuras licitaciones del Tren México-Querétaro, junto con el consorcio chino, donde éstos ya no reclaman nada y deciden perder su dinero al cancelarse la licitación, ya que se dejan ver los arreglos para ser beneficiarios de una nueva licitación ⁽³¹⁰⁾.

6.1.3.2 Fallas en los beneficios sociales del Tren Suburbano de la ZMVM

La empresa Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles, mejor conocida por sus siglas CAF es la que se encarga de operar el Tren Suburbano. Esta empresa ha dicho que la capacidad de la línea del Tren Suburbano es de 320 mil pasajeros diarios, pero nunca ha aclarado cuál es la metodología de estimación de la demanda de pasajeros, a pesar de haber traído a un experto de reconocimiento mundial, como lo es el americano israelí Moshe E. Ben-Akiva ⁽³¹¹⁾ que se encargó de hacer la estimación de los pasajeros diarios.

Gráfico 107. Afluencia de pasajeros del Tren Suburbano en día laborable de 2008 a 2017



Fuente. Elaboración propia con base en: Cautitlán Buenavista del 2008 al 2013". México D.F. Expediente IFAI: 00000900153814. Aguilar, Alberto. 2017. Guadarrama, José de Jesús. 2016. Martínez, Everardo 2016

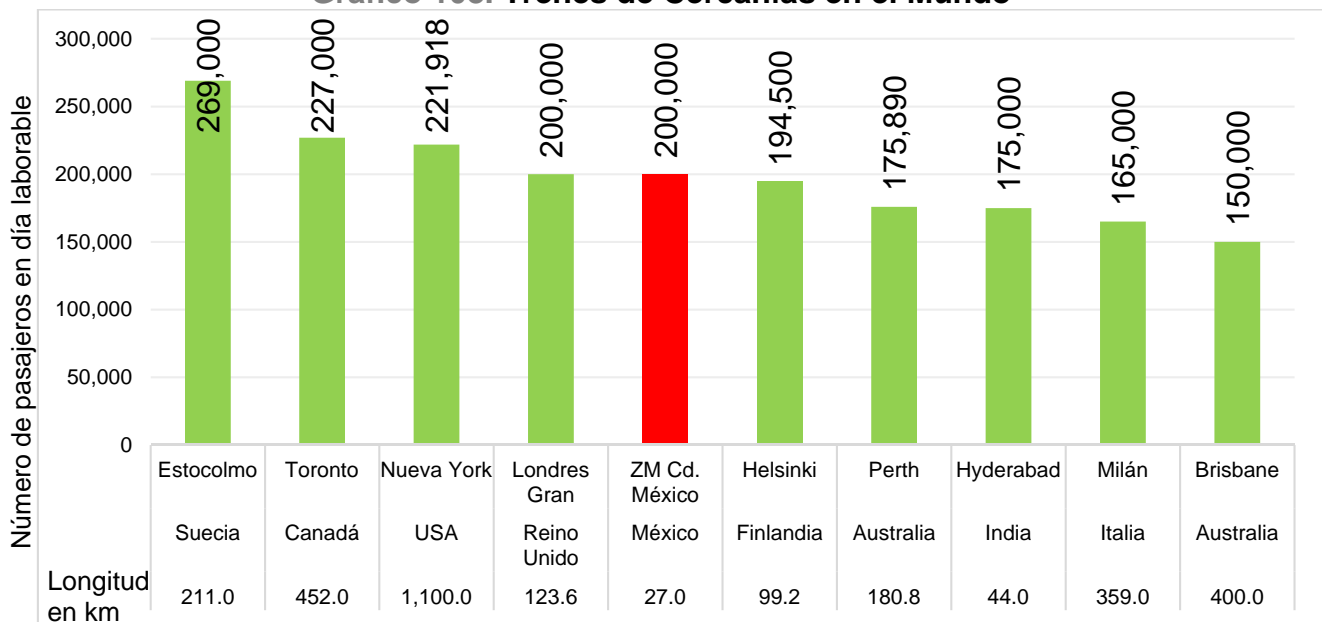
³¹⁰ Miranda, Eduardo. 2014. "Cancela Peña licitación de tren México-Querétaro; revés a salinistas y Vázquez Raña", Revista Proceso, Retomado de: <<http://www.proceso.com.mx/?p=386931>>. Consultado el 22 de noviembre de 2015.

³¹¹ García Guerrero, Erick Alberto. 2017. "Tren Suburbano y sus usuarios". Tesis para obtener el grado de Doctor en Sociología. Fac. De Ciencias Políticas y Sociales. UNAM, pp. 6

Cuando el suburbano se construyó se dijo que transportaría a 320 mil pasajeros al día, aunque lo que poco se dijo, es que CAF reestructuró su cálculo y dijo que la demanda del Tren Suburbano ahora sería de 280 mil pasajeros en un día laboral. El Gráfico 107 indica que el Tren Suburbano en 2008 durante su inauguración tuvo problemas para llegar a cubrir la demanda esperada de 280 mil pasajeros diarios, ya que solo transportó a 46 mil pasajeros diarios, pero eso no siempre fue así ya que, en 2017, nueve años después del inicio de operaciones, según datos de los periódicos: el Financiero y Milenio, el Suburbano transporta a 200 mil pasajeros diarios, el cual representa el 71.4% de los pasajeros que se proyectaban inicialmente. El Tren Suburbano tiene la frecuencia de paso de trenes más lenta de las 14 líneas de los Trenes Urbanos de la ZMVM, la cual también tiene un propósito muy claro, que le permite tener una frecuencia cronometrada entre cada tren, para que los trenes no se obstruyan uno a otro, en horas pico.

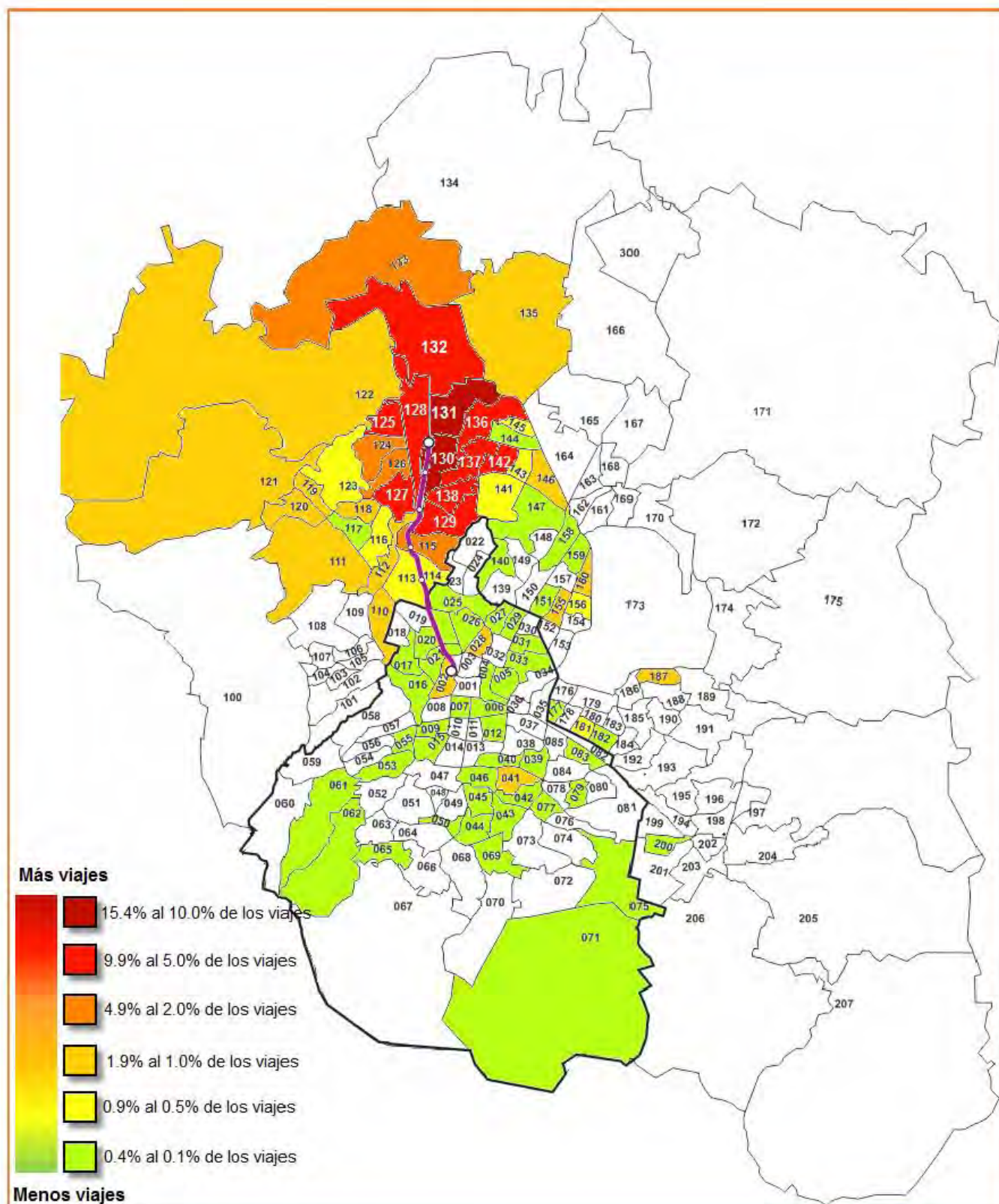
Otra de las razones por las cuales el Tren Suburbano no ha llegado a la demanda esperada por CAF, es porque es un Tren de Cercanías, y está diseñado para conectar las partes céntricas con la parte suburbana de la zona metropolitana, que no solo son las partes más alejadas, sino que son zonas con densidad poblacional media, porque son menores a las densidades poblacionales de la ciudad central, es por eso que una línea de Tren de Cercanías, no puede transportar la misma cantidad que las líneas del Metro, esto lo vemos bien ilustrado en el Gráfico 108, ya que a nivel mundial, existen redes de Trenes de Cercanías muy superiores en longitud en kilómetros y en estaciones al Tren Suburbano y éstas apenas logran transportar una cantidad muy semejante a éste.

Gráfico 108. Trenes de Cercanías en el Mundo



Fuente. Elaboración propia con base en: Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "Anexo: Ciudades con servicio de trenes suburbanos". Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Ciudades_con_servicio_de_trenes_suburbanos&oldid=80976699>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Mapa 27. Distritos con mayor número de viajes del Tren Suburbano



* Para checar el nombre de los distritos ver: Tabla 26 de los viajes por distrito de destino (EOD de 2017), en la página 419 Fuente. Elaboración propia con base en: Lozano A., Guzmán A., Camacho G., Miranda M. 2018. "Encuesta Origen Destino 2017. Herramienta 1 para identificar la relevancia de cada modo de transporte". Instituto de Ingeniería UNAM. Disponible en: <<http://giitral.iingen.unam.mx/Estudios/EOD-Estadisticas-03.html>>. Consultado el 27 de agosto de 2018.

Actualmente el Tren Suburbano es un éxito económico, ya que su demanda abarca 90 de los 194 distritos visualizados en el mapa 27, que fue hecho con datos de la EOD de 2017, aunque el 67% de los viajes del Tren Suburbano se hacen en 11 distritos, todos ubicados al norte de la línea, en el Estado de México que son: Tultitlán –Centro (distrito 130) con el 15.4% de los viajes, Melchor Ocampo-Joyas de Cuautitlán (distrito 131) con el 14.3% de los viajes, la Quebrada-Parques Industriales (distrito 128) con el 9.9% de los viajes, Central Abastos Tultitlán-Santiago Teyahualco (distrito 137) con el 8.3% de los viajes, Industrial Tres Ríos-INFONAVIT Norte (distrito 125) con el 7.2% de los viajes, Tultepec -cabecera- (distrito 136) con el 6.9% de los viajes, Industrial Sin Nombre-Buenavista 2a Secc (distrito 129) con el 6.6% de los viajes, San Martín Obispo (distrito 127) con el 5.8% de los viajes, Coyotepec-Teoloyucan (distrito 132) con el 5.3% de los viajes, Chilpan-Buenavista Tultitlán (distrito 138) con el 5.3% de los viajes y Villa de las Flores-Héroes Coacalco (distrito 142) con el 5.1% de los viajes.

Tabla 20. Comparativo de números entre líneas de Trenes Urbanos

	Longitud en km		Número de estaciones		Tiempo entre el paso de Trenes (minutos)		Velocidad promedio km/h		Pasajeros diarios en día Laboral	
1	Suburbano	27.0	Metro L2	24	Metro L1	1.1	Suburbano	65.0	Metro L2	912,405
2	Metro L12	25.1	Metro L3	21	Metro L2	1.5	Metro L6	40.6	Metro L1	785,492
3	Metro LB	23.7	Metro LB	21	Metro L3	1.5	Metro L7	40.3	Metro L3	776,116
4	Metro L3	23.6	Metro L1	20	T. Ligero	4.0	Metro L9	38.4	Metro LB	496,245
5	Metro L2	23.4	Metro L12	20	Metro L5	5.0	Metro L8	37.6	Metro L8	402,103
6	Metro L8	20.1	Metro L8	19	Metro L8	5.0	Metro LB	37.5	Metro L9	389,935
7	Metro L1	18.8	T. Ligero	18	Metro LA	5.0	Metro L5	36.8	Metro L12	367,000
8	Metro L7	18.8	Metro L7	14	Metro LB	5.0	Metro L12	35.4	Metro L7	311,104
9	Metro LA	17.2	Metro L5	13	Metro L12	5.0	Metro L4	35.3	Metro LA	280,041
10	Metro L5	15.7	Metro L9	12	Metro L9	6.0	Metro L2	35.1	Metro L5	256,955
11	Metro L9	15.4	Metro L6	11	Metro L4	7.0	Metro LA	35.0	Suburbano	200,000
12	Metro L6	13.9	Metro L4	10	Metro L6	7.0	Metro L3	34.5	Metro L6	153,908
13	T. Ligero	13.0	Metro LA	10	Metro L7	7.0	Metro L1	33.2	T. Ligero	120,000
14	Metro L4	10.7	Suburbano	7	Suburbano	9.7	T. Ligero	26.1	Metro L4	86,041

Fuente. Elaboración propia con base en: Bibliografía de la Tabla 20. (consultar en la parte de la bibliografía de las tablas)

La empresa CAF hasta la fecha tiene oculto el cálculo de la demanda de pasajeros, por lo que es muy sospechoso, que se siga diciendo, que puede transportar a 320 mil pasajeros diarios, ya que una línea de siete estaciones, aunque tenga 27 km de longitud, no tiene la capacidad de transportar a esa cantidad de pasajeros, por eso compararemos los datos cuantitativos de las 14 líneas de los Trenes Urbanos de pasajeros, que existen en la ZMVM, representados en las Tablas 20 y 21. El Tren Suburbano tiene la longitud más extensa, de las 14 líneas de Trenes Urbanos, con 27 kilómetros, pero a su vez es la línea que tiene menos estaciones con siete, características que son lógicas para un Tren de Cercanías, ya que para que alcance mayores velocidades, se necesita tener pocas estaciones, es por eso que su distancia entre estaciones, es de 4.5 km promedio, lo cual le permite

alcanzar una velocidad promedio de 65 km/h, y se pueda llegar a zonas distantes en poco tiempo. Pero si lo comparamos con el Metro, éste al tener más estaciones por línea, las distancias entre estaciones se acortan a 1.25 km entre estaciones, pero le permite tener, a un mayor número de pasajeros, lo que provoca que su velocidad promedio sea de 36 km/h.

Tabla 21. Comparativo de números entre líneas de Trenes Urbanos

	Pasajeros por estación en día laboral		Número de Trenes por línea		Capacidad del parque vehicular en pasajeros		Número de CETRAM		Conexiones con Trenes y BRT	
1	Metro L1	36,658	Metro L3	50	Metro L3	76,500	Metro L1	9	Metro L3	24
2	Metro L2	32,757	Metro L1	49	Metro L1	74,970	Metro L3	8	Metro L1	18
3	Metro L3	30,626	Metro L2	40	Metro L2	61,200	Suburbano	6	Metro L2	13
4	Suburbano	28,571	Metro LA	39	Metro LB	55,080	Metro L7	6	Metro L9	13
5	Metro L9	27,185	Metro LB	36	Metro L7	50,490	Metro L8	6	Metro LB	13
6	Metro LA	25,734	Metro L7	33	Metro LA	46,920	Metro LA	6	Metro L5	10
7	Metro LB	20,915	Metro L8	30	Metro L8	45,900	Metro L12	4	Metro L8	9
8	Metro L8	20,041	Metro L12	30	Metro L9	44,370	Metro L2	4	Metro L6	8
9	Metro L7	19,644	Metro L9	29	Metro L12	44,250	Metro L5	3	Metro L7	7
10	Metro L5	17,928	Metro L5	25	Metro L5	38,250	Metro L6	3	Suburbano	6
11	Metro L6	12,934	T. Ligeró	24	Suburbano	22,760	T. Ligeró	3	Metro L4	6
12	Metro L12	12,776	Suburbano	20	Metro L6	17,340	Metro L4	2	Metro L12	5
13	Metro L4	8,470	Metro L6	17	Metro L4	12,240	Metro L9	2	Metro LA	5
14	T. Ligeró	4,953	Metro L4	12	T. Ligeró	7,200	Metro LB	2	T. Ligeró	1

Fuente. Elaboración propia con base en: Bibliografía de la Tabla 21. (Consultar en la parte de la bibliografía de las tablas)

El Tren Suburbano dispone de 20 Trenes de cuatro vagones con una capacidad de 1,138 pasajeros cada uno, donde en horarios pico, se pueden anclar dos trenes, para aumentar la capacidad al doble. Pero si llenamos a los 20 trenes del Tren Suburbano, que tienen una capacidad de 1,138 pasajeros cada uno, cabrían una cantidad total de 22,760 pasajeros, que es la capacidad máxima del parque vehicular del Tren Suburbano, donde según la tabla 21 en la tercera columna, vemos que el Tren Suburbano, quiere llegar a los 280 mil pasajeros en día laboral, como pasa con la línea “A” del Metro, pero éste, no tiene la misma capacidad en el parque vehicular de esta línea, ya que si llenamos a los 39 trenes de la línea A (12 de nueve vagones con capacidad de 1,530 pasajeros cada uno y 27 trenes de 6 vagones, con capacidad de 1,020 pasajeros cada uno), cabrían 46,920 pasajeros en sus 39 trenes, que es más del doble de la capacidad que tiene el parque vehicular del Tren Suburbano.

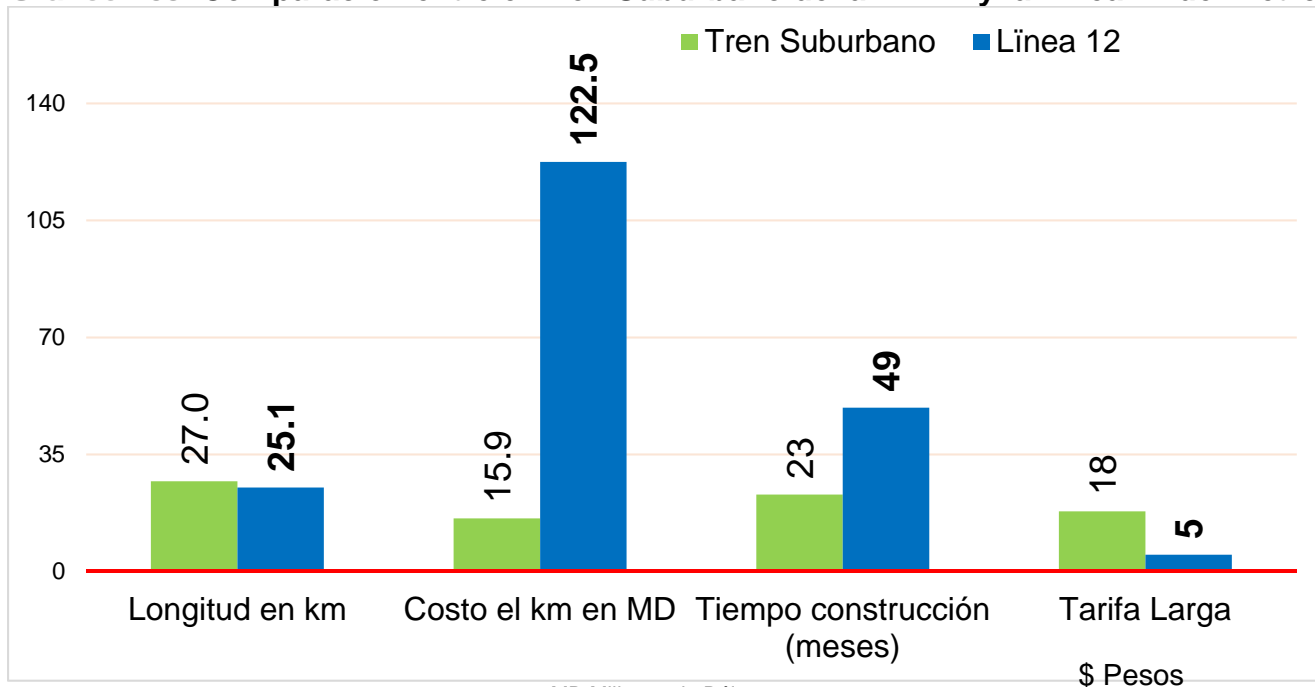
El Tren Suburbano cuenta con seis CETRAM que es un buen número, porque solo tiene 7 estaciones. En el número de CETRAM el Tren Suburbano sólo está por debajo de la línea 1 del Metro que tiene nueve CETRAM y 20 estaciones y de la línea 3 del Metro con ocho CETRAM y 21 estaciones. En cuanto a conexiones con otros transportes masivos, el Tren Suburbano tiene seis conexiones que son: con dos líneas del Metro, con tres líneas del Metrobús y con una del Mexibús que parecerían ser pocas, pero también son un buen número a pesar de sus pocas estaciones.

Comparación entre el Tren Suburbano y la Línea 12 del Metro

En el caso de la línea 12 del Metro, cuando se proyectó se decía que transportaría a 475 mil pasajeros diarios, pero cuando se inauguró en 2012, sólo llegó a transportar a 225 mil pasajeros diarios, es decir, solo transportó al 53.7% de los pasajeros proyectados. Aunque la línea 12 al cerrar 11 de sus 20 estaciones, de 2013 a 2015, para el mantenimiento de sus rieles, provocó que descendiera su número de pasajeros transportados, al llegar a los 147 mil pasajeros diarios, que representó el 31% de los pasajeros proyectados. Pero aquí no se habla de que la línea 12 del Metro, no cubría la demanda esperada. En este 2016, ya con sus 20 estaciones abiertas, la transportación de pasajeros se recupera al llegar, a los 288 mil pasajeros que representa el 60.7% del total, porcentaje de demanda que es inferior al del Tren Suburbano en 2017.

Como lo indica el gráfico 89 en el subcapítulo 5.2.2 sólo las líneas 2, 3 y 1 del Metro cubren su demanda esperada. El Tren Suburbano, no es la única línea en no cubrir su demanda, pero eso no significa que esta línea siga siendo un fracaso. Pero lo cierto es que en los números del Tren Suburbano hay mucha opacidad, ya que el número de pasajeros por estación no está disponible para ser consultados, solo porque la empresa es de carácter privado, pero lo que no se dice, es que esta empresa, puede ser auditada, porque recibe un subsidio del Gobierno Federal. Caso contrario pasa con el Metro y el Metrobús donde sus datos están totalmente disponibles, en sus páginas web respectivas.

Gráfico 109. Comparación entre el Tren Suburbano de la ZMVM y la Línea 12 del Metro



MD Millones de Dólares
 Fuente. Elaboración propia con base en: INEGI 2013. Ortigoza, Nallely. 2015. Solís Peña, Margarita. 2008.

El gráfico 109 hace una comparación entre el Tren Suburbano y la Línea 12 del Metro, las cuales tienen una longitud en km muy semejante, ya que el Tren Suburbano tiene 27 km, mientras que la Línea 12, 25.1 km, pero ambas tuvieron un costo de construcción muy diferente. Cada kilómetro del Tren Suburbano tuvo un costo de 15.9 millones de dólares, 80% fue sufragado por la empresa privada española CAF, y el 20% restante fue puesto por el Gobierno Federal. Mientras que la línea 12 del Metro, que es una línea de carácter público, que fue construida por el Gobierno del Distrito Federal, tuvo un costo de 122.5 millones de dólares el kilómetro, es decir, el km del Metro de la línea 12 costó 7.7 veces más que el km del Tren Suburbano. Pero a pesar de esto, CAF, cobra 1.6 veces más en la tarifa corta, que la tarifa del Metro (8 contra 5 pesos) y 3.6 veces más en la tarifa larga (18 contra 5 pesos).

La tarifa del Tren Suburbano es más cara que la del Metro, y que la de los Transportes públicos que imparte el Gobierno en la Ciudad de México, no solo por el subsidio que el Gobierno da a éstos, sino porque, al privatizarse una línea de transporte público, el usuario tiene que pagar en la tarifa, el coste del servicio, más el beneficio que se va a llevar el concesionario y esta es la razón por la cual, se encareció la tarifa, lo que explica porque el Tren Suburbano, tiene la tarifa más cara de todos los Trenes Urbanos de pasajeros del país. Con lo que llegamos a la conclusión de que fue falso, que el abrir el servicio del transporte a la competencia, haría que las tarifas bajaran y con ellos se beneficiarían los consumidores, ya que el aumento en la competencia en los servicios públicos de movilidad, los costes aumentan, por lo que las tarifas no suelen bajar, pero si estas bajan, también la calidad en el servicio. Ésa es la razón por la cual, en teoría de mercado, se argumenta que los propietarios privados limitarán la calidad para maximizar las ganancias, a menos que éstos sean estrictamente regulados por el Estado y es cuando los concesionarios privados la tienen difícil para eludir sus responsabilidades, cuando hay una fuerte regulación pública de parte del Gobierno.

Conclusiones:

El Tren Suburbano, en cuanto a los alimentadores, ya cuenta con los necesarios, para su éxito, por lo que llegamos a la conclusión de que el Tren Suburbano actualmente es un “éxito económico” por el número de pasajeros que transporta, porque sería la cuarta de 14 líneas con más pasajeros por estación, ya que, si dividimos a los 200 mil pasajeros, entre las siete estaciones que dispone, da la cantidad de 28,547 pasajeros diarios en día laboral, solo por debajo de las estaciones de las líneas 1, 2 y 3 del Metro, y estas líneas son consideradas como líneas de gran capacidad, lo que las ha convertido en la columna vertebral del mismo STC Metro. Por lo que si se venden los servicios que dan beneficios, como son las rutas de pasajeros de los Ferrocarriles Nacionales de México, lo que se consigue es privatizar los beneficios, esto es lo que sucedió con la concesión del Tren Suburbano

ahora que es un éxito en la transportación de pasajeros, los beneficios de la tarifa son únicamente para el concesionario que se queda con las ganancias y con el 20% del subsidio del Gobierno Federal, mientras que las pérdidas se sociabilizan, hacia toda la población, que las pagaron con sus impuestos, entre ellas la población vulnerable que no recibe ningún beneficio social ⁽³¹²⁾

En la década de los 80 cuando llegó el Neoliberalismo a México, se nos dijo que lo privado era más eficiente que lo público, y que, privatizando se iba a conseguir más dinero para las arcas públicas, se iba a reducir el déficit y el servicio de las empresas privatizadas iba a ser más eficiente, debido al afán de lucro del empresario, ya que abrir el servicio a la competencia haría que bajaran las tarifas y la población se iba a beneficiar y con estos postulados se comenzaron a privatizar un sinnúmero de empresas públicas, transfiriendo los servicios públicos que le correspondían al Estado a empresas privadas. Hoy en día se sabe que la creencia de que lo privado es más eficiente que lo público es un dogma, ya que no siempre lo privado es más eficiente que lo público y que privatizar no va a traer más dinero a las arcas públicas, porque cuando se malbarataron las empresas públicas del Estado entre ellas los Ferrocarriles Nacionales de México, el Estado recibió muy poco dinero.

Una de las razones por las que el Tren Suburbano resultó rentable a pesar de ser un fracaso los primeros años en servicio, fue porque el Estado mexicano no dejó que esta empresa privada quebrara, a pesar de que cuando el Tren Suburbano, en su primer año de servicio solo cubría una demanda del 16.6% de los pasajeros esperados, éste salió al rescate, otorgándole un subsidio, porque este servicio de transporte es indispensable para la movilidad entre el norte del Estado de México y el centro de la Ciudad de México. Pero es necesario saber si esta línea es rentable, ya que recibe subsidio del erario público, ya que CAF oculta al público el número de pasajeros transportados con boleto pagado (tarifa corta y larga), y esta empresa debería estar obligada a publicar esta información, pero a pesar de la opacidad en los datos del número de usuarios con boleto pagado en viaje corto y largo, en 2011, el Tren Suburbano, fue rescatado financieramente y su concesión de 30 años fue extendida otros 15 años más y no se supo si el Gobierno Federal hizo lo correcto, en ampliarle la concesión ⁽³¹³⁾.

Aunque la empresa española CAF, no es la única empresa que oculta datos en el Estado de México, sino que también existe el caso de otra empresa española llamada OHL ⁽³¹⁴⁾, que recibe subsidios del Gobierno Federal, además de que a ésta también se les amplió su concesión. Pero al igual que el

³¹² Uva 2010. "Lo público es ineficiente mientras que lo privado funciona". Universidad de Valladolid España Disponible en: <<https://www.eii.uva.es/mitos/mitos/M4.pdf>>. Consultado el 6 de agosto de 2018

³¹³ García Guerrero, Erick Alberto. 2017. "Tren Suburbano y sus usuarios". Tesis para obtener el grado de Doctor en Sociología. Fac. De Ciencias Políticas y Sociales. UNAM, pp. 48 y 118

³¹⁴ Aristegui Carmen. 2016. "Infraiber orquestó "campana de extorsión" y "escándalo terrible": OHL en CNN". Disponible en: <<http://aristeguinoticias.com/2202/mexico/infraiber-orquesto-campana-de-extorsion-y-escandalo-terrible-ohl-en-cnn/>>. Consultado el 13 de junio de 2017

Tren Suburbano en 2018, que tiene la tarifa más alta de los Trenes Urbanos de pasajeros del país, también el Viaducto Bicentenario y el Circuito Exterior Mexiquense, son las más caras del país, por lo que estas concesionarias no han traído beneficios a la población, han subido sus cuotas injustificadamente ⁽³¹⁵⁾, Infraiber demandó al Presidente Enrique Peña Nieto ⁽³¹⁶⁾ ante la PGR, para que se le investigara, por proteger a la empresa española OHL, por retirarle el contrato, donde se impidió la instalación y mantenimiento de un sistema de medición de aforo en el circuito exterior mexiquense y el viaducto bicentenario, con la finalidad de saber cuándo el Gobierno había recuperado la concesión ⁽³¹⁷⁾.

Por lo que, si una empresa privada no es rentable en la prestación de un servicio público, ésta debe de entregar la concesión, a quien verdaderamente la puede dar, que es la Administración Pública, ya que es un deber del Estado ofrecer servicio de transporte y movilidad, que las empresas privadas no están dispuestas a ofrecer por no ser rentable, por lo que no es razonable subsidiar a empresas que solo ven por sus beneficios particulares, y los subsidios en manos de estas empresas no traen beneficios sociales a grupos vulnerables y de escasos recursos, y los más afectados han sido los habitantes en el Estado de México, donde existe también, otro transporte concesionado, llamado hombre camión (microbuses y combis), que no es regulado por el Gobierno local, por eso sus tarifas son muy altas (que van de los 10 a 27 pesos), en una Entidad donde existe un 47% de personas en pobreza (CONEVAL 2010), recrudesciendo la pobreza en esta entidad.

Pero en el Gobierno del Estado de México, lejos de regular a las empresas operadoras privadas del transporte, éste las ha subsidiado, lo que refleja malos manejos en los recursos públicos por parte del Gobierno Federal y del Estado de México. Caso contrario pasa en la Ciudad de México donde existe una menor pobreza (27%), pero aun así su Gobierno otorga una amplia red de Transporte Público con carácter social, por lo que sus habitantes pueden gozar de una amplia red del Metro con 226.5 km, a una tarifa plana de 5.00 pesos, además de una Red llamada Movilidad 1 que tiene 94 rutas y 3 mil km, a una tarifa de 4.00 pesos, otra red del Trolebús de 8 líneas y 197 km, con tarifas de 4.00 y 2.00 pesos, así como una Red del Metrobús con 7 líneas y 140 km a una tarifa de 6.00 pesos

³¹⁵ Emeeqis 2018. "Suben tarifas en autopistas del Estado de México; Circuito mexiquense y viaducto elevado, de OHL son ahora las más caras del país" Disponible en: <<http://www.m-x.com.mx/2018-02-19/suben-tarifas-en-autopistas-del-estado-de-mexico-circuito-mexiquense-y-viaducto-elevado-de-ohl-son-ahora-las-mas-caras-del-pais/>>. Consultado el 5 de agosto de 2018

³¹⁶ Es una empresa privada que se dedica "al desarrollo de proyectos de comunicación y tecnología aplicada a las infraestructuras para entre otros el control del ingreso y del aforo vehicular, proyecto que se está desarrollando en autopistas de cuota de México y a través de sus participadas, en la ingeniería y gestión de infraestructuras y en los sistemas de control de auditoría en procesos de tecnológicos" Infraiber 2017. "Sistema de Control de auditorías en procesos tecnológicos". Tecnología Aplicada Disponible en: <<http://infraiber.com/>>. Consultado el 3 de enero de 2018

³¹⁷ Cabrera Rafael 2017. "Denuncian a EPN en PGR por "conspiración de Estado". Aristegui Noticias. Disponible en: <<https://aristeguinoticias.com/0901/mexico/denuncian-a-pena-nieto-ante-pgr-por-proteccion-a-ohl-conspiracion-de-estado-diez/>>. Consultado el 5 de enero de 2018.

Pero según CAF que es el operador del Tren Suburbano, ha dicho en muchas ocasiones que no se tiene el número suficiente de pasajeros. Pero una vez revisando estos datos duros, se llegó a la conclusión de que esto no es así, ya que sí se cuenta con el suficiente número de pasajeros diarios por estación y éstos se puede comprobar también, usando el Tren suburbano, porque siempre se tienen trenes llenos y estaciones como las de Buenavista, Cuautitlán y Lechería, con un importante número de pasajeros y largas filas en taquilla y así como en las máquinas expendedoras. El Tren Suburbano trabaja a un 71.4% de su capacidad, al igual que muchas otras líneas del Metro, pero en éstas no se habla de un fracaso, pero en el caso del Tren Suburbano, si este llegará al 90 o 100% de su capacidad, es decir a los 280 mil pasajeros diarios, corre el riesgo de colapsar y por ende bajaría su nivel en la calidad en el servicio, como pasa actualmente en las líneas más saturadas del Metro, que son las líneas 1, 2, 3 y B, y por ende, se perdería su exactitud en las frecuencias en sus convoyes, al tener trenes colapsados por una gran cantidad de pasajeros, lo que provocaría un hacinamiento entre sus pasajeros, y una baja en la velocidad de sus Trenes.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA DE UNA MULTI RED DE TRENES URBANOS RADIALES, PARA CONTRARRESTAR LOS EFECTOS NEGATIVOS DEL USO EXCESIVO DEL AUTOMÓVIL EN LA ZMVM

Los órganos constitucionales con plena autonomía son 9.



BANXICO



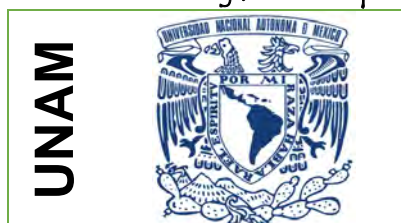
CNDH



INEE



Organismos que gozan de una autonomía, técnica, funcional o financiera



6.2 Propuesta de creación de un Organismo Operador Metropolitano Autónomo de carácter público: Que administre a la Multi Red de Trenes Urbanos

6.2.1 Antecedentes en la Coordinación Metropolitana del Transporte

6.2.1.1 Primeros intentos de materia de coordinación metropolitana

- 1976.** La **Comisión de conurbación** del centro del país. Con base al artículo 115 constitucional, coordina las acciones de los tres niveles de Gobierno en el desarrollo urbano de la zona centro del país. Definición de conurbaciones y de las comisiones de planeación y regulación.
- 1982.** Surge el **Plan de Ordenamiento de la zona conurbada del centro del país**. Desconcentrar la metrópolis y ordenar su crecimiento. En 1985 se suprimió el secretariado técnico, en 1988 se transforma en la Comisión del Área Metropolitana, integrada por los Gobiernos del DF y el Estado de México.
- 1989.** Surge la **Coordinación sectorial metropolitana de transporte y vialidad**. Destacando por sus alcances con la Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad (COMETRAVI) y la Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos. COMETAH.
- 1992.** Surge la Comisión Ejecutiva de Coordinación Metropolitana. Es la coordinación de mayor jerarquía política de la ZMVM.
- 1994.** Surge la **Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad (COMETRAVI)**. Propone soluciones a los problemas de transporte y vialidad. Está integrada por 11 grupos de trabajo. 1. Asuntos jurídicos 2. Normas técnicas y seguridad, 3. Operación de los servicios. 4. Tarifas y financiamientos. 5. Supervisión y vigilancia, 6. Infraestructura, 7. Ahorro de energía y protección al ambiente. 8 transporte de carga. 9. programas rectores de transporte y vialidad, 10. Prevención de accidentes, 11 Transporte eléctrico masivo.
- 1992.** Surge la **Comisión Ejecutiva de Coordinación Metropolitana**. Creada por los Gobiernos del DF y Edo. Méx. para coordinar las comisiones sectoriales de coordinación metropolitana.
- 1996.** Surge la **Comisión Ambiental Metropolitana**: fue creada por los Gobiernos Federal, DF y Edo. Méx. Que tiene por objeto prevenir el deterioro ambiental por contaminación de aire que es la responsable del monitoreo ambiental. El Hoy No Circula, está conformada por cuatro grupos. Programa para mejorar la calidad del Aire en el Valle de México, Programa Metropolitano de Recursos Naturales, Educación ambiental y Calidad de suelo y manejo de residuos.
- 1998.** Surge el **Programa de ordenación de la ZMVM**: Que propone la planeación conjunta de la ciudad y establece la comisión ejecutiva de la Coordinación Metropolitana conformada por el DF y el Edo Méx.
- 2005.** Surge el **Fondo Metropolitano**. La federación proporciona recursos a las entidades a través del ramo 23 para la inversión de infraestructura en la ZMVM.
- 2013.** Surge la **Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME)** fue anunciada por la SEMARNAT. Integrada por seis entidades federativas 16 delegaciones y 224 municipios. Tiene por objeto la coordinación de esfuerzos en materia de coordinación ambiental ⁽³¹⁸⁾.

³¹⁸ Castro García. Luis Julián. 2014. "Hacia un Sistema de Movilidad integral y sustentable en la Zona Metropolitana del Valle de México". Tesis para obtener el grado de Maestro en proyectos para el desarrollo urbano. Universidad Iberoamericana. pp. 437

En cuanto a la coordinación administrativa en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su Artículo 122, apartado C, donde nos dice que la ZMVM, que está conformada por:

La federación, la Ciudad de México y municipios conurbados, serán los encargados de establecer los mecanismos de coordinación administrativa en materia de planeación del desarrollo y ejecución de acciones regionales para la prestación de servicios públicos en términos de la ley que emita el Congreso de la Unión. Para la eficaz coordinación a que se refiere el párrafo anterior, dicha ley establecerá las bases para la organización y funcionamiento del Consejo de Desarrollo Metropolitano, al que corresponderá acordar las acciones en materia de asentamientos humanos; protección al ambiente; preservación y restauración del equilibrio ecológico; transporte; tránsito; agua potable y drenaje; recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos, y seguridad pública.

Entonces concluimos que los 42 años de esfuerzos, por la tan anhelada coordinación metropolitana han sido en vano, ya que todos los organismos que han existido, han nacido sin dientes, ya que no pueden sancionar a los agentes políticos y económicos para que obedezcan sus recomendaciones, esto ha fomentado a que, en vez de imponer soluciones efectivas a las externalidades negativas del transporte, éstos han trabajado para esos mismos intereses políticos y económicos, y esta es la razón por la cual nunca se ha podido solucionar los problemas del transporte de la ZMVM a fondo.

6.2.1.2 Consecuencias de las políticas de transporte neoliberal en la ZMVM

Las políticas públicas son un curso de acción o de inacción gubernamental, de respuesta a problemas públicos. Donde vemos que en México el poder político se ha subordinado al poder económico, sirviéndole la mesa, a través de inacciones, como el permitir que la red de los Ferrocarriles Nacionales, se hicieran obsoletas con el tiempo, para posteriormente concesionarlas, lo mismo paso con PEMEX, las refinerías, y CONCARRIL, donde a estas privatizaciones se les llamaron como adelgazamiento del Estado, con el que se deshicieron de una gran cantidad de empresas paraestatales. Este desmantelamiento del sector público proviene de la presión externa, que ejercen los procesos de globalización e integración, lo que ha llevado a que exista una hostilidad de los partidarios del mercado, hacia el papel del Gobierno en la Economía, argumentando que esta intervención genera ineficiencia. Por lo que se ha dejado al mercado, sea el ente que solucione la movilidad de manera individual a cada ciudadano, trayendo una gran gama de armadoras de automóviles extranjeras, para promover que cada ciudadano pueda comprar un automóvil, estimulándolo a través de la construcción y ampliación de una gran gama de carreteras. Entre ellas tenemos a 421 km de ejes viales, Autopista Urbana Norte de 9.8 km, la Supervía poniente de 10 km, y una gran cantidad de distribuidores viales, etcétera.

Haciendo una recapitulación de los últimos sexenios de los Gobernantes y su interés por resolver el problema del Transporte en la ZMVM, donde iniciamos con el sexenio de 2000 a 2006 del presidente

Vicente Fox, que abandonó por completo los Planes Maestros del Metro y de los Trenes Ligeros, éste es el único sexenio, donde no se construyó ningún km de Tren Urbano de pasajeros, desde que inició la construcción del Metro en 1967 y no se construyó la cantidad de km de Metro y de Trenes Ligeros, que le correspondía a cada sexenio, no porque no hubiera recursos económicos, sino porque el entonces presidente Vicente Fox, decidió congelar los recursos que le correspondían al STC Metro, que oscilaban en los 120 mil millones de pesos, para la construcción de cuatro líneas del Metro en los municipios del oriente en el Estado de México y de éstos destinarles entre 50 y 60 mil millones de pesos a la infraestructura carretera que, fue cuatro veces mayor a la del sexenio de Ernesto Zedillo ⁽³¹⁹⁾.

En el periodo de 2006 a 2012 el Jefe de Gobierno del Distrito Federal Marcelo Ebrard que, aunque construyó la línea 12 del Metro, que tiene una longitud de 25.1 km, anunció que los Autobuses de Tránsito Rápido iban a sustituir al Metro y el resto de Trenes Urbanos de pasajeros, como la columna vertebral de la movilidad en la ZMVM, lo que significaba el arranque de los Planes Maestros de los Autobuses de Tránsito Rápido, para la Ciudad de México y el Estado de México, que sustituirían a futuras líneas del Metro y de Trenes Ligeros.

En el periodo de 2012 a 2018 del Gobierno de la Ciudad de México, de Miguel Ángel Mancera, en diciembre de 2013, se aumentó de 3.00 a 5.00 pesos, la tarifa del STC Metro, donde se prometió empezar a reparar los 112 trenes que se encontraban descompuestos y comprar 45 trenes nuevos para la línea 1, además de mejorar la calidad del servicio del STC-Metro, erradicando el comercio ambulante a través de la policía bancaria e industrial. Pero al finalizar el sexenio, la mala calidad del servicio sigue siendo la misma, porque, según INEGI en abril de 2018 se encuentran 117 trenes descompuestos ya que se descompusieron más trenes de los que se lograron recuperar ⁽³²⁰⁾. En el caso de los 45 nuevos trenes que se prometieron comprar, solo se adquirieron 10, además que las ampliaciones del Metro en la Ciudad de México que son la de Tacubaya a Observatorio, de la línea 9 y de Mixcoac a Observatorio en la línea 12, no se lograron concluir en este sexenio y en cuanto al comercio ambulante en el Metro todo sigue igual, mientras que el Jefe de Gobierno Miguel Ángel Mancera se aferró a la construcción de la línea 7 del Metrobús, a pesar de que un Juez federal ordenó frenar su construcción, porque se considera a la avenida Reforma como un patrimonio histórico, por lo que el Jefe de Gobierno decidió modificar la ruta, para no cancelarla, y en este sexenio se inauguraron las líneas 5, 6 y 7 del Metrobús, las cuales tienen una extensión total de 45 km, mientras que del Metro no logró inaugurar ningún km.

³¹⁹ Fernández Rubelio 2004. "Exigen mexiquenses a la Corte liberar recursos para el Metro". Periodico electrónico El Universal pp. 55. Disponible en: <http://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/dir/COORD-ISS-02-05_Anexo_Universal.pdf>. Consultado el 23 de julio de 2018

³²⁰ INEGI 2018. "Trenes en Servicio del STC Metro". Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>. Consultado el 9 de agosto de 2018

Mapa 28. Planes Maestros de los Transportes Masivos de la ZMVM

Planes Maestros del Metro Planes Maestros de los Autobuses BRT



Fuente. SETRAVI. 1999. "Plan de Empresa del STC-Metro 2000-2006. México". Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2012.

En el caso del presidente Enrique Peña Nieto: prometió al inicio de su sexenio, 670 km de Trenes Urbanos para la ZMVM y el resto del país, pero no logró concluir ningún km, de todo lo prometido. Donde se canceló el Tren México-Querétaro de 210 km, el Transpeninsular de 336 km, la ampliación de la línea 4 del Metro de Martín Carrera a Tepexpan de 24.5 km, el Tren suburbano de Buenavista al Nuevo Aeropuerto 23 km y se quedaron en proceso de construcción, el Tren México-Toluca de 57 km, las ampliaciones de la línea A, de La Paz a Chalco 13.1 km, la línea 9 de Tacubaya a Observatorio con 1.5 km y la Línea 12 de Mixcoac a Observatorio con 4.1 km, que equivalen al 11.4%, que se quedaron inconclusos, y pasan para el siguiente sexenio para que sean concluidos.

Mientras que el Presidente Enrique Peña Nieto a pesar de que no logró concretar ningún kilómetro de todo lo prometido de las redes de Trenes Urbanos de pasajeros, pero aun así el candidato del PRI a la presidencia, José Antonio Meade del mismo partido, prometió que de ganar se construirían 100 km del Metro y 3 líneas de Trenes Suburbanos que son las de Cuatro caminos a Tlalnepantla, de Indios Verdes a Tecámac y de Pantitlán a los Reyes. No se concluyeron por la falta de presupuesto, porque la gran mayoría de la inversión del Gobierno Federal se destinó para la infraestructura carretera, la cual se inauguró puntualmente, ya que se construyeron 52 autopistas con 6,400 km de longitud en este sexenio. Todo con el propósito de incentivar a las armadoras extranjeras de automóviles en

México que actualmente están colocadas como: la séptima productora de automóviles y la cuarta exportadora.

Imagen 24. Tipos infraestructura que se construyen en la ZMVM
 Recursos limitados para necesidades ilimitadas




<p>1. Supervía Poniente (10 km)</p> 	<p>2. Autopista Urbana Norte (9.8 km)</p> 
<p>Costo 66.8 MD km. 5.4 km de peaje</p>	<p>Costo 70.4 MD km</p>
<p>3. Metrobús L1 (30 km)</p> 	<p>Mexibús L1 (16.3 km)</p> 
<p>Costo. 3.2 MD km</p>	
<p>5. Línea 9 Tacubaya-Observatorio 1.5 km</p>	<p>6. Línea A La Paz Chalco (13.1 km)</p>
 <p>STC - Metro de la Ciudad de México L9 - Ampliación Tacubaya - Observatorio Noviembre de 2016</p>	 <p>LA RUTA La ampliación de la Línea A del Metro de La Paz a Chalco será sobre la autopista México-Puebla, hasta la plaza comercial Sendero.</p> <p>Los reyes Tramo actual Nuevo tramo</p> <p>Aquí termina La Paz Plaza Sendero</p> <p>Beneficiará a 200 mil personas por día</p> <p>Tendrá una inversión de 14 mil 400 mdp</p> <p>Extensión: 13.1 km</p> <p>Contará con 7 probables estaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Eje 10 Cuahtémoc Alfredo del Mazo Puente Blanco Solidaridad Santa Bárbara Terminal Chalco
<p>Costo 68.4 MD km</p>	<p>Costo. 68.6 MD km</p>

Fuente. Elaboración propia.

Como lo ilustra la imagen 24 no hay una política de transporte y movilidad, hacia un mismo rumbo, ya que se pretende disparar hacia muchos lados, sin atinarle a un punto en específico, que es la solución del problema del transporte y la movilidad. Es por eso que vemos que los distintos Gobiernos

de la ZMVM tienen una doble moral, al implementar un escaso transporte público de alta capacidad, contra un amplio transporte privado. Se sigue construyendo infraestructura vehicular y transporte público, sustituyendo líneas de Metro por las del Metrobús. Como lo muestra la imagen 24, los Planes Maestros del Metro y de los Trenes Ligeros y los de los Autobuses de Tránsito Rápido no tienen ninguna lógica, con respecto uno del otro. No existe ninguna conexión entre ambos ya que compiten entre sí y no son complementarios. Donde nuestros políticos piensan que promoviendo la movilidad por sí sola, se lograrán las condiciones del desplazamiento, pero en vez de esto se ha provocado un caos en las arterias de la ZMVM.

Tabla 22. Políticas Neoliberales de transporte que se dan de 1982 a la fecha

Factor Político	Factor Económico	Organismo Megalopolitano Autónomo
Políticos de las Políticas	Actores económicos	Analista de las Políticas
		
Desaparecer la Red de Tranvías	Ejes viales	Combinación Trolebuses-Tranvías modernos
Privatizar CONCARRIL	Constructoras extranjeras de automóviles	Constructoras nacionales de Trenes y de Autobuses
Extinguir a la Ruta 100	Introducir Microbuses y Vagonetas	Autobuses de alta capacidad de baja emisiones
Extinguir los Ferrocarriles Nacionales de México	Sustituirlas por Autopistas interurbanas	Modernizarlas introduciendo Trenes de Alta Velocidad
Ahorros (20 veces menos) Redes Autobuses BRT	Estos ahorros se gastarían en Segundos pisos y supervías	Planes Maestros del Metro y Trenes Ligeros
Dejar morir refinerías que producían gasolinas bajas azufre	Intermediarismo Importar gasolinas azufradas	Desestimular el uso de los autos a través de las redes trenes

Fuente. Elaboración propia

Como lo vemos en la tabla 22, el ahorro económico por parte del Gobierno, por construir líneas de Autobuses BRT, le ha permitido subsidiar a empresas privadas, como OHL México que recibió un subsidio del gobierno peñanietista, por 5 mil 500 millones de pesos para la construcción del Segundo Piso de la Autopista México-Puebla ⁽³²¹⁾, además de que el actual Gobierno es el que más ha invertido en infraestructura carretera, que no ha solucionado los problemas a largo plazo y los beneficios de ampliar la infraestructura vial han sido efímeros porque se saturan en poco tiempo. Por lo que existen intereses opacos, donde han evadido construir transporte masivo ferroviario de alta

³²¹ Cambio 2018. "OHL vende el Segundo Piso a fondo australiano; Peña lo subsidió con 5 mil 500 millones" Periódico Electrónico Cambio. Disponible en <<http://www.diariocambio.com.mx/2017/zoon-politikon/item/30216-ohl-vende-el-segundo-piso-a-fondo-australiano-pena-lo-subsidio-con-5-mil-500-millones>>. Consultado el 3 de agosto de 2018

capacidad, porque los Gobiernos de la Ciudad de México y del Estado de México justifican la construcción de las líneas de BRT porque afirman que son 10 veces más baratas que una línea del Metro. Por lo que concluimos que dejar que el mercado sea el que provea soluciones a la movilidad, ha traído grandes externalidades negativas de las cuales hacemos un listado de lo que ya se describió anteriormente.

Resultados de dejar que el mercado sea el que provea soluciones a la movilidad.

1. 81% de la energía eléctrica en México, se obtiene a través de la combustión de carbón, fuel o gas, cuya combustión afecta al medio ambiente (**CFE 2017**)
2. Se importa el 62% de gasolinas. (**Excélsior 2016**)
3. Las gasolinas importadas contienen una concentración de azufre de 300 ppm, pero lo ideal es que contengan 30 ppm (**Héctor Riveros Instituto de Física de la UNAM**)
4. Se producen 3.7 millones de automóviles al año en México, lo que lo coloca como el séptimo a nivel mundial. (**OICA 2016**)

En la ZMVM

1. 1991 a 2004. El parque vehicular motorizado a gasolina/diésel registrado creció el 135%, mientras que de 2005 a 2016, se triplicó al 312% (**INEGI 2016**)
2. La ciudad más congestionada del mundo. Sus habitantes dedican el 66% extra, en su tiempo en los viajes. (**Índice de Tráfico TomTom 2016**)
3. Las Autopistas más caras del mundo. (**Cesop cámara de diputados 2004**)
4. La supervía poniente es la más cara del mundo. 9.4 pesos por km. (**El Universal**)
5. La ciudad más contaminada del continente americano: con 94 MP10. (**OMS 2013**)
6. Una de las ciudades con la velocidad más lenta: 10 km/h. (**Ciudadanos en Red. 2015**)
7. De 1985 a 2017 han existido 13 contingencias ambientales que son la de: 1985, 1986, 1989, 1996, 1998, 2006, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2016 y 2017 (**Semarnat 2018**)

Para hacer eficiente el transporte y la movilidad, que actualmente dependen de las políticas del mercado, es necesario que la economía Política del Estado mexicano funcione mejor, sometiendo la conducta del Gobierno a una atenta supervisión por parte del ciudadano, que garantice que el Estado ejerza de una manera más efectiva su rectoría en el Transporte y la movilidad en la ZMVM, para que se convierta en el árbitro que corrija el fallo y que le asigne el coste a aquellos actores que hagan algo indebido, todo esto a través del establecimiento de una política pública reglamentaria, donde se limite la libertad de aquellos actores que caigan en alguna falla, como sería el caso del Estado de México, ya que las rutas del transporte suben la tarifa de una manera arbitraria. Ya que históricamente sabemos que el intervencionismo del Estado permitió el auge de las economías de

bienestar, así como el crecimiento de la Administración Pública y el sector público en los países subdesarrollados. Aunque sabemos que las políticas públicas deben de ir encaminadas en favorecer al Transporte público masivo que beneficie a las mayorías, estas mismas políticas públicas han sido usadas para promover al transporte particular, que sólo han beneficiado a las minorías que usan el automóvil. Pero si no se implementan, nuevas políticas públicas de movilidad que promuevan una ciudad con equidad, que favorezcan a la población de escasos recursos, sobre las clases altas, los niveles de desigualdad en la ZMVM seguirán creciendo cada vez más.

La movilidad que nos ha impuesto el mercado sólo ha traído esfuerzos fallidos por reducir las externalidades del transporte motorizado de gasolina/diésel, ya que el mercado no es un asignador eficiente de movilidad, hacia todas las capas de la sociedad, mientras que los Gobiernos metropolitanos de la ZMVM, no han podido mejorar la eficiencia del transporte concesionado en la ciudad de México, sino que solo han reducido la ineficiencia un poco, ya que la intervención estatal tiene una debilidad lógica que es fatal, que nos dice que cada vez que los mercados fallan, el Estado tiene que actuar, ya que esto no implica que el Estado lo vaya hacer mejor, ya que la actuación gubernamental en México parece impulsada por los mismos intereses egoístas, que motivan a las acciones económicas.

Los mercados sólo generan eficiencia, siempre y cuando, existan condiciones estrictas de mercado total y completas, donde haya mercados para todo, ahora y para el futuro, además de información total y completa, en el que todo el mundo tiene que saberlo todo y por tanto saber lo mismo que todos los demás, por lo que también debe haber una independencia total y completa, donde no existan rendimientos crecientes, ya que estos generaran la existencia de monopolios naturales, ya que en el mundo de los mercados perfectamente competitivos, nadie puede imponer sus costos a los demás. Por lo que la eficiencia del mercado depende de que se cumplan estos principios, por lo que concluimos que en México, nunca ha habido una economía de competencia perfecta, ya que nunca hubo condiciones para que esta economía existiera, razón por la cual el mercado mexicano no pudo establecer una movilidad en la ZMVM más eficiente y justa, ya que solo ha prevalecido un capitalismo de cuates o de cómplices, ya que esta no se basa en la competencia, sino en su obstaculización, donde se ha privilegiado a las posiciones dominantes y nudos sindicales en sectores cruciales en el transporte y energía, ya que actualmente el Estado defiende privilegios, cotos de poder, elige ganadores en las concesiones (como paso con el Tren Suburbano) y permite la perpetuación de un pequeño grupo de oligarcas con el poder de vetar reformas que los perjudican ⁽³²²⁾.

³²² Dresser Denisce 2009. "México, capitalismo de cuates". Disponible en: <<http://mexicoparalosmexicanos.blogspot.com/2009/03/denisse-dresser-mexico-capitalismo-de.html>>. Consultado el 2 de septiembre de 2018

En México al no existir mercados completos con información perfecta, la idea de los neoliberales de seguir liberando al mercado carece de todo sentido, así como someter al mercado a la intervención del Estado es engañoso, por lo que el problema, no es liberar al mercado del Estado, o regular al mercado a través del Estado, sino de designar “**Un Mecanismo Institucional Específico**”, el cual se dará a través de la creación de un Organismo Autónomo”, con una gestión independiente a la administración central, que induzca a los actores políticos y económicos del transporte y la movilidad (que operan en condiciones de mercado incompleto e información imperfecta) a comportarse de un modo colectivamente benéfico ⁽³²³⁾.

El problema del transporte genera jugosas ganancias, y solucionarlo sería terminar con el negocio (la gallina de los huevos de oro), por lo que los actores políticos y económicos para conservar su poder en la toma de las decisiones en el transporte y la movilidad, se han valido de la opacidad, la ineficiencia y la corrupción. Por lo que para poder someter al poder político que se ve tentado por el poder económico, de ir únicamente por soluciones paliativas, se propone la creación de un “Organismo Megalopolitano Autónomo de Movilidad”, el cual será la solución más eficaz, para arrebatárles el poder de las decisiones, en las soluciones del transporte metropolitano a los actores económicos y políticos, y su éxito dependerá de la configuración de las relaciones entre los actores políticos y económicos privados, así como de la relación entre el Estado y los ciudadanos, que la política sea que los actores privados puedan obtener algún beneficio, cuando actúan en favor de la colectividad y un castigo cuando actúan en favor de intereses propios, y lo mismo se tiene que aplicar hacia los actores políticos.

³²³ Przeworski Adam 1997. “Una mejor democracia, una mejor economía”. ISSN 1130-3689, N° 70, 1997, págs. 115-130.

6.2.2 Tipo de Autonomía del Organismo Operador de la Multi Red

Antes de analizar la propuesta de la creación de una Comisión Metropolitana Autónoma de Movilidad Sostenible, es necesario saber qué tipo de autonomía necesita ésta: Ya que actualmente existen dos tipos de Autonomía; una es la plena constitucional y la otra es la autonomía técnica. En general los Organismos Constitucionales Autónomos surgen a partir de la segunda guerra mundial, pero el concepto doctrinal surge a finales del siglo XIX, sin embargo, la figura de la autonomía constitucional en México es más reciente, ya que aparece hace 25 años, para blindar ciertos servicios y funciones esenciales que otorga el Estado y protegerlos de tentaciones de intervención, a favor de intereses de actores económicos y políticos.

La “**Autonomía**” de una manera general según la Real Academia de la Lengua, se define como:

“Potestad que dentro de un Estado tienen municipios, provincias, regiones u otras entidades, para regirse mediante normas y órganos de Gobierno propios”.

Por lo que la autonomía no debe perseguir intereses privados o que no sean auténticamente públicos y **autonomía** según Marienhoff se entiende como:

“El ente tiene poder para darse su propia ley y regirse por ella... La autonomía, en suma, denota siempre un poder de legislación, que ha de ejercitarse dentro de lo permitido por el ente soberano... refleja el grado más alto de no sujeción a normas” (324).

En el caso de García Roca los define a los **Órganos Constitucionales Autónomos** como:

“Aquellos inmediatos y fundamentales establecidos en la constitución y que no se adscriben claramente a ninguno de los poderes tradicionales del estado que son generalmente órganos técnicos que no se guían por intereses partidistas o coyunturales y para su funcionamiento ideal, no solo deben ser independientes de los poderes tradicionales, sino de los partidos o de otros grupos o factores reales de poder, ya que son órganos de defensa constitucional y de la democracia” (325).

Los órganos constitucionales autónomos son órganos de equilibrio constitucional y político y a éstos se les tiene confiada una actividad directa e inmediata del Estado y gozan de una completa independencia y paridad recíproca y se encuentran en el vértice de la organización estatal y no tienen superiores y son sustancialmente iguales entre sí, no están incluidos en ningunos de los poderes u órganos tradicionales del Estado y sin que pierdan su esencia, son el resultado de las distribuciones de funciones, para hacer más eficaz el desarrollo de actividades encomendadas al Estado y la autonomía no es algo nuevo que vayamos a construir desde cero.

³²⁴ INAP. 2015. “Organismos Constitucionales Autónomos”. Revista de Administración Pública Volumen 138. pp. 27. Disponible en: <<http://www.inap.mx/portal/images/pdf/rap138.pdf>>. Consultado el 19 de febrero de 2018

³²⁵ Real Academia de la Lengua: “Definición de Autonomía” Disponible en: <<http://dle.rae.es/srv/fetch?id=4TsdBo>>. Consultado el 19 de febrero de 2018

Los Órganos Constitucionales Autónomos: Según García Pelayo y Jaime Cárdenas

1. **La autonomía.** No es exclusivamente formal sino también financiera, de un presupuesto que no esté prescrito por la ley secundaria (resultados de acuerdos políticos)
2. **Integración de sus titulares.** Deben ser propuestos por el legislativo con mayorías calificadas.
3. **Apolititud.** Los órganos constitucionales autónomos son órganos de carácter técnico y nunca político. Es decir, sus miembros no podrán ser miembros o militantes de ningún partido político.
4. **Inmunidades.** Los titulares de estos organismos pueden ser removidos por incurrir en responsabilidades, pero deberán de contar con ciertos tipos de inmunidades que les permita el pleno desempeño de su cargo.
5. **Responsabilidades.** Los órganos constitucionales autónomos, informaran periódicamente de sus actividades al congreso y a los ciudadanos.
6. **Transparencia.** Los actos y decisiones de estos órganos (salvo los casos excepcionales), pueden ser consultados por cualquier ciudadano.
7. **Intangibilidad.** Serán órganos permanentes ⁽³²⁶⁾.

Esquema 30. Organismos Autónomos Su ubicación en la teoría de la división de poderes



Fuente. Elaboración propia con base en "Los organismos autónomos del Estado mexicano" Disponible en: <<https://armandomx.tumblr.com/>>. Consultado el 19 de febrero de 2018

Los órganos constitucionales autónomos son entidades atípicas que forman parte del Estado y en su naturaleza jurídica que, aunque no se encuentran sujetos a controles propios de la Administración Pública, éstos tienen el carácter de públicos y por las funciones de carácter administrativo que desempeñan, se ubican como parte de la Administración Pública Federal, ya que atienden funciones

³²⁶ Guerra Reyes Laura Isabel. "Órganos Constitucionales Autónomos. Naturaleza jurídica y notas distintivas". Disponible en: <<http://www.elcotidianoenlinea.com.mx/pdf/19014.pdf>>. Consultado el 28 de febrero de 2018

primarias u originarias del Estado, que requieran ser eficazmente atendidas en beneficio de la sociedad. La autonomía no admite rectificaciones de cualquier otro poder, ya sea el Ejecutivo, Legislativo o Judicial, es por eso que los órganos constitucionales autónomos se constituyen como verdaderos poderes ya que sus funciones independientes son reconocidas y garantizadas por la constitución y son capaces de emitir actos definitivos.

Es por eso que al crear un organismo autónomo se le transfieren funciones esenciales del Estado que no se someterán a ninguno de los poderes, ya que su finalidad es dejarlos fuera de los vaivenes que provocan los cambios de Gobierno y su principal característica es que ninguna autoridad pública, privada o política pueda tener poder jerárquico o incidencia sobre ellos. Aunque el establecimiento de un régimen autonómico, siempre implica una descentralización política y administrativa del Estado, donde dicha descentralización se ampliará dependiendo la facultad legislativa que se le otorgue. Entonces autonomía es por definición:

“El derecho a la libre determinación, manifestado como la facultad para escoger cuál debe ser el alcance de la autonomía y cuáles son las competencias concretas que asumirá el ente autónomo” ⁽³²⁷⁾.

Por lo que es necesario diferenciar los organismos que gozan de una “Autonomía” y los que únicamente tienen una “Descentralización Administrativa”. En México los “Órganos Constitucionales Autónomos”, surgen en los años 90 y esta autonomía tiene varias sub categorías como, la política territorial, la de organismos públicos y la universitaria. Los organismos autónomos del Estado Mexicano son oficialmente doce y se dividen en dos grandes grupos que son: Los organismos que sólo gozan de una autonomía técnica, funcional o financiera (son tres) y los órganos constitucionales con plena autonomía protegidos constitucionalmente (son nueve) y éstos son:

I. Los organismos que gozan sólo de una autonomía, técnica, funcional o financiera:

1. **1929.** Autonomía de la UNAM y las demás universidades públicas que gozan de autonomía.
2. **Tribunal Federal de Justicia Fiscal y Administrativa (TFJFA)** tribunal de lo contencioso-administrativo, dotado de plena autonomía para dictar sus fallos, encargado de dirimir las controversias jurídicas que se susciten entre la Administración Pública Federal y los particulares, sin embargo, no forma parte del Poder Judicial de la Federación, dependiendo presupuestalmente del Ejecutivo Federal.
3. Los Tribunales Agrarios (TA)

³²⁷ Regino Montes 1996. “México: La autonomía, una forma concreta de ejercicio del derecho a la libre determinación y sus alcances”. Disponible en: <<https://www.lahaine.org/pensamiento/mexicolaaautonomiacomo.htm>>. Consultado el 19 de febrero de 2018

II. Los órganos constitucionales con plena autonomía.

1. **1994. Banco de México (BANXICO).** Se crea para evitar que la política influyera en las decisiones del banco central e impedir que se siguiera financiando los déficits presupuestarios del Gobierno federal, por lo que su función principal es la procuración de la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional.
2. **1996. Instituto Nacional Electoral (INE).** Se excluyó la intervención del Gobierno en la organización electoral y logró mayor credibilidad en el voto como instrumento para determinar la distribución del poder político.
3. **1999. Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH)** para defender a los ciudadanos ante los evidentes abusos de los gobernantes en el ejercicio del poder, típicos de un sistema todavía autoritario.
4. **2003. Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI).** Órgano constitucional autónomo garante de los derechos de acceso a la información y protección de los datos personales. Promoverá la rendición de cuentas y la transparencia de oficio y proactiva sobre toda información relacionada con los contratos y operaciones en la adquisición de cualquier sistema o equipo de software en los términos de la ley aplicable.
5. **2004. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).** Organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal con autonomía técnica y de gestión, con las atribuciones de medir la pobreza y evaluar la política de desarrollo social. El combate a la pobreza es un asunto medular en el desarrollo de México y no puede estar sometido a la voluntad de uno solo de los Poderes de la Unión. Tampoco, es admisible que el organismo encargado de evaluar las políticas de desarrollo social sea parte del mismo Ejecutivo.
6. **2008. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).** En México regularmente había cuestionamientos a las cifras que proporcionaba el INEGI a cargo del Gobierno Federal (sobre desempleo, pobreza, población e inflación). Al convertirse el INEGI en órgano constitucional autónomo, se volvieron oficiales y obligatorias las cifras generadas por el INEGI y se contribuyó al derecho de los ciudadanos de tener acceso a información veraz sobre el desempeño de sus gobernantes.
7. **2013. Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE).** Tiene a su cargo vigilar, promover y garantizar la libre competencia y concurrencia en el mercado mexicano. La prohibición de los monopolios en México fue establecida desde la constitución de 1917, en su artículo 28. La primera ley que reguló sobre ello se tituló "Ley Reglamentaria del Artículo 28 Constitucional" viniendo después otras, sobre ese tema. Pero la creación de un organismo regulador de la competencia se generó hasta 1992 cuando se expidió una nueva legislación que fue la Ley

Federal de Competencia Económica publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de diciembre de 1992. En esta ley se creó un organismo rector de la competencia denominado "Comisión Federal de Competencia Económica" (CFC). El 28 de agosto de 1998 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Reglamento Interior de la Comisión.

8. **2013. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE).** tiene como tarea principal evaluar la calidad, el desempeño y los resultados del Sistema Educativo Nacional en la educación preescolar, primaria, secundaria y media superior.
9. **2014. Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFETEL).** Tendrá a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, las redes y la prestación de los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, así como del acceso a infraestructura activa, pasiva y otros insumos esenciales

Tabla 23. Diferencias entre Autonomía y Descentralización Administrativa

Organismos con autonomía plena	Organismos con autonomía técnica
Creados por el constituyente. Congreso de la Unión	Creados por el Ejecutivo Federal
Establecidos directamente por la Constitución	Son creados mediante una ley o decreto
Independencia funcional y financiera	Independencia técnica, funcional o financiera.
Es depositario de una función del estado	Se crea para prestar un servicio público
Tienen una paridad recíproca con los otros poderes	Son tutelados por la Administración central
Su personal no son militantes de partidos políticos	Su personal incluye 1 universo de servidores públicos
Contrapeso eficiente de control constitucional	Estos son parte del Ejecutivo Federal
En lo que se parecen ambos	
Tienen personalidad jurídica propia	
Cuentan con patrimonio propio	
Deben de mantener, con los otros organismos del Estado relaciones de coordinación	

Fuente. Elaboración propia con base en: Guerra Reyes Laura Isabel. "Órganos Constitucionales Autónomos. Naturaleza jurídica y notas distintivas". Disponible en: <<http://www.elcotidianoenlinea.com.mx/pdf/19014.pdf>>. Consultado el 28 de febrero de 2018

De acuerdo con la tabla 23, el tipo de autonomía que necesita el "*Organismo operador de la Multi Red de Trenes Urbanos de pasajeros*", es una autonomía de carácter técnica, porque la movilidad masiva en la ZMVM, es un servicio público que es parte del Ejecutivo Federal, y al ser impartido por el Estado, tiene una finalidad social, el cual le destina un subsidio al transporte, para que éste pueda ser incluyente hacia las personas de escasos recursos o con alguna discapacidad, limitación o vulnerabilidad, como son: el STC Metro, Metrobús, Movilidad 1 y el Sistema de Transporte Eléctrico de la Ciudad de México o también puede tener fines lucrativos, y eso sucede cuando el Estado decide concesionar el transporte público a empresas privadas extranjeras o nacionales, como es el caso de la empresa española CAF que opera al Tren Suburbano, la empresa Mexiteleférico que opera al Mexicable, y las empresas Transmasivo, Transcomunicador y TRANSRED que operan las líneas 1, 2 y 3 del Mexibús respectivamente, así como el de concesionar el transporte a los microbuses, combis y taxis que están regidos por un sistema hombre-camión.

El Transporte Público, al ser un servicio público prestado, el “Organismo operador”, tiene que ser creado por el Ejecutivo Federal, mediante una ley o decreto, ya que la Constitución faculta al Ejecutivo a realizar ciertas funciones de carácter económico, y el congreso a expedir leyes reglamentarias sobre numerosas materias de esa categoría, que la propia constitución señala, entre las que se encuentra el transporte. Donde a diferencia de los Organismos Constitucionales Autónomos que tienen una paridad reciproca con los otros poderes, este “Organismo Operador Megalopolitano” que va administrar a la Multi Red de Trenes Urbanos, debe ser tutelado por la Administración central que es parte del Ejecutivo Federal.

Entonces la creación de un Organismo Constitucional Autónomo, deberá estar a cargo del Ejecutivo Federal, ya que una de sus atribuciones según la constitución, es la de planear, conducir, coordinar y orientar todo lo relacionado al Transporte y a la Movilidad a nivel megalopolitano, ya que la movilidad masiva de la ZMVM de carácter social, se ha vuelto una demanda de toda la Metrópolis y la Megalópolis, por ser una cuestión que compete a todos, ya que la resolución de este asunto no se debe de quedar únicamente a quienes manejan el Transporte Público concesionado de baja capacidad, ni a las empresas privadas que operan el Transporte en el Estado de México. Entonces el Ejecutivo Federal basado en la Ley, debe establecer los mecanismos para que pueda crear el Organismo Constitucional Autónomo de carácter social, para que éste pueda llegar a todas las partes de la ZMVM, sin importar los niveles socioeconómicos de cada región, ya que ésta es una organización socialmente necesaria.

Entonces el Gobierno (que es sinónimo de Estado y de Administración Pública) se materializara a través de este Organismo Constitucional Autónomo, que dotara de estructura y de continuidad intra-sexenal, a la movilidad, con la finalidad de supervisar la implementación de la futura Multi Red de Trenes Urbanos de la ZMVM, para su futuro éxito. Las características de los Organismos Constitucionales Autónomos, es que éstos también tienen personalidad jurídica propia y cuentan con patrimonio propio. Esta autonomía técnica es semejante a la de la UNAM y de las demás universidades autónomas, con base en el artículo 3 constitucional, en su fracción VII, donde se les da la facultad y la responsabilidad de autogobernarse a sí mismas, así como la libertad de nombrar a sus autoridades, elaborar sus planes y programas dentro de los principios de libertad de cátedra e investigación, así como administrar su patrimonio sin la injerencia del Estado.

En el caso de la autonomía de la UNAM y de las Universidades Autónomas, sus cuatro vertientes de autonomía para la libre determinación para elegir la forma de Gobierno y de designación de las autoridades académicas son:

1. Libre determinación para establecer los programas y planes de estudio.

2. Las líneas de investigación y las políticas culturales.
3. Libre determinación sobre el destino de las partidas presupuestales y de los ingresos autogenerados como resultado de los instrumentos (convenios y contratos) celebrados con los diversos sectores productivos, gubernamentales y privados.
4. Libre determinación en el diseño del orden jurídico universitario, aprobando las normas legales de aplicación interna y observancia obligatoria para toda la comunidad universitaria.

En el caso de las autoridades gubernamentales de la Administración Pública descentralizada.

“Cualquier acto de autoridad de Gobierno que sea intromisorio en el quehacer universitario, en cualquiera de sus vertientes (autogobierno, autorregulación, autoorganización académica y autogestión administrativa), debe ser calificado por los tribunales como inconstitucional. Las decisiones judiciales harían valer los fines propios de la Universidad que son protegidos a través de la autonomía universitaria” ⁽³²⁸⁾.

En el caso del STC-Metro según el capítulo 5 del presente trabajo de investigación, se ha colocado como el transporte más sostenible de toda la ZMVM, pero su éxito, también se debe a que es un organismo público descentralizado, que fue creado por decreto en el año de 1967 por el ejecutivo federal, por lo que el STC Metro, que es un organismo descentralizado tiene la misión de:

“Proveer un servicio de transporte público masivo, seguro, confiable y tecnológicamente limpio. Con una tarifa accesible que satisfaga las expectativas de calidad, accesibilidad, frecuencia y cobertura de los usuarios y se desempeñe con transparencia, equidad y eficiencia logrando niveles competitivos a nivel mundial” ⁽³²⁹⁾.

³²⁸ Redacción RED POLÍTICA. “Autonomía de la UNAM: concepto y reflexiones”. Periódico electrónico Red Política. Disponible en: <<http://www.redpolitica.mx/nacion/autonomia-de-la-unam-concepto-y-reflexiones>>. Consultado el 12 de marzo de 2018

³²⁹ STC Metro 2018. “Acerca del Organismo”. Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/organismo/acerca-de>>. Consultado el 23 de agosto de 2018.

6.2.3 Creación de una Comisión Megalopolitana Autónoma de Movilidad

6.2.3.1 Creación de un Organismo Autónomo de Movilidad como política pública

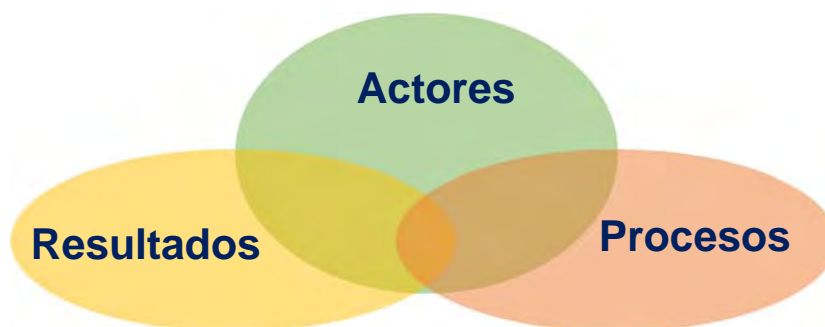
Ante las externalidades negativas de las políticas públicas del transporte, se necesita de la intervención directa de los especialistas en Transporte y Movilidad, así como de la sociedad, para que el problema cada vez más severo del transporte, pueda llegar a la agenda pública. Aunque es cierto que el Gobierno no puede resolver todos los problemas, sino que en teoría elige a los que son merecedores de su atención pública, pero éste ha decidido resolver el problema de una manera superficial, a través de la ampliación de la infraestructura vial, para que cada ciudadano pueda resolver su problema de una manera individual, comprando un automóvil, lo que ha favorecido a las empresas extranjeras armadoras de automóviles, donde su producción es tan importante, que ha esta lucrosa actividad que beneficia más a los intereses extranjeros, se le ha llamado como la joya de la corona, donde no es posible, solucionar el problema de la movilidad, sin dejar de vender miles de autos cada año a la ZMVM, es por eso que la construcción de nuevas líneas de Autobuses de Tránsito Rápido, se han quedado estancadas, por lo que el problema de la movilidad no ha sido resuelto, ya que las ciudades con más km de redes de autobuses BRT, siguen siendo las más congestionadas en el mundo.

Aunque el problema de la movilidad sí ha logrado llamar la atención del Gobierno, éste en lo que se ha equivocado es en la solución, mientras que las propuestas de los distintos analistas en transporte y movilidad que se basan en la eficiencia, no han logrado imponerse a las barreras de los perros guardianes o grupos de intereses, como son las constructoras extranjeras de automóviles, de autobuses articulados y concesionarios de autopistas, ya que éstos poderosos grupos de interés que se oponen a ello, se han impuesto en las soluciones al transporte para la ZMVM. Esto lo podemos ver claramente en la movilidad en el Estado de México, que está dominada por las empresas privadas del transporte que son actores que tienen una mayor capacidad para incluir, jerarquizar y excluir temas de la “Agenda Pública”, por lo que ésta, ha llegado a ser el resultado de un juego de poder, es decir por definición la Agenda es un proceso continuo que depende de la dinámica de las fuerzas económicas y políticas.

En teoría, se afirma que las políticas públicas, son las respuestas que el Estado da a la sociedad, pero la realidad, es que este no toma en cuenta las opiniones de la ciudadanía, ya que a pesar de que las redes de Trenes Urbanos de pasajeros, son las que tienen las mejores opiniones, los Gobiernos Metropolitanos han decidido imponer la construcción de más líneas del Metrobús y Mexibús, ya que a pesar de la resistencia de muchas personas, en usar este transporte público de

mediana capacidad que se satura con facilidad, los Gobiernos de la ZMVM, las siguen construyendo, a sabiendas de que quitarle un carril en cada sentido a las avenidas, desquicia el tráfico de la ciudad.

Esquema 31. Ciencia de la Administración (Modelo estratégico)



Fuente. Aguilar Luis. 2015. "Introducción a las Políticas Públicas". Disponible en: <<https://es.slideshare.net/luisaguila7549/clase-2-introduccion-a-las-politicas-pblicas-2>>. Consultado el 26 de febrero de 2018

Es por eso que es muy importante analizar los problemas del transporte y la movilidad a través del enfoque de las políticas públicas, como lo indica el esquema 31 que concibe a la ciencia de la Administración Pública, como uno de los protagonistas de los procesos políticos que concurren en el Gobierno y, particularmente, la define como la ejecución de la "Política Pública". En el caso de Leonard White, define 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 define como la "coordinación de esfuerzos colectivos para realizar la política pública".

Cuando los distintos actores implicados en la movilidad (actores políticos y económicos), ganan o pierden poder en sus decisiones en las soluciones del transporte, "hay Política", pero cuando un acto o propuesta de acción de mejora de la movilidad se orienta hacia el interés público, "hay Administración Pública" ⁽³³⁰⁾. Es por eso que la problemática del transporte se debe enfocar hacia la Administración Pública que es una herramienta que nos permite mejorar la organización y planeación, así como mejorar nuestras formas de administrar y prestar los servicios públicos ya 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 aún no hemos aprendido a valorar y que no existen métodos precisos.

Es más que un hecho que resolver el problema de la movilidad en la ZMVM, es a través de la ampliación de las redes de Trenes Urbanos de pasajeros de alta capacidad, por lo que ésta se debe de convertir en una "política pública", y está es definida por Nigro como:

"El curso de una acción que guía las numerosas decisiones que se toman para implantar los objetivos seleccionados, mientras que Laswell y Kaplan, señalan que la política pública es "un programa proyectado por un conjunto de metas, valores y prácticas" ⁽³³¹⁾.

³³⁰ Appleby, Paul. "Policy and Administration". University of Alabama Press. 1949. pp. 1-25.

³³¹ González Ortiz, Bauregard. 1985. "El concepto de política pública, en la administración pública norteamericana". Revista de Administración Pública, Vol. XVIII, num 1. Universidad de Puerto Rico.

Esquema 32. Formulación de una política pública redistributiva de movilidad para la ZMVM



Fuente. Elaboración propia con base en: Franco Corzo, Julio. 2014. "¿Cómo diseñar una política pública?". IEXE. Escuela de Políticas Públicas. Disponible en: <https://www.iexe.edu.mx/blog/como-disenar-una-politica-publica.html>. Consultado el 8 de octubre de 2016.

En el presente subcapítulo, en términos de operación, para que la Multi Red de Trenes Urbanos de pasajeros se pueda implementar, se condujo a la elaboración de una política pública artesanal, la cual está sustentada en un marco hipotético, que contiene cuales son los efectos, límites y posibilidades de su éxito una vez que entre en operación la Multi Red de Trenes Urbanos, cuyos destinatarios de la política pública serán los distintos Gobiernos de la ZMVM, que están estrechamente relacionados en la toma de las decisiones en las soluciones del transporte y la movilidad en el Valle de México. Por lo que en el Esquema 32 se formuló una solución de fondo, a las externalidades negativas del transporte en la ZMVM, por lo que se planteó, la problemática si "X"⁽³³²⁾ las redes de Trenes se

³³² "X" propuesta de política pública, que se basa en una hipótesis, de las consecuencias que tendrá su correcta aplicación

expanden, sus beneficios (mayor capacidad, velocidad en los traslados, eficiencia energética, seguridad y accesibilidad) entonces “Y” ⁽³³³⁾ se revertirán, las externalidades negativas (del tráfico, pérdida de tiempo, daños a la salud, accidentes, contaminación, estrés, falta de espacio público y cambio climático) de las políticas públicas de transporte que fueron implementadas de 1982 al 2018. “X”, se presentó en los capítulos 2 y 5, donde se comprobó, que los beneficios de las redes de Trenes Urbanos de pasajeros de carácter público, son mayores a los beneficios de todos los modos de transporte restantes en la ZMVM y el mundo ⁽³³⁴⁾.

Las políticas públicas juegan un papel fundamental al considerarse como el eje de las actividades, así como involucrar a los responsables de llevarlas a cabo, para atender una demanda de interés público, con el cual se cubrirá la necesidad de un determinado sector de la población. Entonces las políticas públicas son una de las ramas ejecutoras del Estado, que delimita, diseña e implementa los mecanismos de solución y evalúa los alcances logrados en la resolución de éste. Entonces la Administración Pública y las políticas públicas están vinculadas, tanto en su campo disciplinario como en su campo de acción, debido a que están asociadas sus facultades a un marco legal, así como en el estudio de las decisiones del Gobierno, con los instrumentos que se han de aplicar en la atención de una necesidad o demanda (en este caso la de una movilidad urbana sostenible) que afecta a la vida colectiva (para todos). La política pública de una Movilidad Multi Modal a través de Trenes Urbanos de pasajeros, se debe de enfocar en proveer un servicio para todos los ciudadanos, sin importar su nivel económico o social, por lo cual este Sistema de Trenes Urbanos de pasajeros debe estar a cargo de un Organismo Operador Metropolitano Autónomo, que estará conformado por un comité técnico de carácter multi disciplinario, el cual diseñará y ejecutará a la Multi Red de Trenes Urbanos y no por el mercado ya que esté trazará las líneas de acuerdo con su conveniencia económica, donde solo se verán beneficiados la población de mayores recursos y se dejará sin cobertura a las regiones de la ZMVM, con más vulnerabilidad económica, y ésa es la razón de la importancia de que el Organismo Operador Metropolitano Autónomo tenga una gestión independiente a la administración central y al mercado.

La mejor vía para una mayor eficiencia del transporte, es a través de la sistematización de una gran red de transporte masivo, ya que actualmente existen múltiples tipos de transportes públicos y privados, que se encuentran fragmentados, lo que provoca que los viajes metropolitanos sean más lentos y caros, por lo que la Administración Pública se debe orientar a 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. Donde se identifica los procesos decisionales, “como juegos de poder”, en los

³³³ “Y”, los resultados, que estarían definidos, por los efectos esperados de la correcta instrumentación de “x”

³³⁴ Sánchez Gutiérrez; Arturo 1994. “El Proceso de Diagnostico en la Elaboración de las Políticas Públicas”. Perfiles Latinoamericanos Redalyc. pp.20. Disponible en <<http://www.redalyc.org/pdf/115/11500303.pdf>>. Consultado el 9 de septiembre de 2018.

que participan una gran cantidad de actores que actúan con cierta racionalidad, utilizando estrategias que se consideran como las mejores, con la finalidad de maximizar los beneficios (mayor capacidad, velocidad en los traslados, eficiencia energética, seguridad y accesibilidad) y minimizar los costes (tráfico, pérdida de tiempo, daños a la salud, accidentes, contaminación, estrés, falta de espacio público y cambio climático), por lo que cada uno influye en la decisión de los demás. El juego es el medio por el que se interrelacionan los “*decision maker*” y el objetivo de cada actor es la de ganar el juego. Para lograr el objetivo, cada actor debe de imponer su criterio que dependerá básicamente del control que pueda ejercer sobre una o varias zonas de incertidumbre. De este modo la decisión adoptada será el resultado de la negociación entre actores y de la capacidad de influir y controlar los comportamientos de los demás ⁽³³⁵⁾.

6.2.3.2 El Organismo Autónomo de Movilidad como un espacio de Gobierno Abierto

El Organismo Autónomo de Movilidad, deberá de tener una relación inclusiva y privilegiada con la ciudadanía, ya que la meta de estos órganos, es beneficiar a la ciudadanía, por lo que las políticas públicas de transporte y movilidad se co-diseñaran, de la mano con los habitantes de la Megalópolis, ya que otra de las finalidades de los órganos autónomos es vincular a los ciudadanos con sus actividades y esto se lleva acabo de una mejor manera a través de un organismo abierto y transparente, al que se le pueda pedir cuentas, a través de normas, reglamentos y mecanismos que orienten el comportamiento de las autoridades y funcionarios, en el ejercicio del poder público y en sus gastos de los recursos fiscales, por lo que estas normas deben tener el requisito en las decisiones de las soluciones a los problemas del transporte y la movilidad, el que éstas deban de estar plenamente motivadas y justificadas con toda la información puesta a disposición del público ⁽³³⁶⁾.

El nuevo Organismo de Movilidad deberá de contar con todos los estándares de la “Rendición de Cuentas”, para poder poner fin a las soluciones arbitrarias a la movilidad, de los actores políticos y económicos que rigen actualmente el transporte megalopolitano, los cuales no han solucionado los problemas de fondo, por lo que se deberá de establecer “Códigos de Conducta” con normas y reglas claras, las cuales regularan el comportamiento de los futuros funcionarios de este organismo, con la finalidad de que éstos puedan tener una buena conducta administrativa, para mantener un registro veraz y completo de sus acciones. Al nuevo Organismo Megalopolitano de Movilidad se le deberá de dotar de mecanismos de prevención de “Conflictos de Intereses”, para evitar lo que paso con la

³³⁵ Pastor Albaladejo. Gema. 2000. “Fundamentos de la Ciencia Política y de la Administración”. Disponible en: <<https://books.google.com.mx/books?id=ToIFDAAAQBAJ&pg=PT126&lpg=PT126&dq=Ciencia+de+Administraci%C3%B3n+actores+resultados+procesos&source=bl&ots=QgpUKP-rvI&sig=SsfGJBG4dB5dldejU-IEHaC2ho&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwihh5OOwrfZAhXHxYMKHcLEcXcQ6AEIkgEwCQ#v=onepage&q=negociaci%C3%B3n%20entre%20actores%20%20de%20la%20capacid&f=false>>. Consultado el 21 de febrero de 2018

³³⁶ Ruiz, José Fabián 2017. “Los órganos autónomos como espacios para el gobierno abierto”. Revista Scielo, Universidad Autónoma de Nuevo León. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352017000300159>. Consultado el 2 de septiembre de 2018

licitación del Tren Interurbano México-Querétaro, donde la esposa del Presidente de la República se vio beneficiada en la adquisición de una mansión en las Lomas de Chapultepec, por lo que los conflictos de interés se deberán de evitar a través de un marco normativo claro y prácticas que aseguren que los funcionarios públicos no están comprometidos en las decisiones, donde su juicio podría verse afectado por intereses privados y además el Organismo deberá de contar con un mecanismo de denuncias y protección para denunciantes, para que “existan canales de protección para los funcionarios públicos que denuncien y hagan pública la información que revela actos de corrupción, conductas inapropiadas, irregularidades, mala administración o derroche de recursos públicos dentro del gobierno, y que existan mecanismos mediante los cuales se actúe en consecuencia frente a estas revelaciones” (337).

Para poder tener un transporte más eficiente, es necesario tener una mayor transparencia gubernamental, donde la información de operación (del número de pasajeros diarios, en día laboral, por estación, del número de sus vehículos en circulación, así como los que se encuentran fuera de circulación por descompostura, además de las frecuencias de paso de sus vehículos, el número de pasajeros de los Cetram del Tren Suburbano, y de reportar de una manera detallada, el subsidio que reciben de parte del Gobierno y de porque no dan ningún tipo de beneficio social a personas con alguna vulnerabilidad) de las empresas privadas que operan el transporte masivo en el Estado de México, que son el Tren Suburbano, las tres líneas del Mexibús y el Mexicable, deberán de estar a disposición del público, con excepciones limitadas, de manera oportuna y en formatos de datos abiertos y sin límites para la reutilización.

En este nuevo Organismo Megalopolitano de movilidad, la transparencia deberá ser uno de sus pilares principales, ya que, si queremos tener un transporte megalopolitano sustentable y más eficiente, se tiene que reconocer el “Derecho a Saber”, como uno de los derechos fundamentales de los ciudadanos e investigadores, para acceder a la información, con excepciones limitadas. Además, se deberá publicar la información del Organismo de Movilidad, de una manera proactiva, con información de interés público, donde se deberán de llevar los esfuerzos necesarios para asegurar el acceso fácil, rápido, efectivo y práctico a dicha información, la cual deberá ser de carácter gratuito y libre para su reutilización y con “Formatos Abiertos”, para que la información almacenada electrónicamente sea entregada a quienes lo soliciten, ya sea por vía electrónica o en formato abierto.

Se propone un Organismo Megalopolitano de Movilidad transparente, que rinda cuentas, y que esté dotado de una autonomía técnica, acorde a las nuevas exigencias del Siglo XXI, que evite que los

³³⁷ Biblioteca Cepal 2018. “De Gobierno Abierto a Estado Abierto” Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe Disponible en: <<https://biblioguias.cepal.org/EstadoAbierto/Inicio>>. Consultado el 30 de agosto de 2018

gobernantes sigan lucrando con el problema en vez de solucionarlo, ésta será a través de la Administración Pública Descentralizada protegida por la ley, la mejor manera de administrar todo el transporte de la metrópolis, la cual es la única llave para poder descifrar el complejo problema del transporte y la movilidad en la ZMVM. Actualmente el transporte público se encuentra fragmentado y desarticulado en múltiples empresas públicas (STC Metro, Metrobús, Sistema de Transportes Eléctricos y Autobuses RTP) y concesionadas (Tren Suburbano, Mexibús y Mexicable), lo cual genera que los viajes metropolitanos sean desorganizados, lentos, caros y provoca que se dé un mal servicio, por lo que se necesita simplificar todo el transporte en un “*Gran Sistema Metropolitano de Transporte Multimodal*”. Donde la mayor jerarquía se le debe de dar a los transportes que benefician a la gran colectividad metropolitana, y como la mayoría son personas de escasos recursos, el organismo deberá ser de carácter público. Ya que, si queremos un organismo megalopolitano de movilidad, que sea sostenible, tiene que ser forzosamente social, para que beneficie también a la otra mitad de la población de la ZMVM que se encuentra en pobreza, mientras que las clases medias y altas son las promotoras del automóvil, que son el transporte más contaminante. Es por eso que se necesita de un “Organismo Megalopolitano Autónomo de movilidad Sostenible” que reduzca la polarización entre ricos y pobres, ya que, la movilidad de la población de más elevados recursos es muy amplia, mientras que las clases de escasos recursos, se encuentran casi en la inmovilidad.

Pero para que esto pase, tiene que haber un sistema de recaudación central, donde las empresas privadas que manejan el Transporte en el Estado de México, se tengan que sumar, pero en la realidad éstas difícilmente podrían participar, por su resistencia al no querer revelar los recursos que recaudan por el cobro de la tarifa. Por lo que la propuesta, sería la de crear transportes públicos en el Estado de México, como pasa con la Ciudad de México, donde el transporte masivo de pasajeros sea quitado a los Gobiernos locales y a las empresas privadas, ya que cada una trabaja para intereses opuestos y es ahí donde está el origen del mal, por lo que el Organismo Operador del transporte a nivel metropolitano, tiene que ser de carácter autónomo y público, para que éste alejado de los intereses políticos como económicos, ya que como lo dice el IMCO en 2010.

“Con algunas raras excepciones, ningún servicio de transporte público en el mundo es redituable. Si lo es, es a costa de los usuarios y también, con algunas raras excepciones, ninguna compañía privada pondrá los intereses del usuario antes que los de la empresa a menos de que ésta sea regulada. Por lo que el transporte público en las ciudades tiene que ser regulado y subsidiado” ⁽³³⁸⁾.

Conclusiones

Es necesario diseñar una Administración Pública de carácter megalopolitano, donde las diversas instituciones locales y federales, trabajen en equipo, para obtener el máximo rendimiento en el transporte metropolitano en ámbitos de eficacia y eficiencia. Pero si se quieren precios aún más

³³⁸ Instituto Mexicano para competitividad A.C. 2010. “Transporte y competitividad de las ciudades” pp. 134. Disponible: <<http://imco.org.mx/ciudades2010/PDFS/SeccionII-Transporte.pdf>>. Consultado el 26 de agosto de 2016.

bajos, es necesario tener una nueva Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril con tecnología propia, ya que comprar tecnologías extranjeras y su mantenimiento resultan ser muy costosos. Para los políticos es de mucho lucro personal comprar transportes más baratos a corto plazo, ya que éstos son tentados a recibir comisiones a través de la corrupción, y ésta es la razón por la que no quieren resolver el problema de la movilidad, ya que esto significaría terminar con su negocio, por lo que sus soluciones son únicamente paliativos que no resuelven el problema de fondo.

Al existir un 43.4% de población en pobreza en la ZMVM (CONEVAL 2010), debe haber Gobiernos más racionales y con más conciencia, que regulen el Transporte Público concesionado a empresas privadas, ya que, si no éstas limitaran los beneficios sociales a la población, para maximizar sus ganancias. Pero la realidad en la ZMVM es que existe una inmoralidad política, de parte de sus gobernantes (principalmente en el Estado de México), que lucran con la pobreza de la población (donde se tiene el salario mínimo más bajo de Latinoamérica, solo después de Nicaragua), ya que las empresas concesionarias del transporte, hacen negocio con la población que puede pagar sus altas tarifas y excluyen a las personas de bajos recursos, además de que estas empresas, siempre salen ganando económicamente, ya que si la demanda es alta, ellos tendrán altos beneficios que no compartirán con la población de la metrópoli y si la demanda es baja, el Estado tendrá que subsidiar a dicha empresa, socializando las pérdidas hacia toda la población, que los paga con sus impuestos, lo que ha provocado una amplia exclusión social, que vulnerabiliza el derecho a la movilidad de las clases que tienen menos recursos. La finalidad de la creación de un Organismo Metropolitano Autónomo de Movilidad es ponerle un alto a los actores políticos y económicos que ponen sus intereses por delante de los usuarios que padecen de alguna vulnerabilidad, y para evitar la segregación y aislamiento de ciertos sectores de la sociedad, donde es necesario rescatarlos y no sólo pensar en las ganancias, y estas soluciones deben superar los límites de la Ciudad de México, hasta llegar a lo megalopolitano. Es por eso que el Ejecutivo Federal debe desplegar a sus instituciones para que cuente siempre, con la información vital para identificar las condiciones favorables o de riesgo de estos sectores vulnerables y pueda obrar de acuerdo con su fuerza y poder.

Las prestaciones de todos estos servicios públicos para un transporte totalmente accesible a grupos vulnerables, solo pueden venir de la Administración Pública ya que la Administración privada tiene otros fines netamente económicos y no sociales, por lo que la prestación de un servicio de transporte público masivo metropolitano solo puede venir de la descentralización del transporte masivo ferroviario hacia toda la ZMVM y la megalópolis a través de la creación de un Organismo Metropolitano de Movilidad alejado de intereses tanto económicos como políticos, para que exista un mayor beneficio a la sociedad, brindándole servicios de mayor calidad.

Tabla 24. Organismo Megalopolitano de Movilidad (que rija en todo el transporte en la ZMVM y la CRCM)

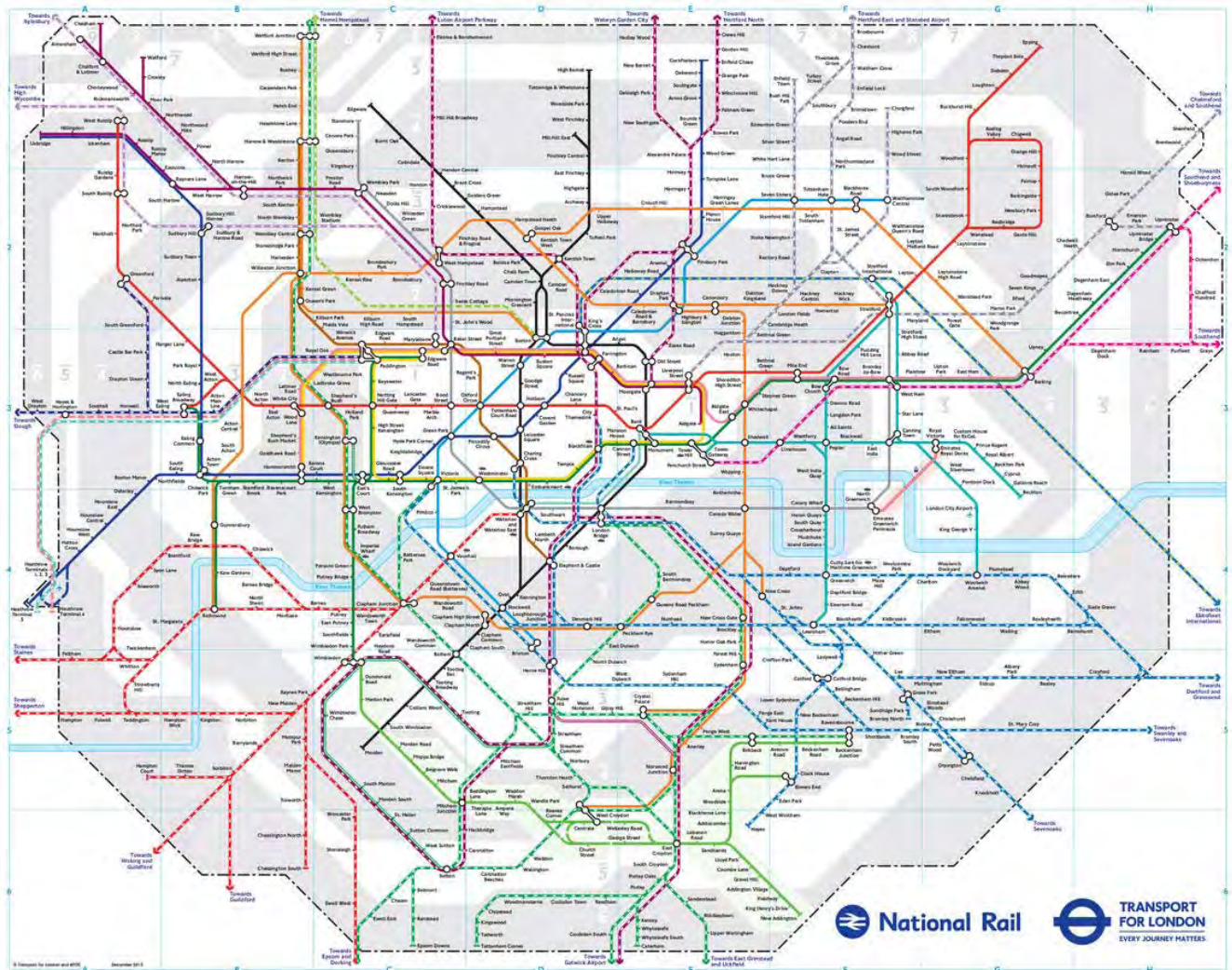
Este organismo sustituirá a la COMETRAVI y la CAME, ya que éstos trabajan para intereses políticos y económicos, por lo que políticas públicas de movilidad de este organismo se co-diseñaran junto con los habitantes de la Megalópolis, y entre ellas, se le pondrán dientes al organismo para que pueda sancionar a los actores económicos y políticos implicados en el transporte que no cumplan con las restricciones.

1. Operación	2. Mantenimiento	3. Ampliación
<ol style="list-style-type: none"> 1. El Ejecutivo Federal le tiene que quitar el poder de las decisiones en las políticas de transporte y movilidad a los actores políticos y económicos, creando un Organismo de Movilidad con Autonomía Técnica mediante un decreto. 2. La Movilidad Metropolitana se deberá de establecer como un Área Estratégica del Estado en la CPEUM, por parte del Poder Legislativo. 3. El Organismo autónomo institucionalizará la coordinación en los diferentes niveles de Gobierno, para facilitar la planificación, gestión y evaluación de políticas de movilidad urbana sostenible. 4. El Estado debe recuperar la rectoría del Transporte, para retomar nuevamente el poder en la toma de las soluciones de la movilidad que actualmente están en poder de los actores políticos y económicos. 5. El poder de las decisiones deberá ser otorgado a un comité técnico multidisciplinario de expertos en transporte y movilidad de las diferentes universidades e institutos de investigación en movilidad de la ZMVM. 6. La movilidad social que imparta el Estado se deberá de establecer como derecho humano en la CPEUM, por parte del Poder Legislativo. 7. El Estado deberá ser el principal prestador del servicio del transporte en la ZMVM, con un mínimo del 51% de los viajes o más. 8. El Estado deberá de encargarse de operar exclusivamente el transporte masivo en viajes largos. 9. Concesionar el 49% de los viajes o menos, de transporte de baja capacidad dirigidos a viajes cortos, a concesionarios constituidos como empresa, con unidades de transporte de nueva generación. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tendrá un patrimonio propio y una gestión independiente a la administración central. 2. Crear un sistema de recaudación central metropolitana que permita simplificar las seis tarjetas electrónicas en una sola Tarjeta Multi Modal Metropolitana. 3. El subsidio ahora debe ser hacia la tarifa y no hacia empresas privadas. 4. Alinear y articular en sus objetivos, todos los diferentes recursos designados a la movilidad de los diferentes fondos y fideicomisos. 5. Libre determinación sobre el destino de las partidas presupuestales y de los ingresos autogenerados como resultado de los instrumentos (convenios y contratos) celebrados con diversos sectores privados. 6. Volver a establecer una nueva Constructora de Carros de Ferrocarril, que no solo construya y ensamble Trenes Urbanos, sino que se encargue de dar mantenimiento a Trenes e infraestructura. 7. El Mantenimiento será más sencillo, al establecer un transporte tecnológicamente limpio, a través del uso de las energías limpias, con la finalidad de satisfacer las expectativas de calidad, accesibilidad, frecuencia y cobertura de los usuarios. 8. Para establecer una tarifa justa se tienen que hacer estudios específicos, con la finalidad de tener una tarifa adecuada. 9. Debe de haber claridad en qué se usan los recursos que son destinados al transporte público, a través de la rendición de cuentas, con la finalidad de lograr una movilidad con más, equidad y eficiencia. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El organismo, tendrá el propósito de asegurar la construcción de la Multi Red de Trenes Urbanos a largo plazo, es decir al paso de las administraciones sexenales y sin importar los colores partidistas de las autoridades. 2. Se debe revisar, homologar y reforzar el ordenamiento territorial en todas las entidades de la CAME, así como generar un programa de movilidad mega-metropolitano, privilegiando el transporte público seguro y de calidad. 3. El Organismo Metropolitano de Movilidad, con la participación de expertos en transporte y movilidad, serán los encargados de diseñar un nuevo Plan Maestro de Trenes Urbanos de pasajeros acordes a la nueva realidad de la ZMVM y de la CRCM. 4. La finalidad del Organismo Metropolitano de movilidad es que exista una libre determinación para el trazo de las líneas de los Trenes Urbanos, sin intervenciones políticas y económicas. 5. La nueva Multi Red de Trenes Urbanos de Pasajeros, se materializará a través de un Transporte Inteligente que use las nuevas tecnologías con el propósito de eficientizar la movilidad de la megalópolis. En el futuro conforme aumente el número de teléfonos inteligentes que siguen los viajes de los ciudadanos, se pueden usar los orígenes y destinos para mejorar las futuras encuestas de origen destino.

Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO VI

PROPUESTA DE UNA MULTI RED DE TRENES URBANOS RADIALES, PARA CONTRARRESTAR LOS EFECTOS NEGATIVOS DEL USO EXCESIVO DEL AUTOMÓVIL EN LA ZMVM



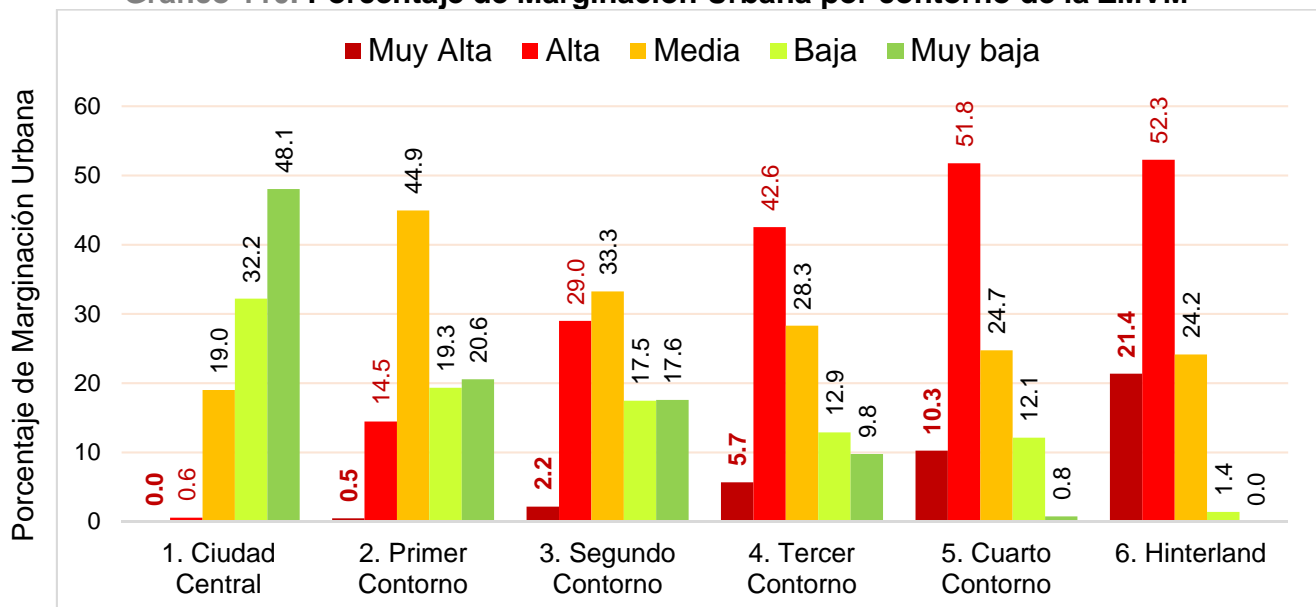
Multi Red de Trenes Urbanos de Londres Inglaterra

6.3 Justificación de la propuesta de una Multi Red de Trenes Urbanos

6.3.1 Los Contornos de la ZMVM y su relación con las Multi-Redes de Trenes

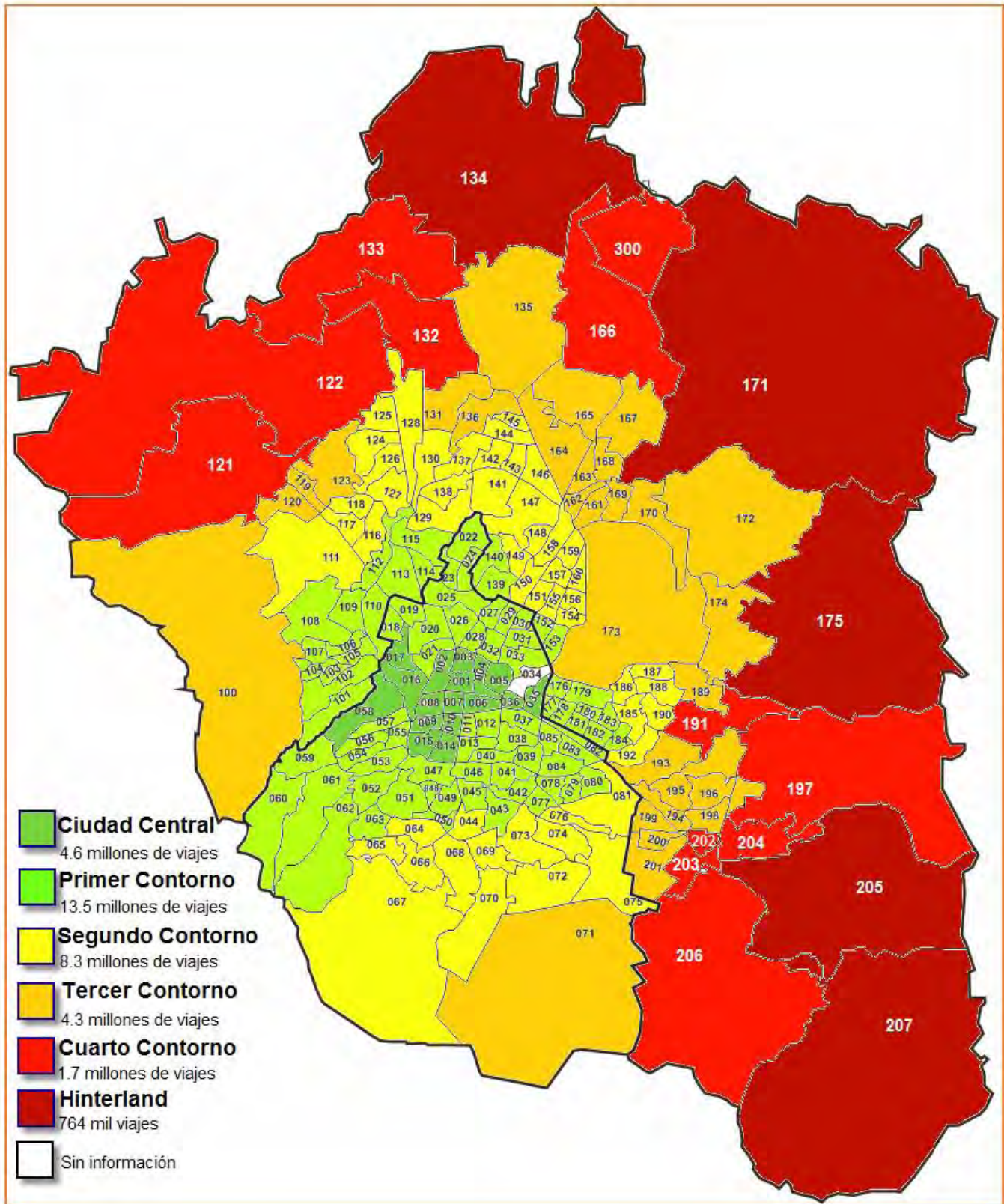
Según la Teoría de las áreas concéntricas de Burgess que fue adaptada por Sobrino, Negrete y Salazar en 1995, integran a la ZMVM, en un anillo central, cuatro contornos y un Hinterland. Como lo indica el gráfico 110, la marginación urbana va disminuyendo conforme se va acercando al centro de la ciudad, y viceversa, la marginación urbana va aumentando conforme se va alejando del centro de la ciudad hacia la periferia. La realidad en la ZMVM es que ésta es inequitativa ya que la población que tiene mejores condiciones económicas (10 millones de habitantes), es la que vive donde se concentra la mayoría del transporte masivo de la ZMVM, que es la ciudad central y el primer contorno de la ZMVM, aquí es donde existen 206 de las 225 estaciones de los Trenes Urbanos de pasajeros, así como 243 de las 304 estaciones de los Autobuses BRT (Metrobús y Mexibús), mientras que, en el segundo y tercer contorno de la ZMVM, también habitan 10 millones de habitantes, pero solo se disponen de 19 estaciones de los Trenes Urbanos de pasajeros (comparten cuatro con el primer contorno de la ciudad) y 59 estaciones de los autobuses BRT (comparten 27 con el primer contorno de la ciudad). Por lo que en la ciudad central y en los primeros contornos de la ZMVM, se posee un transporte multi modal, donde podemos ver una gran variedad de transporte público tanto masivo, como de baja capacidad, mientras que, en los últimos contornos de la ZMVM, la movilidad se encuentra dominada básicamente por el transporte colectivo unimodal de baja capacidad. El mapa 29 elaborado con datos de la EOD 2017, indica que la menor marginación urbana se localiza en la ciudad central, por lo que la marginación comienza a crecer conforme se comienza a alejar del centro, hasta los últimos contornos de la ZMVM. Por lo que se llega a la conclusión de que son las personas de bajos recursos de la periferia en la ZMVM, las que menos se mueven.

Gráfico 110. Porcentaje de Marginación Urbana por contorno de la ZMVM



Fuente. Elaboración propia con base en: Lozano A., Guzmán A., Camacho G., Miranda M. 2018. "Marginación Urbana por Distrito de Residencia". Instituto de Ingeniería UNAM.

Mapa 29. Marginación Urbana por Contorno (EOD 2017)



* Para checar el nombre de los distritos ver: Tabla 26 de los viajes por distrito de destino (EOD de 2017), en la página 419 Fuente. Elaboración propia con base en: Lozano A., Guzmán A., Camacho G., Miranda M. 2018. "Marginación Urbana por Distrito de Residencia". Instituto de Ingeniería UNAM. Disponible en: <<http://giitral.iingen.unam.mx/Estudios/EOD-Estadisticas-03.html>>. Consultado el 27 de agosto de 2018.

En la **Ciudad Central** según la EOD de 2017 la marginación urbana es principalmente: muy baja en un 48% y baja en un 32.2% y la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este contorno son a través del: Automóvil 37%, **Trenes Urbanos** 29.2% (Metro 28.9%, Tren Ligero 0.2% y Tren Suburbano 0.1%), Colectivo/Microbús 18.7%, Taxi 6.5%, Metrobús/Mexibús 6.1%, Autobús 3.4%, Bicicleta 2.4% y Movilidad 1 2.4% y Trolebús 2.3%.

En el **Primer Contorno** según la EOD de 2017 la marginación urbana es principalmente media en un 44.9%, muy baja en un 20.6% y baja en un 19.3% y la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este contorno son a través del: Colectivo/Microbús 48.9%, Automóvil 30.2%, **Trenes Urbanos** 20.7% (Metro 20.2%, Tren Ligero 0.2% y Tren Suburbano 0.2%), Taxi 5.9%, Metrobús/Mexibús 5.1%, Movilidad 1, 2.2%, Autobús 2.1%, Bicicleta 2%, y Transporte Escolar 1.3%.

En el **Segundo Contorno** según la EOD de 2017 la marginación urbana es principalmente: Media en un 33.3% y Alta en un 29% y la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este contorno son a través del: Colectivo/Microbús 52.9%, Automóvil 27.1%, **Trenes Urbanos** 20.3% (Metro 17.9%, Tren Suburbano 1.6% y Tren Ligero 0.8%), Taxi 6.6%, Metrobús/Mexibús 5%, Bicicleta 3.4%, Autobús 2.7%, y BiciTaxi/MotoTaxi 1.8%.

En el **Tercer Contorno** según la EOD de 2017 la marginación urbana es principalmente Alta en un 42.6% y Media en un 28.3% y la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este contorno son a través del: Colectivo/Microbús 54.1%, Automóvil 22.8%, **Trenes Urbanos** 15.6% (Metro 14.3%, Tren Suburbano 0.9% y Tren Ligero 0.4%), Autobús 6.9%, Bicicleta 6.5%, Taxi 4.8%, Metrobús/Mexibús 3.9%, Motocicleta 1.8% y Movilidad 1, 1%.

En el **Cuarto Contorno** según la EOD de 2017 la marginación urbana es principalmente Alta en un 51.8% y Media en un 24.7% y la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este contorno son a través del: Colectivo/Microbús 59.9%, Automóvil 19.6%, **Trenes Urbanos** 12% (Metro 11.1%, Tren Suburbano 0.7% y Tren Ligero 0.1%), Autobús 9.8%, Bicicleta 5.4%, Taxi 5.1%, Motocicleta 2.5% y Metrobús/Mexibús 0.9%.

En el **Hinterland** según la EOD de 2017 la marginación urbana es principalmente alta en un 52.3%, media en un 24.2% y muy alta en un 21.3% y la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este contorno son a través del: Colectivo/Microbús 50.9%, Automóvil 25.9%, Autobús 8.8%, Bicicleta 8.1%, **Trenes Urbanos** 5.9% (Metro 5.6% y Tren Ligero 0.2%), Taxi 5.8%, Motocicleta 3.3%, BiciTaxi/MotoTaxi 1.1% y Metrobús/Mexibús 0.5%.

Es por eso que una de las propuestas de esta investigación, es que las redes de Trenes Urbanos de pasajeros, avancen hacia el segundo y tercer contorno, porque no puede haber una zona con más de 10 millones de habitantes, que es mayor en concentración en población que las zonas metropolitanas de Guadalajara y Monterrey juntas, sólo dispongan de una escasa red de transporte masivo, que se encuentre invadido por el transporte público concesionado de baja capacidad, mejor conocidos como los microbuses, combis y taxis, lo que ha generado una gran congestión vial, contaminación atmosférica y sobre todo mala calidad de vida, ya que el tiempo de los traslados de las personas que viven en el segundo y tercer contorno hacia la ciudad central, se ha elevado.

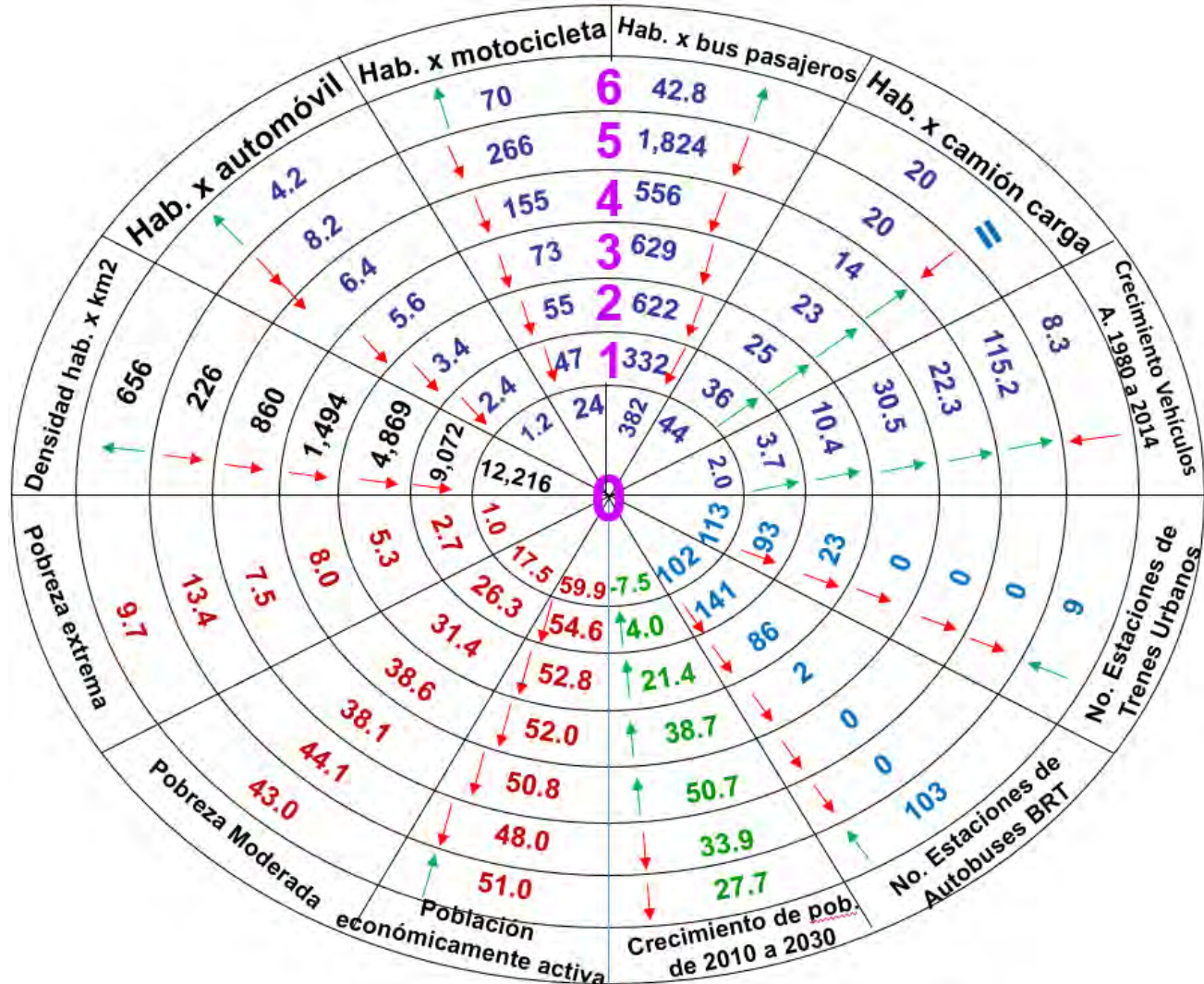
El traslado de población de otros estados, hacía el área conurbada en la ZMVM, ha provocado una expansión no sustentable de la mancha urbana, resultando en la necesidad de realizar recorridos más largos en el transporte de pasajeros, así como un aumento acelerado y sin control del número de vehículos automotores. Es clara la necesidad de nuestra zona metropolitana de tener más transporte masivo de gran capacidad, ante el avance de los transportes menos aptos para ésta, ya que, según INEGI en 2014, existen 8.4 millones de automóviles, 47 mil camiones y camionetas de pasajeros registrados, así como 421 mil motocicletas registradas, los cuales han crecido muy por encima de las vialidades, lo que ha colocado a la ZMVM, como la más congestionada del mundo. En este capítulo se ha comprobado que las redes de Trenes Urbanos de pasajeros, son las más propicias, para las características y dimensiones de la ZMVM, muy por encima de las redes de Autobuses BRT. A nivel mundial existen cinco tipos de redes de Trenes Urbanos como ya se describió en el capítulo 2 del presente trabajo y cada modo de Tren Urbano tiene una función diferente dentro del territorio.

En el esquema 33, de indicadores por contorno de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), se le agrega el cinturón de zonas metropolitanas que rodean a la ZMVM, mejor conocida como Corona Regional del Centro de México (CRCM), como un contorno más. Se agregaron indicadores de habitante por automóvil, habitante por motocicleta, habitante por autobús o camioneta de pasajeros y habitante por camión de pasajeros y el crecimiento de los vehículos automotores. Todos éstos indicadores fueron tomados de INEGI, en sus pestañas de Banco de Datos, Banco de Información Económica y Comunicaciones y Transportes e indicadores de población económicamente activa y densidad poblacional, también tomados de INEGI, así como indicadores del crecimiento de población de 2010 a 2030 por contorno de CONAPO, e indicadores de pobreza extrema y pobreza moderada tomados del CONEVAL.

En los indicadores del esquema 33, como es el caso de la densidad poblacional por kilómetro cuadrado, donde la mayor densidad poblacional está en la ciudad central, la cual va disminuyendo conforme se va alejando del centro y esto sucede porque la población disminuye y a la par el territorio

se comienza agrandar. Esta característica de la ZMVM es producto de la dispersión que ha sufrido a partir de la década de los ochenta, y resultado de la instalación de infraestructura vial que permitió la llegada de millones de vehículos automotores de baja capacidad. También la densidad de automóviles, motocicletas, camiones y camionetas de pasajeros registrados, por persona va disminuyendo conforme se aleja de la ciudad central a excepción de los camiones de carga, éstos van aumentando conforme se alejan de la ciudad central. El transporte de carga hombre-camión de la ZMVM y de la CRCM se caracteriza por tener una flota muy antigua y por ende muy contaminante, la cual es usada mayormente en los últimos contornos de la ZMVM (a excepción del transporte de carga que son usados por las grandes empresas) producto de que existen menos recursos, por lo que se necesita de la renovación de esta flota, con camiones de última generación, para contrarrestar la expansión y uso del transporte más contaminante en la periferia.

Esquema 33. Indicadores cuantitativos por contorno de la ZMVM y de la CRCM



Fuente. Elaboración propia con base en: CONEVAL. 2010. EOD 2017. Pardo Montañó, Ana Melisa. 2008. Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2012. CONAPO 2015. INEGI. 2016.

El transporte colectivo de baja capacidad, se presentará siempre en permanente competencia con el transporte masivo, además de que éste opera sin una integración como sistema, entendiendo por "Sistema", al medio de transporte donde el eje del movimiento de personas, se ubica en la transportación masiva de pasajeros, como el Metro o cualquier otro Sistema moderno de Trenes que se use y que se encuentre integrado a un Sistema regional. Cuanto más eficiente sea el Sistema de transporte, más grande podrá ser su hinterland" y por ende más compacta será su zona urbana. (Hassig 1990 ³³⁹).

La transportación que se da a través de los Trenes Urbanos de pasajeros que se mueven por vías independientes a las avenidas, genera una mayor accesibilidad a toda la ZMVM. Y "accesibilidad" según el ITDP (2010) se entiende como:

"Habilidad de llegar a los bienes, servicios, actividades y destinos deseados y se define mejor como: una facilidad de acomodo o conexión dentro de un espacio y la meta final de la Movilidad es la accesibilidad".

Como mejor ejemplo tenemos al STC-Metro, que es el transporte más accesible con el que cuenta la ZMVM, ya que a pesar de que sólo se ha construido el 61.8% de lo que proyectaba el último plan maestro del Metro, es a través de éste como se puede acceder a 58 de los 194 distritos que existen en la ZMVM (EOD de 2017), éstos abarcan a la ciudad central y al primer contorno de la ZMVM, en 11 delegaciones en la Ciudad de México y 4 municipios en el Estado de México (11 estaciones), a lo largo de 226.5 km, distribuidos en 12 líneas y 195 estaciones, donde se pueden hacer una infinidad de combinaciones de viaje, con la mínima cantidad de 5 pesos por viaje. En estos 58 distritos se realizan 5.87 millones de viajes según la EOD de 2017, donde la mayoría de los viajes se realizan en los microbuses y combis con el 34.4%, el automóvil el 33.1%, el Metro 28.1% y el Metrobús 5.7%, por lo que se recomienda que se realicen las ampliaciones de las líneas que ya se tenían proyectadas en los planes maestros del Metro, con la finalidad de eficientar a la red del Metro y se pueda constituir como el transporte donde se realizan la mayoría de los viajes.

³³⁹ Díaz Jaimes, F. Javier. 2006. "Administración Pública y transporte público masivo. Una corona regional para la Ciudad de México: 1950-2003", pp. 268. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias Políticas y Sociales. Fac. De Ciencias Políticas y Sociales. UNAM. Disponible en: <<http://132.248.9.195/pd2006/0604221/Index.html>>. Consultado el 20 de julio de 2018

6.3.1.1 Propuesta de dividir a la ZMVM en seis regiones

La ZMVM para su mejor estudio se ha dividido en seis regiones, donde cada región tiene características muy peculiares. La ZMVM tiene una superficie de 7,822 km², donde la parte de la ciudad urbana compacta abarca 15 delegaciones de la Ciudad de México y 18 Municipios del Estado de México, también llamados suburbios. Esta parte urbana compacta de la ZMVM tiene una superficie de 3,253 km², y equivale al 41% de su territorio. Mientras que la ciudad dispersa de la ZMVM, también llamada zona periurbana, tiene una superficie de 4,629 km² y equivale al 59% de su territorio. La región periurbana es mitad urbana y mitad campo, donde los poblados se encuentran muy lejanos unos de otros, es por eso que es muy importante detener el avance de la zona urbana y suburbana, hacia la zona periurbana que contiene extensas zonas de reservas naturales. Se tiene que detener la dispersión de la ZMVM, para evitar que se hagan viajes cada vez más largos, con la finalidad de reducir los tiempos en los viajes y el consumo de hidrocarburos.

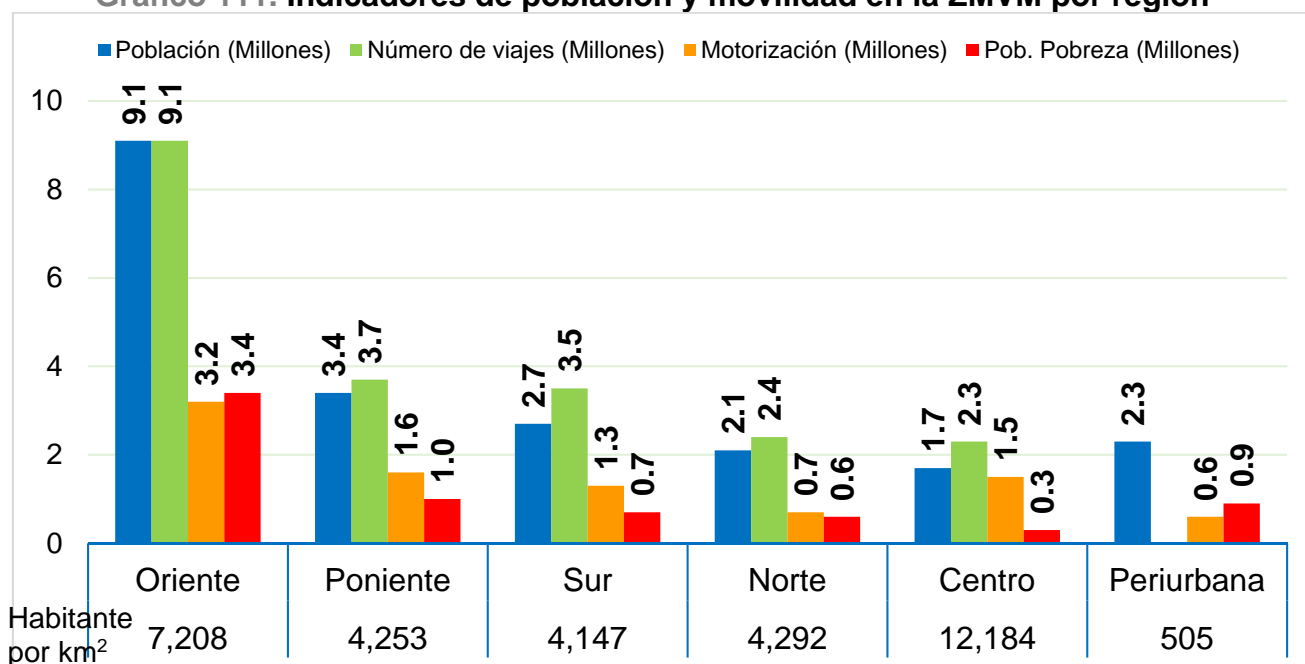
La región periurbana no solo es la región más extensa en territorio, sino la menos poblada y, por ende, es la región menos densamente poblada, ya que sólo tiene 505 personas por kilómetro cuadrado. Aquí es muy importante detener el avance del transporte privado (automóvil) y público concesionado de baja capacidad, llamado sistema hombre camión, ya que éste crece de una manera irregular y desordenada, por lo que se necesita de las redes de Trenes Urbanos y de los autobuses constituidos como empresa, para que traigan orden y puedan contener el crecimiento desordenado de la región. El oriente de la ZMVM es donde se concentran a las delegaciones y los municipios populares, los cuales no solo son los más poblados, sino que en ellos existe una mayor densidad poblacional. Esta zona está conformada por las delegaciones Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Tláhuac y los municipios de Ecatepec, Nezahualcóyotl, Chimalhuacán, La paz, Chicoloapan, Chalco, Valle de Chalco e Ixtapaluca. Solo estas 12 unidades jurisdiccionales tienen una población de 9.1 millones de habitantes, que representa el 43% de la población total de la ZMVM, en una superficie de 1,263 km² que representa, el 16% del territorio metropolitano, con una gran densidad poblacional de 7,208 habitantes por kilómetro cuadrado, muy superior a la densidad poblacional de la Ciudad de México. En la zona Oriente es donde se encuentran a los municipios con mayor número de personas en situación de pobreza, como son Iztapalapa, Gustavo A. Madero, Ecatepec y Nezahualcóyotl. Por lo que, para poder reducir considerablemente el caos del tráfico vehicular, que existe en la ZMVM, a la zona oriente, desde el término urbanístico, se le tiene que convertir en una “Ciudad Compacta” ⁽³⁴⁰⁾, ya que para que esta región pueda tener una mayor compacidad y funcionalidad, tiene que tener un consumo eficiente del suelo, espacio público de calidad, movilidad sostenible, cohesión social, biodiversidad urbana, diversidad de usos y funciones

³⁴⁰ La compacidad urbana no es vivir hacinados, ya que lo que se pretende es mejorar la calidad de vida de las personas y mejorar la eficiencia energética y de nuestros recursos.

urbanas, con la finalidad de crear un territorio con cercanía a los servicios, como son el empleo, la salud, la educación, y la recreación, etcétera ⁽³⁴¹⁾.

La zona oriente de la ZMVM contiene a la mayoría de la población, el mayor número de viajes, así como el mayor número de vehículos de motor. Pero esta zona al contener el mayor número de personas con pobreza, ésta se recrudece al tener una gran carencia de transporte público masivo, principalmente en la parte ubicada en el Estado de México, donde existen municipios muy densamente poblados, como es el de Nezahualcóyotl que es el mayor, con 19 mil habitantes por kilómetro cuadrado, donde no existen líneas del Metro, sino que se encuentran invadidos por microbuses y combis que dan un servicio irregular y de mala calidad, lo cual ha obligado a la población a hacer un lado, sus otras necesidades y comprarse un automóvil, como lo indica el gráfico 111. Ésta es la zona que posee más vehículos de motor registrados con 3.2 millones.

Gráfico 111. Indicadores de población y movilidad en la ZMVM por región

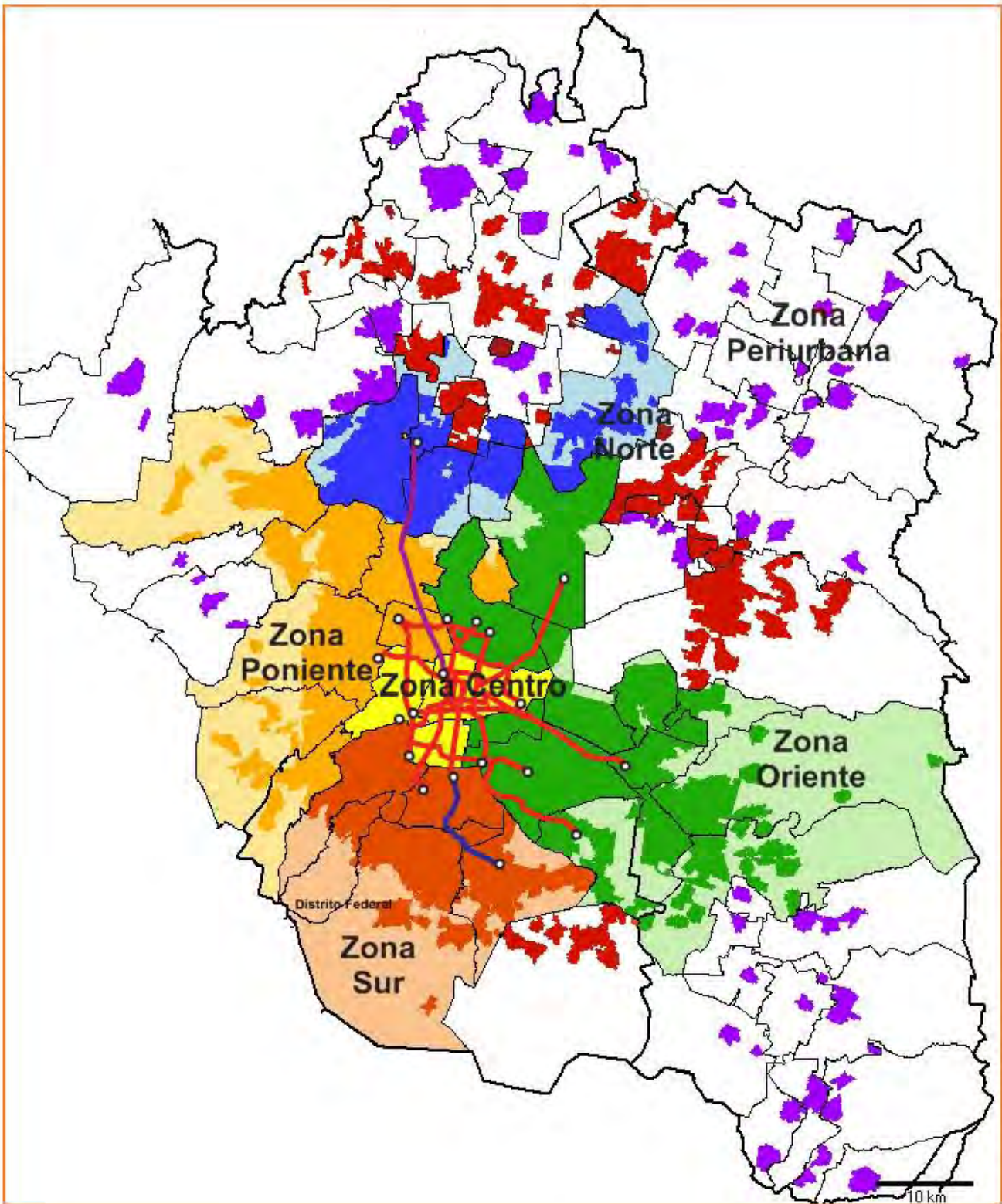


Fuente. Elaboración propia con base en: CONEVAL, 2010. INEGI 2014 y 2016. EOD 2007.

Para las dimensiones de la ZMVM, es muy importante crear una zona multicéntrica (con múltiples centros) y para esto como lo indica el Mapa 30, se propone crear seis regiones con su centro respectivamente, donde la finalidad sea reducir el tiempo en los viajes, así como la disminución en el uso de los combustibles que permita tener un aire más limpio y que traiga una mayor calidad de vida a los habitantes de la ZMVM. Donde la propuesta de creación de nuevas líneas de Trenes Urbanos, tiene que contemplar al transporte masivo que ya existe.

³⁴¹ García de los Reyes, Juan Carlos. 2016. “¿Qué es una ciudad COMPACTA?”. Disponible en <<https://granadablogs.com/grarquitectos/2016/04/14/que-es-una-ciudad-compacta/>>. Consultado el 18 de agosto de 2018

Mapa 30. Las seis Regiones de la ZMVM



Fuente. Elaboración propia. Dibujado en: Mapa Digital de INEGI 2017 y CorelDraw Graphics Suite 2018.

6.3.2 Corredores de Transporte Masivo existentes en la ZMVM en 2018

Siguiendo el orden de las seis regiones del Mapa 30 se elaboró el Mapa 31, donde se visualiza a todo el transporte público masivo actual, que está compuesto por: 24 líneas del transporte masivo, que se subclasificó, en cuatro grandes grupos, ordenados del mayor al menor, en el número de pasajeros transportados y esto mismo se hizo en los CETRAM, que también se subdividieron en cuatro grupos, del mayor al menor en el número de pasajeros, con la finalidad de saber hacia dónde se trasladan más pasajeros y poder tomar una decisión de hacia dónde se pueden expandir o crear nuevas líneas de Trenes Urbanos de pasajeros, pero todo dependerá, de donde existan el mayor número de pasajeros por estación y por CETRAM. En el Mapa 31 vemos cosas contradictorias, donde la zona oriente de la ZMVM que es la que contiene más población, se le han instalado líneas de autobuses BRT de baja capacidad que no superan a los 152 mil pasajeros al día cada una de ellas.

El oriente de la ZMVM necesita de las redes de Trenes Urbanos de alta capacidad y hacerle justicia a los 3.4 millones de personas que se encuentran en pobreza en esta región. La región oriente, contiene el mayor número de vehículos motorizados, así como el mayor número de viajes. Pero de lograr frenar el crecimiento de los vehículos motorizados a través del establecimiento de redes de Trenes Urbanos de pasajeros, se reducirán los índices de congestión vehicular y de contaminación. En el caso de la zona poniente de la ZMVM paso lo contrario a la zona oriente, ya que los extractos altos se localizan aquí, porque durante la construcción de las líneas del Metro, el mercado formal de suelo se activó en los alrededores de cada estación, y el precio del suelo en colonias residenciales se comenzó a depreciar ⁽³⁴²⁾, ya que éste atrae al comercio informal, basura, contaminación auditiva y los malos olores, por lo que las clases altas del poniente de la ciudad, se han opuesto férreamente al transporte público masivo ya que la movilidad de esta zona se da mayormente a través del automóvil. Como ejemplo tenemos que los pobladores, de esta zona se opusieron a la propuesta del Tren Elevado del Metro (línea 11) que iría de Bellas Artes a Santa Mónica, esta línea fue la más polémica y debatida ya que en el tramo original, suponía pasar por colonias de clase media alta y alta (Polanco y Anzures), y más recientemente se oponen a la creación del Tren México Toluca, porque los vecinos reclaman que no existe un estudio real del impacto social que la obra provocará, al generar: dificultad para entrar y salir de las colonias que colindan, así como de daños a la infraestructura urbana de agua potable, drenaje, teléfono, líneas de suministro eléctrico, pavimento y banquetas ⁽³⁴³⁾.

Pero a pesar de estas negativas de pequeños grupos sociales, económicos y políticos, se necesita de un transporte masivo de alta capacidad que beneficie a las grandes masas de toda la ZMVM y esta

³⁴² Navarro Benítez, Bernardo. González Gómez, Ovidio. 1994. "El Metro de la Ciudad de México. Desarrollo y perspectiva". Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. México. Disponible en: <http://ru.iiec.unam.mx/2027/1/num49-articulo2_Gonzalez-Navarro.pdf>. Consultado el 28 de julio de 2016

³⁴³ Ibero 2014. "Vecinos de Santa Fe se oponen a construcción del tren México-Toluca". Disponible en <<http://www.iberomx.com/prensa/vecinos-de-santa-fe-se-oponen-construccion-n-del-tren-m-xico-toluca>>. Consultado el 18 de agosto de 2018

característica solo la cumplen las redes de Trenes Urbanos de pasajeros, donde su finalidad es el de simplificar todo el transporte, reduciendo considerablemente el parque vehicular automotor, lo que traerá amplios beneficios ecológicos para la salud de la población en toda la ZMVM.

Centros de Transferencia Modal (CETRAM) Como lo muestra el Mapa 31 la ZMVM tiene 58 CETRAM, 49 ubicados en la Ciudad de México y nueve en el Estado de México. El Tren Suburbano dispone de seis CETRAM y son los únicos de los cuales no hay información disponible. En el gráfico 112 se ilustran los 17 CETRAM con mayor número de pasajeros, que están ubicados entre los 125 mil, y los 1.09 millones de pasajeros. Los Centros de Transferencias Modales, fueron creados para alimentar al SCT Metro, y posteriormente el Gobierno de la Ciudad de México los utilizó para trazar las líneas del Metrobús. En sus 52 CETRAM se transportan 7.4 millones de pasajeros diarios.

Imagen 25. Pantitlán Línea A- 2016

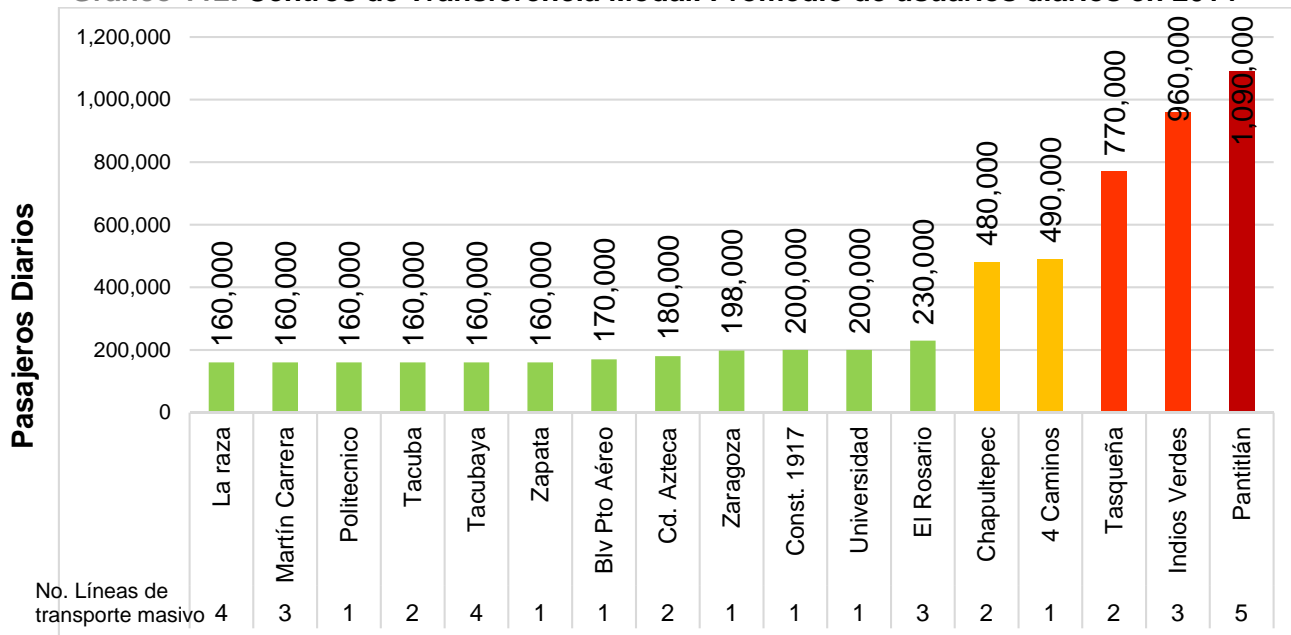


Fuente. Buscador Google Imágenes

Pantitlán es el Centro de Transferencia Modal más grande de la ZMVM y de América Latina y uno de los más grandes del mundo, con 1.09 millones de pasajeros diarios en 2014 y se ubica entre las delegaciones, Venustiano Carranza e Iztacalco. Es la única donde convergen cuatro líneas del Metro que son la Línea 1, 5, 9 y A y una del Mexibús, que es la línea 3. La razón por la cual es la más saturada, obedece a que comunica la Ciudad de México, con el oriente del Estado de México que es la región más poblada de toda la ZMVM. La imagen 25 ilustra la estación con mayor afluencia de pasajeros en día laborable en 2016, no solo de toda la ZMVM sino de toda América Latina que es la

estación de Pantitlán de la línea “A”. Ésta es la única estación con correspondencia de las 10 estaciones con las que cuenta la línea, lo que ha provocado que concentre el 42% de su afluencia total (116,250 de 277,988 pasajeros), esto ha generado una saturación espectacular, por lo que se necesita de la creación de nuevas líneas del Metro, en el oriente de la ZMVM, con el propósito de crear más correspondencias para esta línea, y reducir su saturación ⁽³⁴⁴⁾.

Gráfico 112. Centros de Transferencia Modal. Promedio de usuarios diarios en 2014

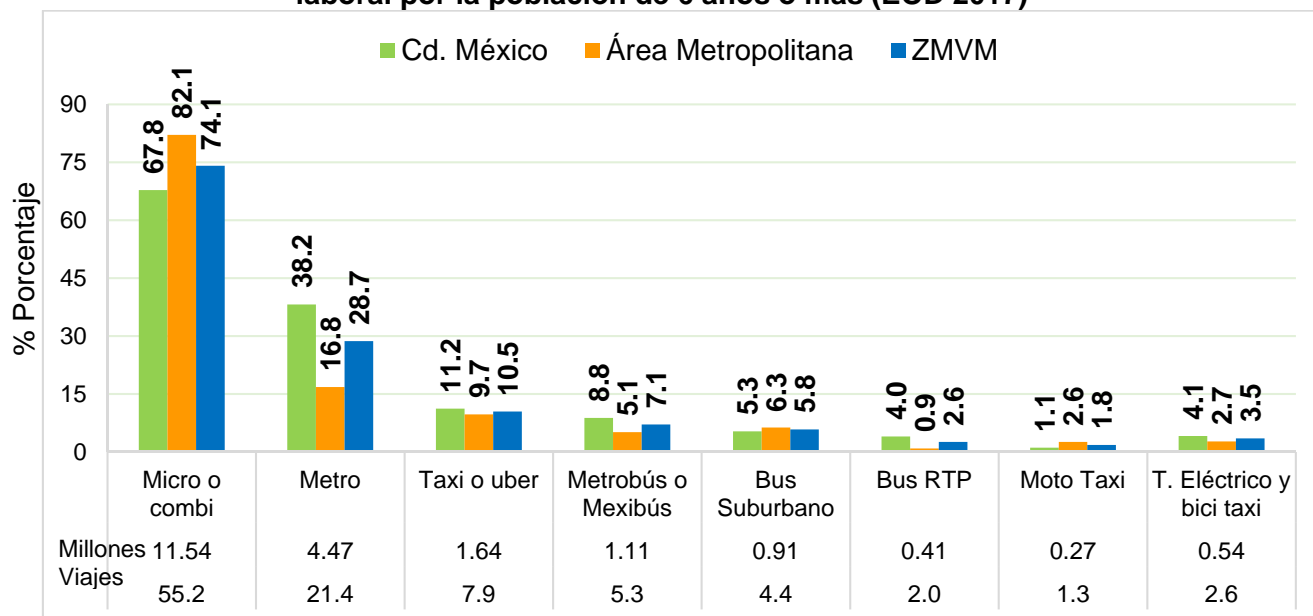


Fuente. Elaboración propia con base en: Gobierno del Distrito Federal 2016. “Coordinación de los Centros de Transferencia Modal”. Disponible en: <<http://www.cetram.cdmx.gob.mx/>> Consultado el 24 de marzo de 2016.

El gráfico 112 presenta los 17 CETRAM más saturados de la ZMVM, todos con correspondencias a estaciones del Metro. Los primeros ocho CETRAM son: Pantitlán, Indios Verdes, Tasqueña, Cuatro Caminos, Chapultepec, El Rosario, Universidad y Constitución de 1917, son los más importantes, porque en éstos transportan al 59.5% de los usuarios totales de todos los CETRAM. Éstos se alimentan del transporte concesionado de baja capacidad que son los microbuses, combis y taxis, altamente contaminantes, ruidosos y lentos, pero lo más alarmante según el gráfico 113 es que este transporte de baja capacidad mueve al 74.1% de los viajes en la ZMVM, en la Ciudad de México éstos mueven al 67.8%, y en el Estado de México esta cifra se dispara al 82.1%, mientras que el Metro en la ZMVM tan solo mueve al 28% de los viajes, en la Ciudad de México, mueve casi el 40% de los viajes, y en el Estado de México su participación se reduce al 16.8% en los viajes. Es inconcebible que la columna vertebral de la movilidad en la ZMVM gire en torno a los microbuses y combis, por lo que la propuesta es la de retirar este modo de transporte, al ir ampliando las líneas de Trenes Urbanos de pasajeros, hacia la periferia populosa.

³⁴⁴ STC-Metro 2016. “Estaciones de mayor afluencia promedio en día laborable en 2016”. Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/estacmayafllu.html>. Consultado el 24 de junio de 2016
Centro de Transferencia Modal (CETRAM. 56)

Gráfico 113. Distribución porcentual de viajes realizados en Transporte Público en un día laboral por la población de 6 años o más (EOD 2017)



La suma de la utilización de los medios de transporte es mayor que el 100%, porque en un viaje la persona puede utilizar más de un medio de transporte. Fuente: Elaboración Propia con base en: INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 12 y 13. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrigenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Como es sabido gran parte del tiempo que se pierde en los viajes metropolitanos, se da en los intercambiadores modales, que es cuando los pasajeros cambian del microbús al Metro, o de éste al Metrobús, o de los autobuses BRT al Metro o cualquier otro modo, por eso la propuesta de esta investigación, es ampliar estas líneas hacia las zonas más pobladas en el Estado de México, con la finalidad de ganarle los viajes al transporte concesionado de baja capacidad (microbuses, combis y taxis). Ya que como dice Smith y Gihring 2003 ⁽³⁴⁵⁾, "los camiones a diésel son ruidosos y malolientes" y esto es lo que sucede en los grandes paraderos de microbuses y combis del STC-Metro, que están invadidos por ambulantes, donde existe una contaminación por humo, basura, ruidos y hasta delincuencia, por lo que para reducir estos males, lo más razonable es expandir las líneas del Metro hacia el Estado de México, con la finalidad de desconcentrar los paraderos del Metro y reducir el 74% de los viajes que realizan los microbuses y las combis en la ZMVM ⁽³⁴⁶⁾.

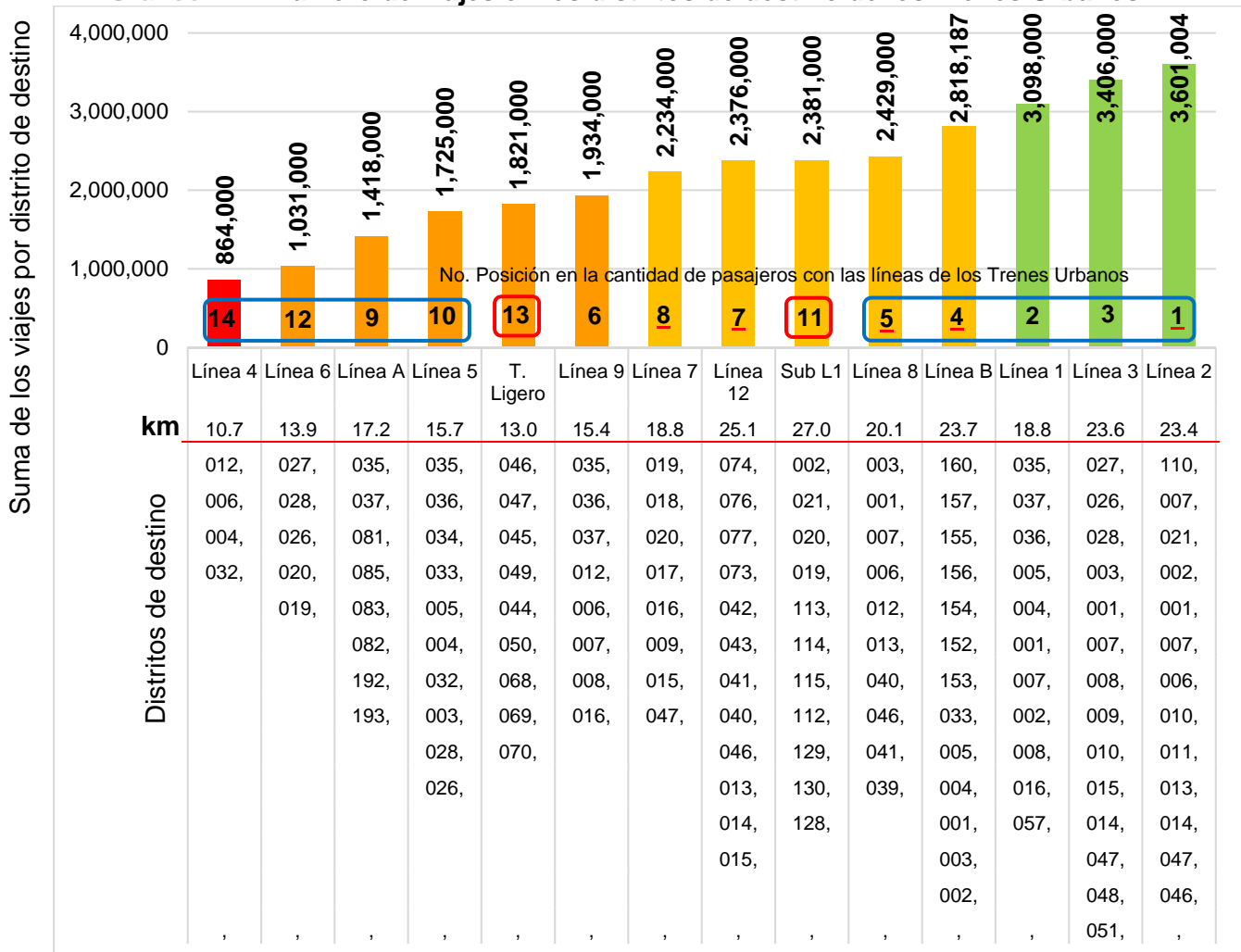
Según el gráfico 114 hecho con datos de la EOD 2017, nos ilustra que las líneas 2, 3, 1, B y 8 del Metro, son las que tienen más pasajeros, porque se encuentran ubicadas en los corredores de distritos con más viajes, al igual que las líneas 4, 6, A y 5 son las que tienen menos pasajeros, porque se encuentran ubicadas en los corredores de distritos con menos viajes. Mientras que el número de viajes en los corredores de distritos del Tren Ligero y del Tren Suburbano, es mayor al de la cantidad de sus pasajeros, porque su capacidad de transportación es menor a la de una línea del Metro.

³⁴⁵Jeffery J. Smith and Thomas A. Gihring. 2003, "Financing Transit Systems Through Value Capture: An Annotated Bibliography, Geonomy Society (www.progress.org/geonomy). Disponible en: <<http://www.vtpi.org/smith.pdf>>. Consultado el 19 de enero de 2018

³⁴⁶IGCEM. 2007. "Encuesta Origen Destino 2007, principales resultados. Disponible en: <<http://iiigecem.edomex.gob.mx/descargas/estadistica/ENCUESTADEORIGEN/EOD2007.pdf>>. Consultado el 27 de febrero de 2016.

01. Corredores de los Trenes Urbanos en 2018 (EOD 2017)

Gráfico 114. Número de viajes en los distritos de destino de los Trenes Urbanos



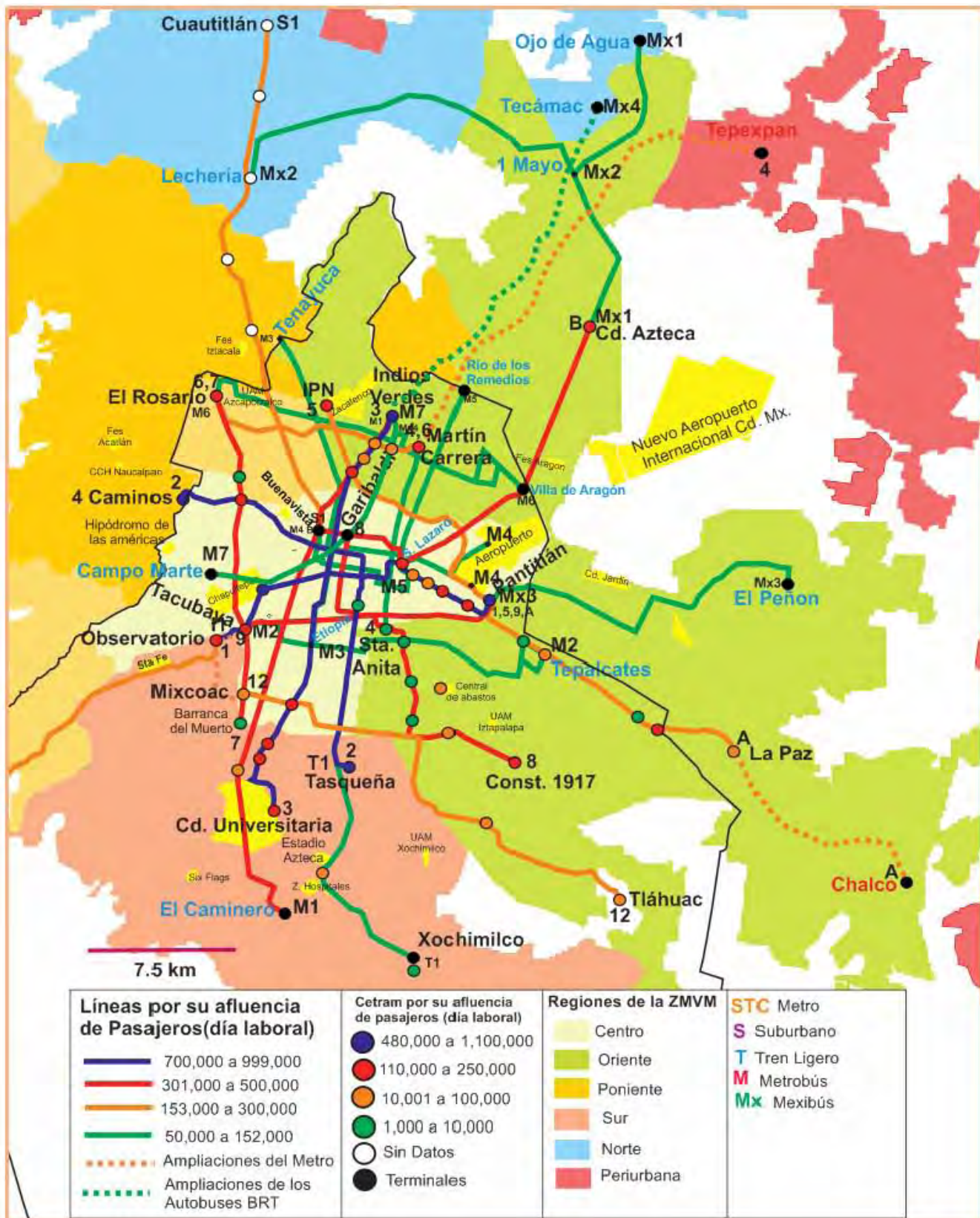
Fuente. Elaboración Propia con base en la Encuesta Origen Destino 2017.

Tabla 25. Corredores de Transporte Masivo en 2018.

Trenes Urbanos en 2018	Longitud km	Autobuses BRT en 2018	Longitud km
Línea 1. Observatorio-Pantitlán	18.8	Metrobús L1	30.0
Línea 2. Tasqueña-Cuatro Caminos	23.4	Metrobús L2	20.0
Línea 3. Universidad-Indios Verdes	23.6	Metrobús L3	17.0
Línea 4. Santa Anita-Martin Carrera	10.7	Metrobús L4	28.0
Línea 5. Pantitlán a Politécnico	15.6	Metrobús L5	10.0
Línea 6. El Rosario-Martin Carrera	13.9	Metrobús L6	20.0
Línea 7. El Rosario-Barranca Muerto	18.8	Metrobús L7	15.0
Línea 8. Garibaldi-Constitución 1917	20.0	Mexibús L1	16.3
Línea 9. Pantitlán-Tacubaya	15.3	Mexibús L2	22.3
Línea A. Pantitlán a La Paz	17.1	Mexibús L3	18.0
Línea B. Cd. Azteca-Buenavista	23.7	Mexibús L4 (construcción)	24.4
Línea 12. Tláhuac-Mixcoac	25.1		
L9, LA, L12 Ampliaciones (construcción)	19.2		
Tren Suburbano Buenavista-Cuautitlán	27.0		
Tren Ligero. Tasqueña-Xochimilco	13.0		
T. Interurbano México-Toluca (construcción)	57.7		
Red de Trenes Urbanos	342.9	Red de Autobuses BRT	221.0

Fuente. Elaboración propia con base en: Metrobús 2017. Modelística 2014. SCT 2013. STC-Metro 2017.

Mapa 31. Corredores de Transporte Masivo en 2018.



Fuente. Elaboración propia con base en: Edomex Informa 2016. Gobierno del Distrito Federal 2016. INEGI 2017. Jeffery J. Smith and Thomas A. Gihring. 2003. Luis. 2016. Medina Ramírez, Salvador. Veloz Rosas, Jimena. 2014. Metrobús de la CD-MX. 2016. Pérez Courtade, PRODI 2014. STC Metro 2017. Dibujado en: CorelDraw Graphics Suite 2018 y Mapa Digital de INEGI 2017.

6.3.3 La Encuesta Origen Destino 2017 (EOD 2017)

Los resultados de la Encuesta Origen-Destino (EOD) de 2017 en Hogares de la ZMVM se dieron a conocer el 19 de febrero de 2018, y fue elaborada por el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la cual consiguió los recursos para su levantamiento, a través de los Gobiernos de la Ciudad de México y del Estado de México. Contrato al Instituto de Investigaciones Sociales y al INEGI para su levantamiento, el cual se llevó a cabo del 23 de enero al 03 de marzo de 2017. La población objetivo es la de 6 años y más que realizan viajes. El esquema de muestreo es probabilístico, estratificado y por conglomerados, y el tamaño de muestra fue de 66,625 viviendas, la cobertura geográfica es de las 16 delegaciones de la Ciudad de México (86 distritos), 59 municipios de la zona conurbada en el Estado de México (108 distritos) y un municipio de Hidalgo (1 distrito), dando un total de 194 distritos.

La temporalidad de los viajes, se dan entre semana, de los días martes, miércoles y jueves, así como en los viajes en sábado y el método de recolección fue a través de la entrevista directa (cara a cara) con un cuestionario electrónico y por último el instrumento de captación, fue un cuestionario que constó de seis secciones y tarjeta de viajes que se asignó a cada integrante de 6 años o más, para los viajes realizados en los días de observación.

Según INEGI la Encuesta Origen Destino de la ZMVM, tiene sus antecedentes, en los levantamientos en 1983, 1994 y 2007. La de 2017,

“Captó viajes de la población de 6 años y más, residente de la capital de la República y en 40 de los 59 municipios del Estado de México que integran a la ZMVM. Asimismo, en la Encuesta Intercensal 2017, se captó información al respecto, con enfoque exclusivamente en viajes por trabajo y estudio, teniendo cobertura nacional”⁽³⁴⁷⁾.

En la tabla 26 tenemos a los 194 distritos de la EOD de 2017, los cuales están ordenados por su número de distrito, de amarillo tenemos a los distritos de la Ciudad de México (001 a 085) y de verde a los distritos del Estado de México (100 al 207) y de naranja al único distrito del Estado de Hidalgo (300). En la tabla 27 se encuentran las parejas de los 18 distritos con mayor número de viajes entre sí de la EOD 2017. Los 194 distritos, se encuentran ejemplificados en el mapa 32, que fueron subdivididos en cinco grupos, de los de más viajes, a los de menores viajes. El grupo de distritos con más viajes son 12, y van de los 251 mil a los 536 mil viajes, donde casi todos se ubican en la Ciudad de México, mientras que el grupo de distritos de menores viajes son los que tienen menos de 100 mil viajes por distrito y son 15 y se encuentran mayormente en la periferia.

³⁴⁷ INEGI 2018. “Encuesta Origen Destino 2017”. INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 22 a 24. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

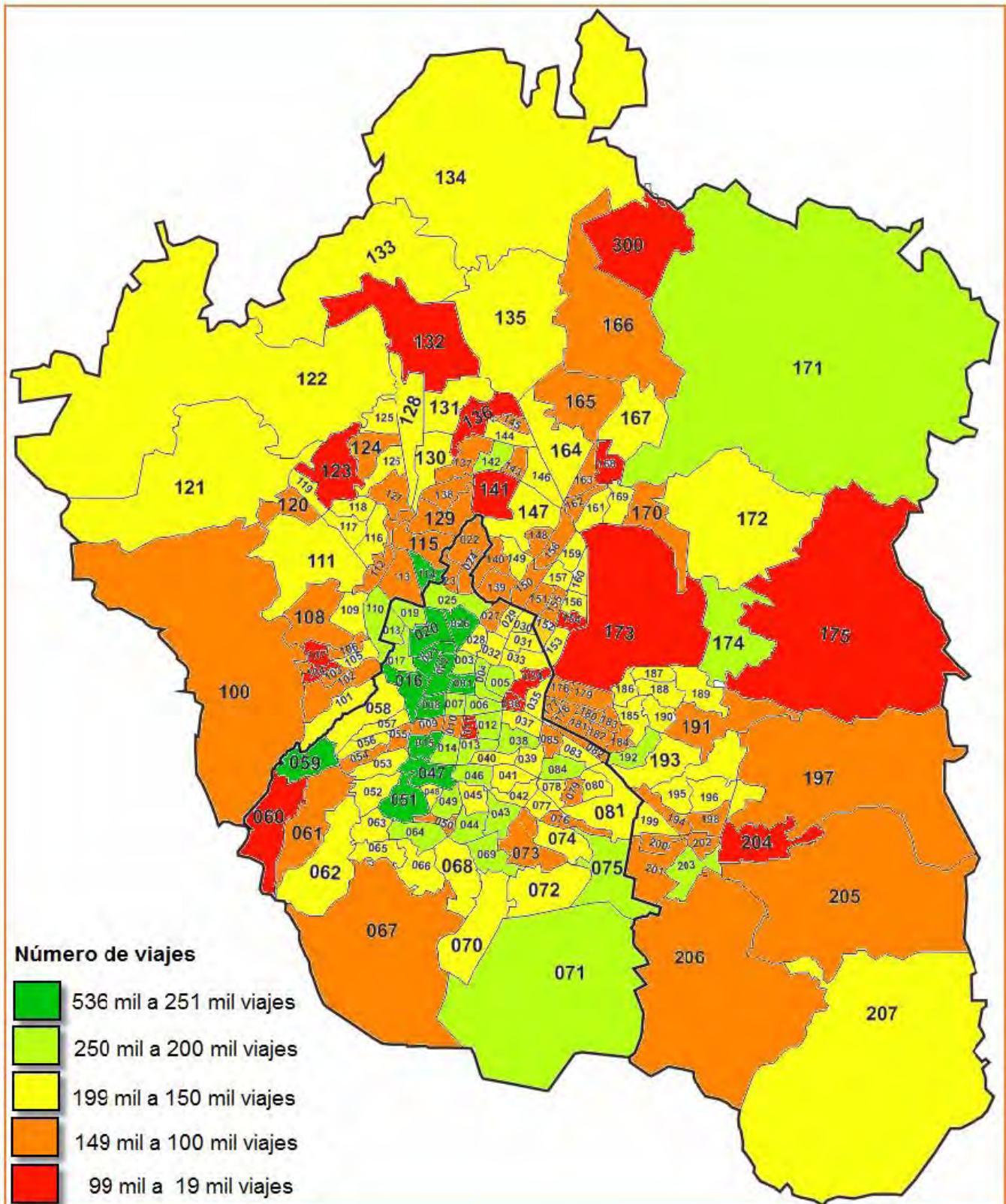
Tabla 26. Viajes por distrito de destino (Encuesta Origen Destino de 2017)

Distrito de destino	Miles viajes	Distrito de destino	Miles viajes
001 Centro Histórico	536	112 Periférico Barrientos-Mundo E	141
002 Buenavista-Reforma	416	113 Zonas Industriales Tlalnepantla	310
003 Tlatelolco	243	114 Zona Industrial Tabla Honda y San Pablo Xalpa	129
004 Morelos	235	115 Fracc Industrial Barrientos	129
005 Moctezuma Terminal Autobuses de Oriente	203	116 Club de Golf Hacienda	175
006 Balbuena	236	117 U.H. Adolfo López Mateos-Central de Abastos	177
007 Obrera	239	118 Emiliano Zapata-Lomas de San Miguel	172
008 Condesa	339	119 Vista Hermosa	153
009 Nápoles	195	120 Villa Nicolás Romero	106
010 Vértiz Narvarte	149	121 Cahuacán-Himno Nacional	185
011 Reforma Iztaccíhuatl	96	122 Tepotzotlán Villa del Carbón	165
012 Palacio de los Deportes	235	123 Lago de Guadalupe	98
013 San Andrés Tetepilco	209	124 Industrial Cuamatla-San Francisco Tepojaco	136
014 Portales	228	125 Industrial Tres Ríos-INFONAVIT Norte	165
015 Del Valle	373	126 Centro Urbano-CC Cuautitlán 1 zea 11	177
016 Chapultepec-Polanco	522	127 San Martín Obispo	124
017 Panteones	208	128 La Quebrada-Parques Industriales	183
018 Tezozómoc	156	129 Industrial Sin Nombre-Buenavista 2a Secc	145
019 El Rosario	177	130 Tultitlán -Centro	191
020 Industrial Vallejo	290	131 Melchor Ocampo-Joyas de Cuautitlán	160
021 La Raza	270	132 Coyotepec-Teoloyucan	114
022 Cuauhtepic	140	133 Huehuetoca	171
023 Reclusorio Norte	140	134 Tequixquiap Apaxco	159
024 Ticomán	123	135 Zumpango	194
025 Nueva Industrial Vallejo	221	136 Tultepec -cabecera-	98
026 Instituto Politécnico	262	137 Central Abastos Tultitlán-Santiago Teyahualco	145
027 Tepeyac	136	138 Chilpan-Buenavista Tultitlán	144
028 La Villa	166	139 TAD San Juan Ixhuatepec	103
029 Nueva Atzacualco	154	140 Lázaro Cárdenas-Lomas de Tepeolulco	107
030 San Felipe de Jesús	154	141 Coacalco -cabecera-	97
031 Deportivo los Galeana	172	142 Villa de las Flores-Héroes Coacalco	214
032 Bondoquito	158	143 Potrero-La Laguna	123
033 San Juan de Aragón	160	144 Pueblo San Pablo de las Salinas	151
034 Aeropuerto Internacional de Cd. México	19	145 U.H. de San Pablo de las Salinas	119
035 Pantitlán	195	146 Guadalupe Victoria-Recursos Hidráulicos	179
036 Zaragoza	86	147 San Cristóbal Ecatepec	155
037 UPIICSA	168	148 La Presa-Tulpetlac	98
038 Central de Abastos	225	149 Teleférico Ecatepec	184
039 UAM Iztapalapa	175	150 Parques Industriales Ecatepec	126
040 Escuadrón 201	180	151 Villa de Guadalupe Xalostoc	122
041 Parque Cerro de la Estrella	168	152 Valle de Aragón	121
042 Lomas Estrella	160	153 Bosques de Aragón	195
043 Canal Nacional	206	154 Granjas Independencia	98
044 Coapa	240	155 Valle de Aragón 3ra Secc	100
045 Culhuacán CTM	198	156 Center Plazas-Nueva Aragón	182
046 Campestre Churubusco	208	157 Héroes de la Independencia-San Agustín	152
047 Viveros	313	158 La Costeña-Olímpica Jajalpa	150
048 Pedregal de Santo Domingo	162	159 Jardines de Sta Clara-Súper Plaza Ecatepec	189
049 Xotepingo	217	160 Multiplaza Aragón-Cd Azteca	177
050 Estadio Azteca	103	161 Jardines de Morelos	173
051 Ciudad Universitaria	304	162 Central de Abastos Ecatepec	131

052	Olivar de los Padres-San Jerónimo	198	163	Héroes Tecámac y Ecatepec	149
053	Las Águilas	171	164	Los Héroes Tecámac -Bosques y Jardines	161
054	Santa Lucía	145	165	Ojo de Agua	121
055	Molinos	155	166	Base Aérea Sta Lucía-Cuautlalpan	102
056	Santa Fe	171	167	Tecámac -Cabecera	178
057	Observatorio	159	168	Ciudad Cuauhtémoc	93
058	Las Lomas	188	169	Termoeléctrica del Valle de México	161
059	Cuajimalpa	282	170	San Salvador Ateneo-Peaje Pirámides	134
060	San Lorenzo Acopilco	30	171	Carr Pirámides-Tulancingo	249
061	San Bartolo-San Mateo	142	172	Texcoco Norte-Tepexpan	177
062	Cerro del Judío	174	173	Nuevo AICM	62
063	La Magdalena Contreras	172	174	Texcoco Centro-Chapingo	201
064	Villa Olímpica	242	175	San Miguel Tlaixpan	74
065	Padierna	180	176	El Sol	145
066	San Pedro Mártir	168	177	Juárez Pantitlán-Mercado de Carne	125
067	Pueblo del Ajusco	101	178	Mercado Pirules	150
068	Tepepan	178	179	Ayuntamiento de Nezahualcóyotl	150
069	Noria	200	180	Benito Juárez	126
070	Nativitas	164	181	Metropolitana	119
071	Milpa Alta	215	182	La Perla	182
072	Tulyehualco	199	183	CC Plaza Neza	139
073	El Molino Tezonco	132	184	Parque Industrial Izcalli	154
074	Tláhuac	187	185	San Lorenzo-Xochitenco	167
075	Mixquic	238	186	CC Patio Chimalhuacán-Barrio La Rosita	171
076	Santa Catarina	147	187	Barrio Labradores jardines Acuitlapilco	165
077	Reclusorio Oriente	178	188	Talladores-Central de Abastos Chicoloapan	194
078	Desarrollo Urbano Quetzalcóatl	196	189	Chicoloapan de Juárez	158
079	Buenavista Iztapalapa	145	190	Sta. Ma. Nativitas	178
080	Santa María Xalpa	183	191	Lomas de Buena Vista-Sta Rosa	120
081	San Miguel Teotongo	163	192	Valle de los Reyes	236
082	Santa Martha Acatitla	153	193	Metro La Paz-Los Reyes	173
083	Juan Escutia	186	194	CEDISSan Gregorio-Cerro El Elefante	115
084	Santa Cruz Meyehualco	232	195	Geovillas de Ayotla-Unión Antorchista	168
085	Ejército Constitucionalista	144	196	Ixtapaluca Centro-Acozac	187
100	Localidades Pte Chamapa-Lechería	109	197	Pueblos de Ixtapaluca	144
101	CC Interlomas-Lomas de Tecamachalco	163	198	CC Sendero y Galerías Ixtapaluca	136
102	Club Golf Lomas-Campo Militar Naucalpan	136	199	CC Sendero Valle de Chalco-Santiago	161
103	San José de los Leones	120	200	Alfredo Baranda	150
104	San Rafael Chamapa	99	201	Xico	142
105	Fracc Industrial Naucalpan Poniente	163	202	San Miguel Jacalones	103
106	Naucalpan de Juárez -Centro y Lomas	100	203	Chalco de Díaz Covarrubias	211
107	Las Huertas	75	204	San Martín Cuautlalpan	85
108	CC Lomas Verdes-Cerro de Moctezuma	133	205	San Gregorio-Tlalmanalco	104
109	Cd Satélite Poniente	174	206	Industrial Chalco-Tenango del Aire	138
110	Cd Satélite-Industrial Alce Blanco	202	207	Tramo Amecameca-Cuautla	178
111	Condados de Atizapán-México Nuevo	196	300	Tizayuca	202

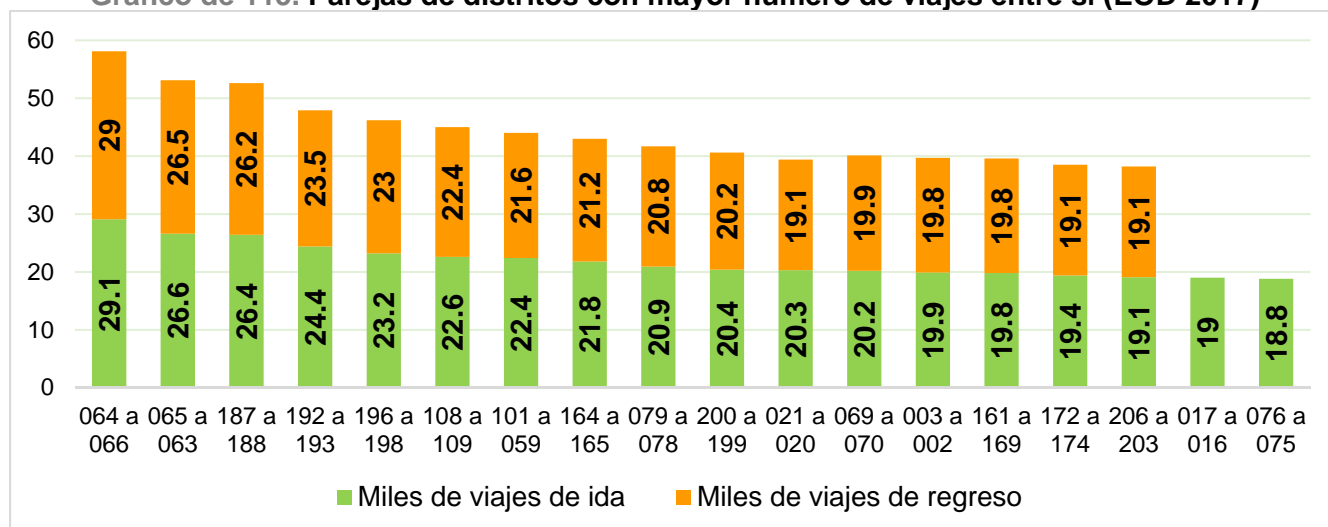
Fuente. Elaboración Propia con base en: INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM, pp. 22 a 24. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Mapa 32 Distritos de la ZMVM en la Encuesta Origen Destino de 2017



Fuente. Elaboración Propia con base en: Lozano A., Guzmán A., Camacho G., Miranda M. 2018. "Estudio Origen-Destino de la ZMVM 2017". Encuesta a Hogares. Instituto de Ingeniería UNAM. Disponible en: <<http://gitral.iingen.unam.mx/Estudios/EOD-Hogares-01.html#distritos>>. Consultado el 7 de mayo de 2018. Dibujado en: CorelDraw Graphics Suite 2018 y Mapa Digital de INEGI 2017.

Gráfico de 115. Parejas de distritos con mayor número de viajes entre sí (EOD 2017)



Fuente. Elaboración propia con base en: Bibliografía del gráfico 115. (Consultar en la parte de la bibliografía de los gráficos)

Tabla 27. Parejas de distritos con mayor número de viajes entre sí (EOD 2017)

	Distrito de origen	Distrito de destino	Miles de viajes
1	064 Villa Olímpica	066 San Pedro Mártir	29.1
2	066 San Pedro Mártir	064 Villa Olímpica	29.0
3	065 Padierna	063 La Magdalena Contreras	26.6
4	063 La Magdalena Contreras	065 Padierna	26.5
5	187 Barrio Labradores-Jardines Acuitlapilco	188 Talladores-Central Abastos Chicoloapan	26.4
6	188 Talladores-Central Abastos Chicoloapan	187 Barrio Labradores-Jardines Acuitlapilco	26.2
7	192 Valle de los Reyes	193 Metro La Paz-Los Reyes	24.4
8	193 Metro La Paz-Los Reyes	192 Valle de los Reyes	23.5
9	196 Ixtapaluca Centro-Acozac	198 CC Sendero y Galerías Ixtapaluca	23.2
10	198 Sendero y Galerías Ixtapaluca	196 Ixtapaluca Centro-Acozac	23.0
11	108 Lomas Verdes-Cerro de Moctezuma	109 Cd Satélite Poniente	22.6
12	109 Cd Satélite Poniente	108 Lomas Verdes-Cerro de Moctezuma	22.4
13	101 Interlomas-Lomas Tecamachalco	059 Cuajimalpa	22.4
14	164 Héroes Tecámac -Bosques y Jardines	165 Ojo de Agua	21.8
15	059 Cuajimalpa	101 Interlomas-Lomas Tecamachalco	21.6
16	165 Ojo de Agua	164 Héroes Tecámac -Bosques y Jardines	21.2
17	079 Buenavista Iztapalapa	078 Desarrollo Urbano Quetzalcóatl	20.9
18	078 Desarrollo Urbano Quetzalcóatl	079 Buenavista Iztapalapa	20.8
19	200 Alfredo Baranda	199 Sendero Valle de Chalco-Santiago	20.4
20	021 La Raza	200 Alfredo Baranda	20.3
21	199 Sendero Valle de Chalco-Santiago	200 Alfredo Baranda	20.2
22	069 Noria	070 Nativitas	20.2
23	070 Nativitas	069 Noria	19.9
24	003 Tlatelolco	002 Buenavista-Reforma	19.9
25	002 Buenavista-Reforma	003 Tlatelolco	19.8
26	161 Jardines de Morelos	169 Termoeléctrica del Valle de México	19.8
27	169 Termoeléctrica del Valle de México	161 Jardines de Morelos	19.8
28	172 Texcoco Norte-Tepexpan	174 Texcoco Centro-Chapingo	19.4
29	020 Industrial Vallejo	021 La Raza	19.1
30	206 Industrial Chalco-Tenango del Aire	203 Chalco de Díaz Covarrubias	19.1
31	174 Texcoco Centro-Chapingo	172 Texcoco Norte-Tepexpan	19.1
32	203 Chalco de Díaz Covarrubias	206 Industrial Chalco-Tenango del Aire	19.1
33	017 Panteones	016 Chapultepec-Polanco	19.0
34	076 Santa Catarina	075 Mixquic	18.8

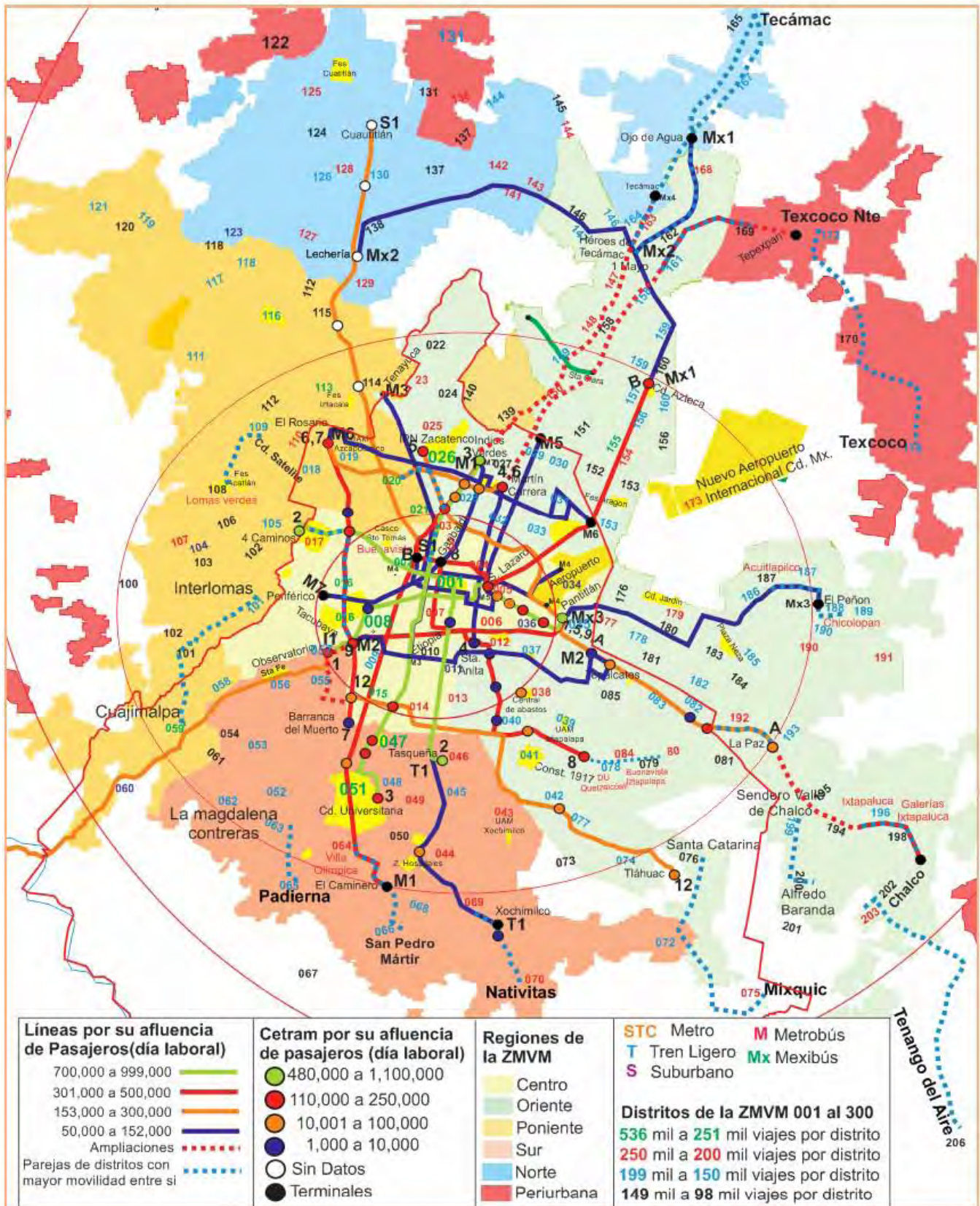
Fuente. Elaboración propia con base en: INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017"

Corredores de Transporte Masivo de la ZMVM y los Distritos de la EOD de 2017.

Los trazos de las nuevas líneas de Trenes Urbanos de pasajeros, se hicieron a partir de las líneas de transporte que ya existen, representados en el Mapa 31, donde se trazaron los corredores del transporte masivo de la ZMVM, que son 12 líneas del Metro, una de Tren Suburbano y uno de Tren Ligero, así como 10 líneas de los Autobuses de Tránsito Rápido que se subdividen en siete de Metrobús (Ciudad de México) y tres de Mexibús (Estado de México), dándonos un total de 24 corredores de transporte masivo, los cuales los subdividimos en cuatro grandes grupos según su número de pasajeros diarios. El grupo uno que va de los 999 mil a los 700 mil pasajeros. El grupo dos: de los 500 mil a los 301 mil pasajeros. El grupo tres: de los 300 mil a los 153 mil pasajeros y el grupo cuatro: que va de los 152 mil a los 50 mil pasajeros. Nos podemos dar cuenta que nueve de las 10 líneas de los Autobuses de Tránsito Rápido (a excepción de la línea 1 del Metrobús) entran en el grupo cuatro que son las líneas de menor número de pasajeros, que a su vez fueron instaladas en corredores de una gran cantidad de viajes, donde solo una línea del Metro o de Tren Ligero podrían satisfacer esa demanda. Como ejemplo tenemos a los corredores de los distritos de tres líneas de los Autobuses BRT, que son la línea 3 del Metrobús, donde se realizan 3.1 millones de viajes, la Línea 2 del Metrobús donde se realizan 2.32 millones de viajes, y la Línea 7 del Metrobús donde se realizan 2.2 millones de viajes (EOD 2017). Sus números de viajes son muy similares a los de los corredores de las líneas del Metro. Razón por la cual estas líneas de Autobuses BRT ya no se dan abasto, ya que no logran ser una alternativa real al transporte concesionado de baja capacidad, ese es el motivo por el cual los pasajeros no se quieren bajar de estos transportes para subirse a los Autobuses BRT.

Como se especifica en el Mapa 33, se tomaron en cuenta a los Centros de Transferencia Modal (CETRAM) y también se dividieron en cuatro grandes grupos, dependiendo de la cantidad de pasajeros. El grupo de CETRAM con mayor número de pasajeros, que van de los 1.1 millones a los 480 mil pasajeros, son los CETRAM de Pantitlán, Indios Verdes, Cuatro Caminos y Tasqueña. El segundo grupo de CETRAM, los pasajeros van de los 250 mil a los 110 mil pasajeros. En el tercer grupo va de los 100 mil a los 10 mil pasajeros, y el cuarto grupo va de los 10 mil a los mil pasajeros. Lo más lógico es ampliar las líneas del Metro donde existen los CETRAM, con un número importante de pasajeros, hacia los corredores de distritos con un mayor número de viajes. Los 189 distritos de la EOD de 2017, se subdividieron en cuatro grandes grupos. El primero va de los 536 mil a los 251 mil viajes por distrito (número verde), el segundo grupo de los 250 mil a los 200 mil viajes por distrito (número rojo), el 3ro de 199 mil a 150 mil viajes por distrito (número azul) y el 4to de los 149 mil a los 98 mil viajes por distrito (número negro). También la idea es unir a los transportes que existen, con las parejas de distritos con mayor número de viajes entre sí, que se encuentran clasificados en la tabla 27, de la EOD 2017, que son pequeños corredores de viajes que se esquematizaron en el mapa 33.

Mapa 33. Corredores de Transporte Masivo en 2018 (y los distritos EOD 2017)

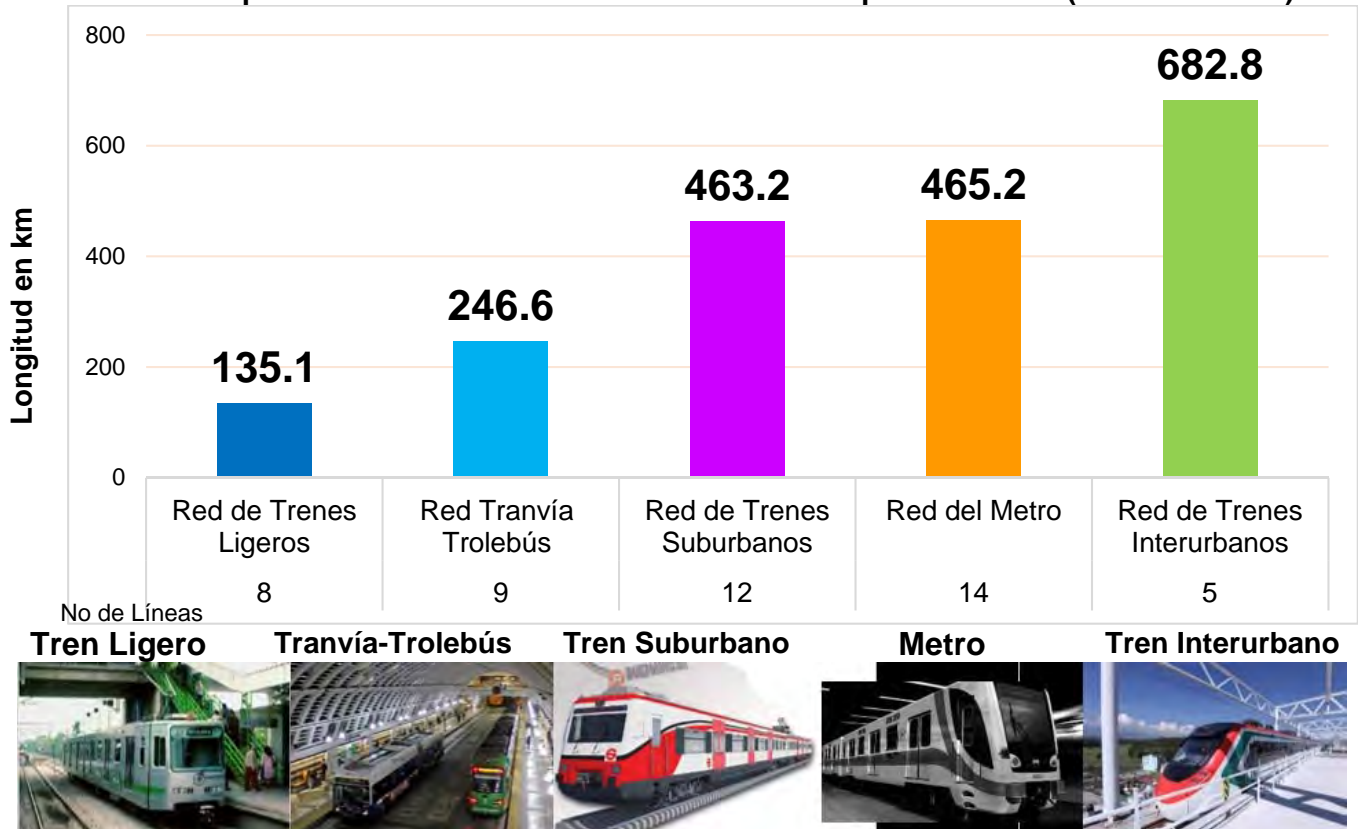


Fuente. Elaboración propia con base en: Edomex Informa 2016. Gobierno del DF 2016. INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". Medina Ramírez, Salvador. Veloz Rosas, Jimena. 2014. Metrobús de la CD-MX. 2016. Pérez Courtade, Luis. 2016. PRODI 2014. STC Metro 2017. Dibujado en: CorelDraw Graphics Suite 2018 y Mapa Digital de INEGI 2017.

6.3.4 Propuesta de cinco Redes de Trenes Urbanos para la ZMVM

Las redes del Metro, Trenes Suburbanos, Trenes Interurbanos, Trenes Ligeros y Tranvías, configuran un quintuplo indispensable para el desarrollo y la revitalización de las grandes zonas metropolitanas a nivel global, por lo que éstos deben de convertirse en la columna vertebral de la transformación urbana en la ZMVM, que es un cambio radical en la movilidad, con la finalidad de transformar el paisaje urbano, ya que las Redes de Trenes Urbanos de pasajeros, son el símbolo de la rapidez, la capacidad, la accesibilidad e imagen de la nueva modernidad. Los Trenes Ligeros y Tranvías modernos, son la mejor alternativa contra los medios de transporte más contaminantes en el centro de la ciudad, porque su versatilidad les permite adaptarse a cualquier tipo de superficie urbana, aporta beneficios económicos, mejoran los accesos urbanos y potencializan desarrollos de núcleos que concentran actividades comerciales. Por lo tanto, el Tren Ligero se convierte así, en un motor que impulsa las transformaciones urbanísticas y sociales de la ciudad actual, mientras que el Metro Pesado entre los Trenes Urbanos de pasajeros y los autobuses, es el que transporta más pasajeros por km, por convoy o por corredor, esto se debe a su magnífica ubicación, ya que está diseñado para conectar los centros de las ciudades o de las zonas de servicios con los populosos barrios obreros.

Gráfico 116. Propuesta de una Multi Red de Trenes Urbanos para la ZMVM. (Horizonte 2054)



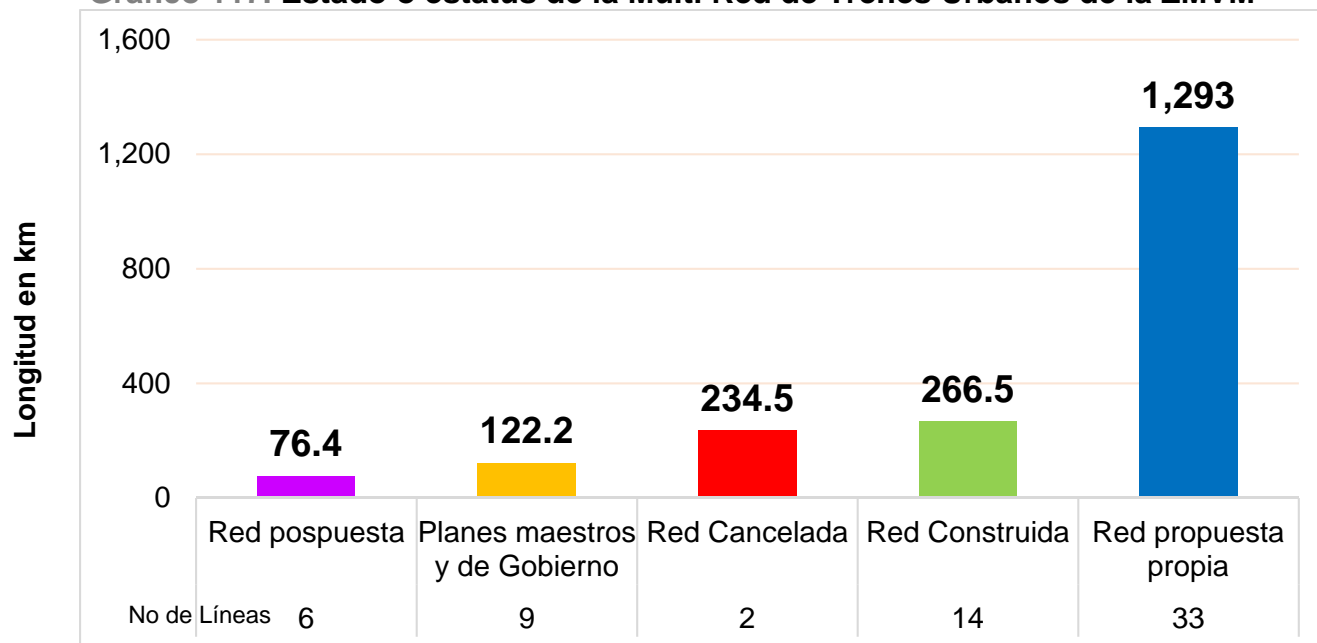
Fuente. Elaboración propia con base en: Ferrocarriles Suburbanos 2016. STC Metro 2016. STE Cd-Mx. 2016. Delgado, Javier 1998. Gobierno del Distrito Federal. 2010. Agencia de Gestión Urbana de la Ciudad de México. 2013. Asociación Mexicana de Ferrocarriles. 2015. Cruz, Noé. 2011. Ferrocarriles Suburbanos. 2016. Modelística 2014. Secretaria de Obras y Servicios. 2014. Tapia Patricia. 2016

Tabla 28. Estado o estatus de la Multi Red de Trenes Urbanos de la ZMVM

Red Construida: 14 Líneas.	Red en Construcción
<ul style="list-style-type: none"> • 10 Líneas del Metro. Rodadura neumática • 2 Líneas del Metro. Rodadura férrea • 1 línea de Tren Suburbano • 1 Línea de Tren Ligero • 1 Línea de Tren Interurbano 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Metro L9: Tacubaya-Observatorio (construcción) ❖ Metro L12: Mixcoac-Observatorio (construcción) ❖ Línea A: La Paz-Chalco (construcción) ❖ Interurbano: México-Toluca (construcción) ❖ Suburbano: Buenavista-Nvo Aeropuerto (Espera) ❖ Suburbano S1: Cuautitlán-Huehuetoca (Espera) ❖ Metro L4: Martín Carrera-Tepexpan (Espera) ❖ Metro L12: Tláhuac-Chalco (Espera)
Propuesta Propia	Red retomada de los Planes Maestros
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Metro L2 Cuatro Caminos a Cd. Satélite ❖ Metro L3 Indios Verdes a Santa Clara ❖ Metro L3 Universidad a Estadio Azteca ❖ Metro L4 Santa Anita a UAM Iztapalapa ❖ ML5 Pantitlán a La Paz (Por av Pantitlán) ❖ Metro L9 Pantitlán a Degollado. ❖ Metro L13 Cd. Lago-Estadio Azteca ❖ Tren Ligero L7 Cd. Jardín-Periférico Ote. ❖ Suburbano L4 La Paz-Pirámides ❖ Suburbano L5. Santa Clara Tecámac ❖ Suburbano L6 Cuatro caminos Otumba ❖ Suburbano L7 Cuatro Caminos Otumba ❖ Suburbano L8 La Paz-Milpa Alta ❖ Suburbano L9. El Rosario-Himno Nacional ❖ Suburbano L10. Cd Azteca-Tecámac ❖ Suburbano L11. Atizapán-Tepexpan ❖ Suburbano L12. El Caminero-Milpa Alta 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Metro L5: Politécnico-Tlalnepantla a vía Gustavo Baz ❖ Metro L6: Martín Carrera-Villa de Aragón a Nuevo Aeropuerto ❖ Metro L7: Barranca muerto-San Jerónimo a Padierna ❖ Metro L8: Garibaldi Indios-Verdes ❖ Metro L8 Constitución 1917-Santa Martha ❖ Metro L10: Indios Verdes-el Caminero ❖ Metro LB: Buenavista-Hipódromo ❖ Interurbano: México-Querétaro (Cancelada)

Fuente. Elaboración propia con base en: Ferrocarriles Suburbanos 2016. STC Metro 2016. "Mapa de la Red del STC-Metro". STE Cd-Mx. 2016. "Mapa del Tren Ligero". Delgado, Javier 1998. "El proyecto de Trenes Radiales". Gobierno del Distrito Federal. 2010. "Plan Maestro del Metro y Trenes Ligero de 1996. Horizonte 2020". Agencia de Gestión Urbana de la Ciudad de México. 2013. Asociación Mexicana de Ferrocarriles. 2015. Cruz, Noé. 2011. "Planean tren del DF a Puebla vía Tlaxcala". El Universal. Modelística 2014. "Análisis Costo – Beneficio Tren de Alta Velocidad (TAV)". SCT. 2013. "Proyecto "construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa". Secretaría de Obras y Servicios. 2014. "Ampliación de la Línea 12, de Mixcoac a Observatorio". Tapia Patricia. 2016. "SCT propone tren suburbano de Buenavista a Nuevo AICM".

Gráfico 117. Estado o estatus de la Multi Red de Trenes Urbanos de la ZMVM



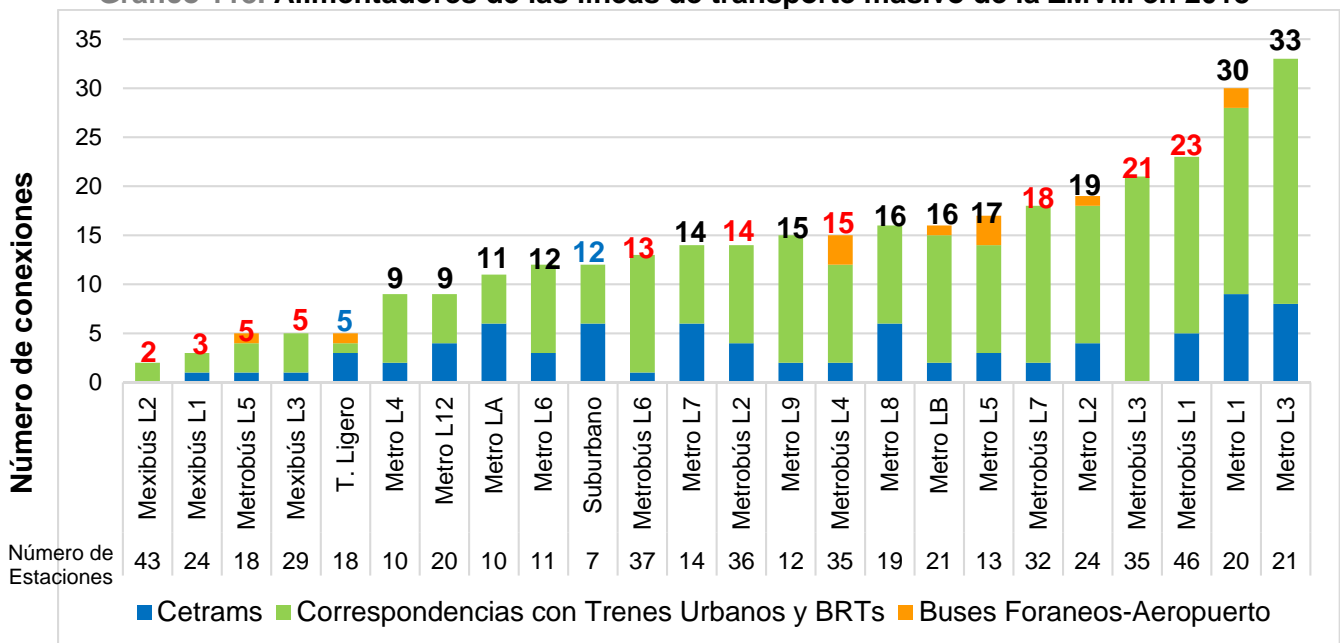
Fuente. Elaboración propia con base en: Ferrocarriles Suburbanos 2016. STC Metro 2016. STE Cd-Mx. 2016. Delgado, Javier 1998. Gobierno del Distrito Federal. 2010. Agencia de Gestión Urbana de la Ciudad de México. 2013. Asociación Mexicana de Ferrocarriles. 2015. Cruz, Noé. 2011. Ferrocarriles Suburbanos. 2016. Modelística 2014. Secretaría de Obras y Servicios. 2014. Tapia Patricia. 2016.

Como lo ilustra el gráfico 117, la red construida de Trenes Urbanos abarca 266.5 km en este sexenio se contempló la construcción de 310.9 km de Red, pero no se concretó ningún km, porque se cancelaron 234.5 km (Tren México Querétaro y ampliación de la línea 4 de Martín Carrera a Tepexpan). Los 76 km de red que están en construcción fueron pospuestos para el siguiente sexenio (Tren México Toluca y ampliaciones del Metro de las líneas A, de los Reyes a Chalco, de la 9, de Tacubaya a Observatorio y de la 12 de Mixcoac a Observatorio). De los Planes Maestros de los Trenes Urbanos, se retomaron 122.2 km, de los 992 km que existieron, que es un 12% del total de los trazos, que se consideraron todavía vigentes, ya que hay trazos que se empalman con otro transporte público masivo actual, o no se tomaron en cuenta trazos porque éstos ya no eran convenientes, como las tres líneas de Trenes Ligeros, para los municipios de Nezahualcóyotl y otra línea de Tren Ligero para Atizapán de Zaragoza, donde conviene mejor instalar líneas del Metro o de Tren suburbano, porque estos corredores, con el paso de los años aumentaron su número de pasajeros. La propuesta propia de nuevos trazos es de 1,293 km que se ira justificando alrededor de este capítulo.

Los alimentadores de las Redes de Trenes Urbanos:

Para trazar nuevas líneas de Trenes Urbanos, es muy importante tener en cuenta el número de alimentadores, para su éxito. En el gráfico 118 se hace una contabilidad de todos los alimentadores, con los que cuenta cada línea de Tren Urbano y de Autobuses BRT, que son: los Centros de Transferencia Modal (CETRAM), las correspondencias o conexiones que tienen todos los transportes públicos masivos entre sí, además de las uniones con otros transportes masivos como son los Autobuses Foráneos y las dos terminales del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

Gráfico 118. Alimentadores de las líneas de transporte masivo de la ZMVM en 2018



Fuente. Elaboración propia con base en: Gobierno del Distrito Federal 2016. Google Maps 2018. PRODI 2014.

En este 2018 el Tren Suburbano de Cuautitlán a Huehuetoca cuenta con seis centros de transferencia modal y tiene conexión con seis líneas de transporte masivo. Esta línea sólo transporta a 200 mil de los 280 mil pasajeros diarios que se tenían contemplados. La razón por la que no ha llegado a su objetivo, no es porque no tenga los alimentadores suficientes, sino es porque sólo cuenta con siete estaciones y su fracaso (de no llegar a los 280 mil pasajeros) consiste en que este corredor se quedó trunco ya que no ha llegado hasta Huehuetoca y a su ramal hacia a Xaltocan, como se tenía contemplado en su plan maestro. El gráfico 118 se relaciona con el gráfico 119, donde las líneas del Metro 1, 2, 3 y B, así como la línea 1 del Metrobús, son los cinco corredores de transporte, que más pasajeros mueven, por lo que no es casualidad que estos mismos cinco corredores sean los más transitados, ya que también son los que tienen más alimentadores y conexiones con otras líneas de transporte masivo. Ésa es la razón, por la que se propone crear un número importante de corredores masivos, con la finalidad de aumentar el número de conexiones, entre las rutas de transporte masivo, es decir las mismas líneas de Trenes Urbanos de pasajeros deben ser sus mismas alimentadoras.

Imagen 26. Conexiones ferroviarias al estilo europeo y japonés



Fuente. Buscador Google Imágenes

Las nuevas conexiones de los corredores ferroviarios se tienen que hacer al estilo europeo o japonés, como lo ilustra la imagen 26, con las líneas dando servicio en paralelo que, al salir de una línea, subas una escalera eléctrica, elevador o caminar a unos metros hacia otra escalera eléctrica y descender en el otro andén. Ya que actualmente muchos transbordos de las líneas del STC-Metro, son muy largos que son considerados transbordos extremos, entre los que tenemos al transbordo de Chabacano (une las líneas 2, 8 y 9) que mide aproximadamente 200 metros, pero es necesario subir

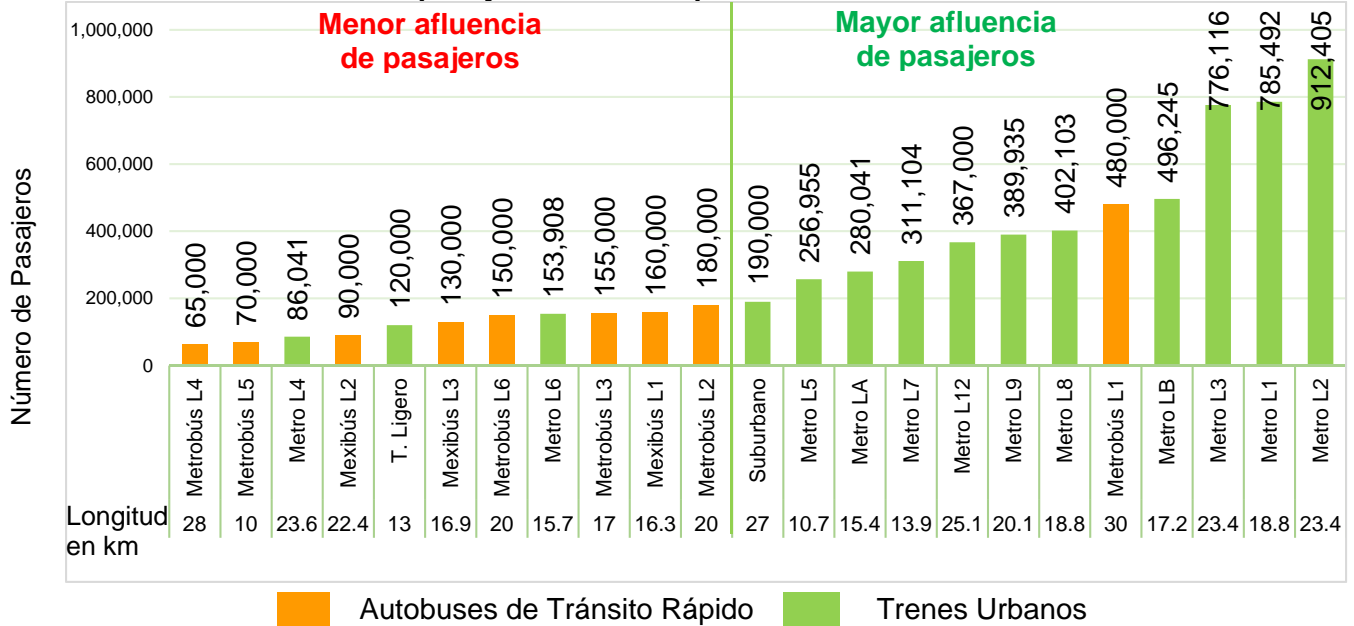
y bajar varias escaleras, especialmente si el trayecto se hace de la línea 8 hacia la 2 (hay que utilizar dos escaleras más). El transbordo de Tacubaya (une a las líneas 1, 7 y 9) mide unos 250 metros y equivale a un poco más de la mitad de la distancia que divide al Ángel de la Independencia y la Diana Cazadora, este transbordo tiene una gran afluencia de pasajeros, a pesar de que los pasillos de este transbordo son angostos, se les han robado espacio para instalar puestos de periódicos y negocios de comida, además se les han puesto rejas para controlar el acceso de personas y por si esto no fuera mucho, sólo tiene un acceso a la línea 9, por lo que los cuellos de botella son, literalmente infernales. El transbordo de Ermita que es uno de los más nuevos (comunica a las líneas 2 y 12) y mide 400 metros, tiene pasillos más amplios, con más iluminación y lo más importante es que todavía no es invadido por comerciantes formales e informales, además de que cuenta con una ventilación que mitiga los malos olores.

El transbordo de la Raza inaugurado en 1982 (une las líneas 3 y 5), mide 600 metros y cuando se inauguró, fue considerado como el más largo del mundo funcionarios del transporte y el presidente Miguel de la Madrid decidieron aprovechar este amplio transbordo, para fines educativos, por lo que en 1988 antes de terminar su sexenio se inaugura el “Túnel de la Ciencia”, donde diversas instituciones, como el CONACyT, diseñaron una especie de museografía inmersiva donde se podían aprender diversos secretos del universo que iban desde los átomos hasta el Sistema Solar. Por último, el transbordo de Atlalilco que es de los más nuevos, se inaugura en 2012, mide casi un kilómetro, con esto supera al transbordo de la raza y actualmente es uno de los más largos del mundo, donde el tiempo de la caminata del transbordo que une las líneas 8 y 12, es aproximadamente de 10 a 15 minutos. Se tienen que volver a rediseñar del cómo hacer los nuevos transbordos, ya que la única etapa de construcción del Metro que se planeó de una manera integral fue el primer plan Maestro, llamado el Modelo en Cruz que contemplaba las líneas 1, 2 y 3, mientras que el resto de la red ha sido una especie de anexo que se ha alejado de la concepción inicial ⁽³⁴⁸⁾.

Las líneas 1, 2 y 3 del Metro transportaron en 2016, a 2,474,013 de pasajeros diarios en un día laboral que equivale al 47.5% de todos los pasajeros de la red, lo que las convierte como la columna vertebral de la red del Metro. Mientras que las líneas 4 y 6, son las que menos transportan, ya que en ambas transportan a 239,949 pasajeros en día laborable, que equivale al 4.6% de todos los pasajeros transportados. Por lo que se propone ampliar estas líneas hacia la periferia densamente poblada, para aumentar su afluencia. El Transporte masivo de la ZMVM que son los Trenes Urbanos de pasajeros (Metro, Tren Ligero y Tren Suburbano) y los Autobuses de Tránsito Rápido (Metrobús y Mexibús), están compuestos por 24 corredores que transportan en su conjunto a 7.1 millones de pasajeros diarios en un día laboral.

³⁴⁸ Chilango 2015. “5 transbordos extremos del Metro”. Disponible en: <<http://www.chilango.com/ciudad/5-transbordos-extremos-del-metro/>>. Consultado el 3 de noviembre de 2017

Gráfico 119 Número de pasajeros del Transporte masivo en día laboral de la ZMVM.



Fuente. Elaboración propia con base en: Edomex Informa 2016. INEGI 2016. Metrobús de la CD-MX. 2016. Metrobús de la CD-MX. 2016. Pérez Courtade, Luis. 2016. Secretaria de Infraestructura del Estado de México 2016. Dirección General de Transporte Ferroviario y multimodal. 2014. INEGI 2016. STC Metro. 2017.

Según el gráfico 119, la mitad de estos corredores que tienen la mayor afluencia de pasajeros son: 10 líneas del Metro, una línea del Metrobús y otra del Tren Suburbano y transportan en su conjunto a 5.6 millones de pasajeros diarios y equivale al 79% del total. Donde la única línea de Metrobús que se encuentra en el grupo de mayor afluencia de pasajeros, ya no se da abasto, por lo que se propone, convertir a la línea 1 del Metrobús en una línea del Metro, ya que el corredor de Insurgentes, según la Encuesta Origen Destino de 2017, representado en el gráfico 123, tiene un mayor potencial de transportación que las líneas 1, 2 y 3 del Metro, que transportan a 37,662 pasajeros promedio por kilómetro, lo que lo vuelve como el corredor con más capacidad de pasajeros en toda la ZMVM, pero el Metrobús de Insurgentes solo transporta a 16 mil pasajeros por kilómetro que representa sólo un 42% promedio de los pasajeros que transportan las tres primeras líneas del Metro. Pero de convertirse el corredor de Insurgentes en una línea del Metro, si pensamos que el corredor de Insurgentes pudiera transportar por km, el mismo promedio de pasajeros que la línea 1, 2 y 3 del Metro, tendríamos que multiplicar sus 37,662 pasajeros promedio, por los 30 km de la línea, lo que da un total de 1,129,858 pasajeros. Por lo que cambiar el Metrobús de Insurgentes por una línea del Metro, el número de pasajeros aumentaría el 58%, convirtiéndola como la línea con más pasajeros, no solo de México, sino de todo el continente americano y una de las mayores a nivel mundial. La otra mitad de los otros 12 corredores de transporte que trasladan menos pasajeros, están compuestos por nueve líneas de Autobuses BRT, el Tren Ligero y dos líneas del Metro que en su conjunto solo mueven a 1.5 millones de pasajeros que equivalen al 21% de los viajes totales, lo que cataloga a este segundo grupo, como transportes semi masivos.

6.3.4.1 Papel de las redes de Trenes Urbanos dentro en la ZMVM y la CRCM

En la presente investigación se propone una “*Multi Red de Trenes Urbanos para la ZMVM*”, porque no todo debe de estar enfocado en la ampliación de la red del Metro, porque durante mucho tiempo se pensó en los primeros Planes Maestros del STC Metro, que este debería de llegar a todos los corredores en los cuatro puntos cardinales de la ZMVM, pero hoy en día se sabe que éste al ser el Tren Urbano de pasajeros más costoso, sólo tiene que correr del centro de la ciudad al área urbana (de los 0 a los 30 km en la ZMVM), en los corredores de mayor de manda. Mientras que, en los corredores de demanda media de pasajeros, en el centro de la ciudad, en avenidas donde existe un camellón lo suficientemente amplio (entre los 12 y los 30 km, llamada Área Urbana de la ZMVM), conviene más una Red de Trenes Ligeros, ya que no se puede repetir lo que pasó con las líneas 4 y 6 del Metro, donde no se tuvo la demanda deseada y con un Tren Ligero hubiera sido más que suficiente y ésa es la razón por la cual el último Plan Maestro del Metro (1996) ya contemplaba a los Trenes Ligeros, como una red alimentadora del STC-Metro.

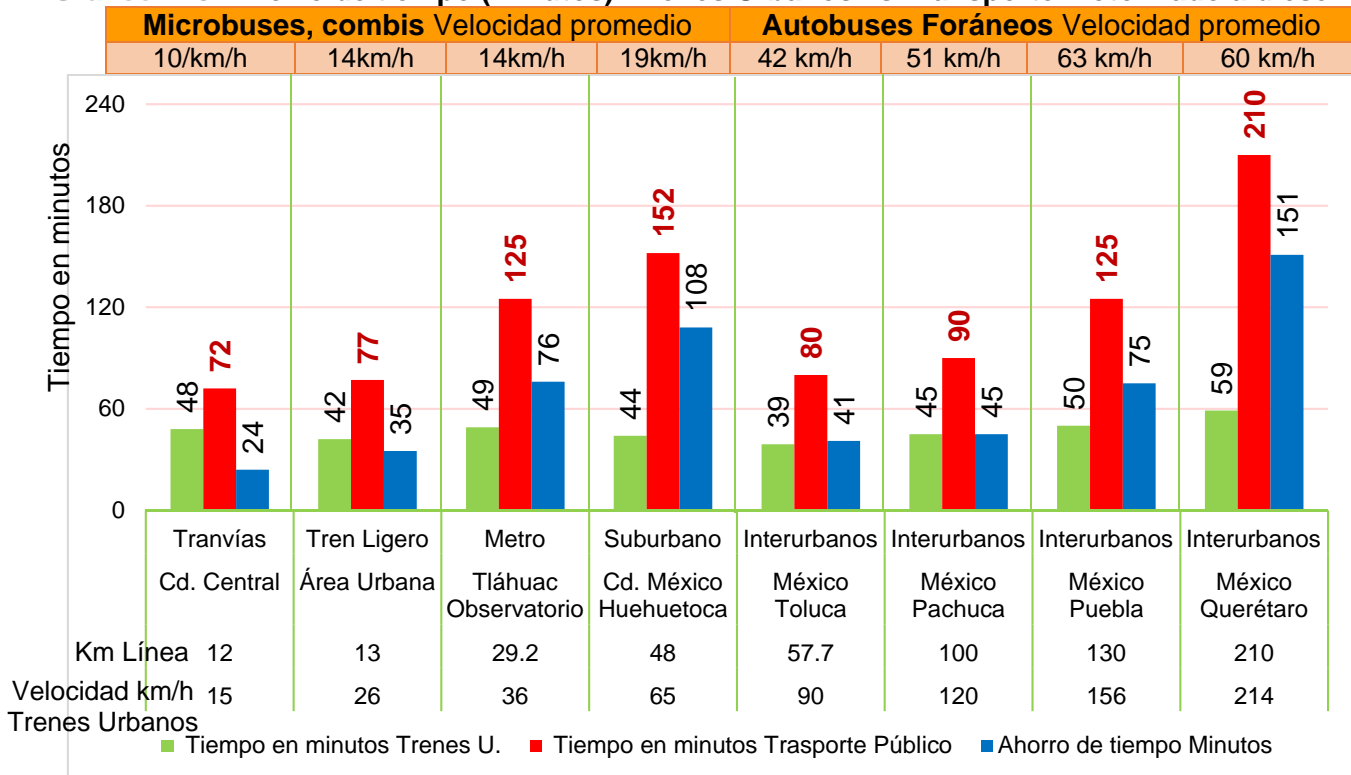
Mientras que, en los corredores de demanda media de pasajeros de la Ciudad Central, de los 0 a los 15 km de la ZMVM, conviene más instalar una Red combinada de Tranvía-Trolebús, ya que no se requiere de instalaciones aparatosas, como sí pasa con las líneas del Metro pesadas o subterráneas, que su construcción, puede dañar la estructura de los edificios del centro histórico o los restos arqueológicos que se encuentran sepultados debajo del centro histórico y además está compuesto por calles muy angostas, diseñadas en el siglo XVI, por lo que toda labor de construcción que implique una excavación profunda en el Centro Histórico debe realizarse con un arreglo previo con el Instituto Nacional de Antropología e Historia ⁽³⁴⁹⁾.

En el caso de los Tranvías que es una tecnología similar a los Trenes Ligeros que, a diferencia de éstos, no tienen una ruta totalmente propia, sino que, la mayor parte de su ruta la comparten con otros tipos de transporte. Por lo que no conviene instalar líneas del Metro, Tranvía-Trolebús y de Tren Ligero, fuera de sus contornos como especifica la Tabla 29, con la finalidad de evitar que los pasajeros de estas redes, pasen más tiempo en estos modos de transporte. Si se requiere de una línea más grande en longitud que sobre pase estos contornos, lo más recomendable es instalar otro tipo de tren que viaje a más velocidad, como son las Redes de Trenes Suburbanos, que conviene instalarlas de la Ciudad Central a los Suburbios, a una distancia entre los 5 y los 55 km en la ZMVM. Como ejemplo tenemos que el Gobierno Federal, quiso llevar a la línea 4 de Martín Carrera a Tepexpan en el Municipio de Acolman, sustituyendo el trazo de la línea 2 del Tren Suburbano

³⁴⁹ ConAr/Que 2016. “Arqueología en el Metro de la Ciudad de México”. Disponible en: <<https://conarquemx.wordpress.com/2016/12/05/arqueologia-en-el-metro-de-la-ciudad-de-mexico-parte-ii/>>. Consultado el 18 de agosto de 2018

(diseñada por los Gobiernos panistas anteriores del 2000 al 2012), pero este cambio de modo de tren, eleva el tiempo en los trayectos, ya que para recorrer los 35.2 km de Santa Anita a Tepexpan, a una velocidad de 36 km/h promedio, se necesitaría de 1 hora para recorrer esa longitud, mientras que la línea 2 del Suburbano que partiría de Martín Carrera a Teotihuacán, en un trayecto de 39.5 km de longitud, a una velocidad promedio de 70 km/h, y solo emplearía 33 minutos en recorrer dicha longitud, que es casi la mitad del tiempo de lo que haría la línea del Metro. Es por eso que el papel de conectar a la ciudad central con la lejana periferia, en los últimos contornos de la ZMVM, donde existen densidades poblacionales menores a la de la Ciudad Central, debe estar en manos de los Trenes de Cercanías, no solo por su menor costo, sino porque éstos pueden asegurar velocidades de 65 a 70km/h promedio, con la finalidad de reducir los tiempos en los viajes largos, que se realizan en la metrópolis.

Gráfico 120. Ahorro de tiempo (minutos). Trenes Urbanos vs Transporte motorizado a diésel

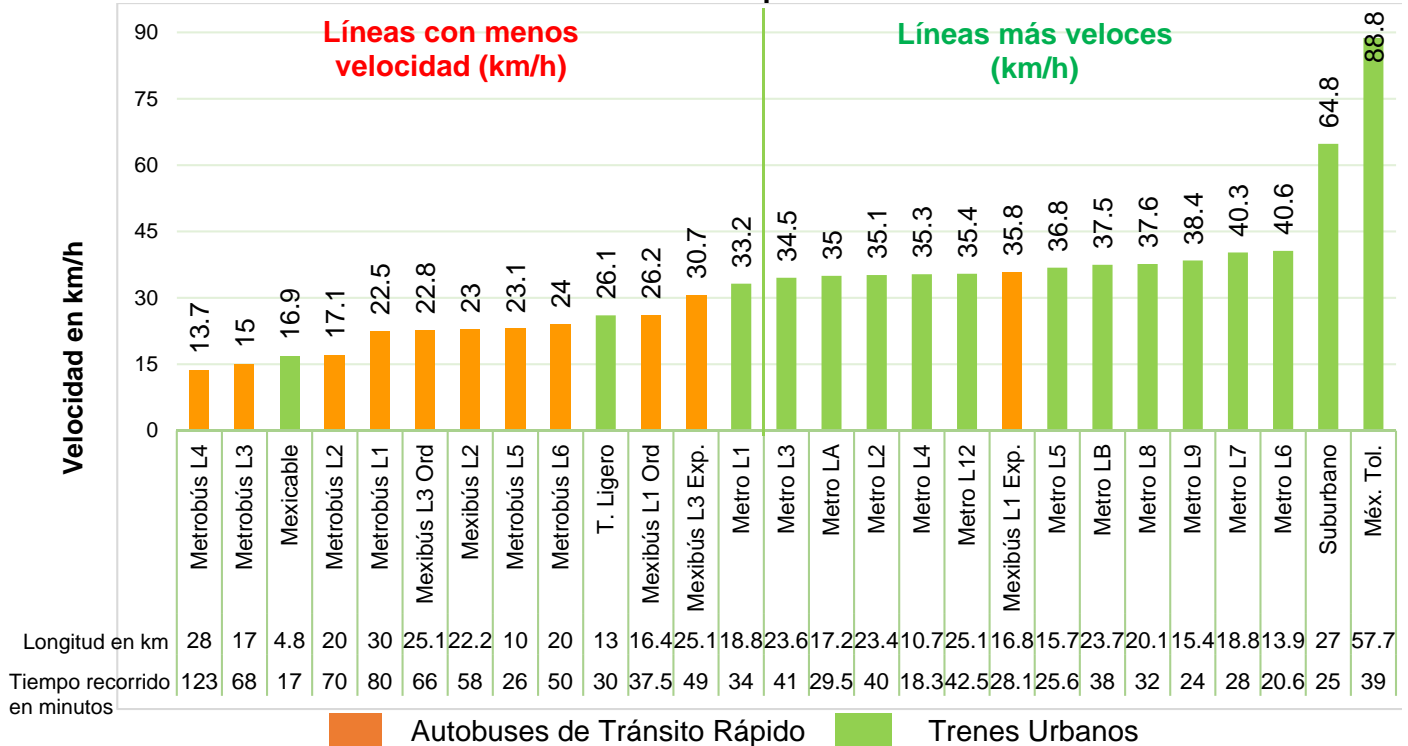


Fuente. Elaboración propia con base en: Ferrocarriles Suburbanos. 2016. Metrobús 2017. Modelística 2014. SCT. 2013. Secretaria de Infraestructura del Estado de México 2016. STC-Metro 2017

Los Trenes Urbanos de pasajeros, a diferencia del transporte concesionado de baja capacidad en la parte urbana y suburbana, y de los autobuses foráneos en la parte interurbana, son los modos de transporte que traen mayores ahorros en los tiempos, si se colocan en el espacio territorial que les corresponde (según el mapa 34 y la tabla 29). En la ciudad más congestionada del Mundo, donde los automóviles y el transporte concesionado de baja capacidad, viajan a una velocidad de 10 km/h en las horas pico, los Trenes Urbanos de pasajeros deben ser vistos, como una verdadera alternativa a

la congestión, ya que como lo ilustra el gráfico 120, en un corredor de 12 km, del centro histórico, los Tranvías viajarían a una velocidad de 15 km/h y traerían un ahorro de 24 minutos en comparación con el resto del transporte superficial que corre a 10 km/h. Mientras que el Metro que viaja a una velocidad promedio de 36 km/h, en un corredor de 29 kilómetros, trae ahorros de tiempo de 1.16 horas en comparación con el Transporte concesionado de baja capacidad que viajaría a un promedio de 14 km/h.

Gráfico 121. Velocidad de las Líneas de Transporte Masivo en la ZMVM en Km/h. 2018



Fuente. Elaboración propia con base en: Ferrocarriles Suburbanos. 2016. Modelística 2014. SCT. 2013. Suarez Lastra, Manuel. 2013. Zamudio, Daniel. Alvarado, Víctor. 2015. El Semanario 2016.

Los Suburbios en la parte norte de la ZMVM, no solo son una región muy alejada del centro de la ciudad, sino que se carece de transporte masivo, donde crear una línea de Tren Suburbano fue un éxito, ya que volvió accesible a municipios como: Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli y Tultitlán, que se encontraban poco comunicados con el centro de la ciudad, por lo que se accedía a ellos solo a través de microbuses y combis, lo cual significaba un viaje de una hora con 25 minutos, pero con el Tren Suburbano ese tiempo se redujo a 25 minutos, es decir redujo los tiempos en un 70%, y en la actualidad es el transporte más veloz de la ZMVM, ya que corre a una velocidad de 65 km/h promedio⁽³⁵⁰⁾, y es por eso que necesitamos de más Trenes de Cercanías que vuelvan accesibles a muchas zonas alejadas del centro de la ciudad, ubicadas en el norte del Estado de México y en el sur de la Ciudad de México. En el caso de los Trenes Interurbanos de Alta velocidad, como es el caso del Tren

³⁵⁰ Ferrocarriles Suburbanos. 2016. "Periodos de Frecuencia" Presentación de la empresa. pp. 2 y 7. Disponible en: http://www.fsurbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf. Consultado el 6 de abril de 2016

bala México Querétaro (que se canceló) que correría a una velocidad promedio de 214 km/h (velocidad máxima de 300 km/h) se tendría un ahorro en tiempo de 2.31 horas, con relación al tiempo de los viajes que se realizan en los autobuses foráneos y en los automóviles. Es por eso que llegamos a la conclusión de que a mayor expansión de las “Redes de Trenes Urbanos de pasajeros, existirá un menor crecimiento en los automóviles.

Las distancias entre estaciones, del Metro y de los Trenes Ligeros no son tan cortas como la de los autobuses BRT, porque sus estaciones son de mayor capacidad, además de que su ruta, es totalmente confinada, lo que les evita tener colisiones y accidentes con el resto del transporte superficial. Para que los autobuses BRT tengan un número de pasajeros aceptables, éstos tienen que tener el doble de estaciones que las del Metro, pero para que esto se logre, la distancia entre estaciones se tiene que reducir a 600 metros promedio, ya que la distancia promedio entre estaciones del Metro es de 1.2 kilómetros, lo que genera que los autobuses viajen a menor velocidad a diferencia del Metro y del resto de Trenes Urbanos. Llegamos a la conclusión de que las velocidades del Metro, de los Trenes Ligeros y de los Trenes Suburbanos, son muy superiores, a la velocidad de los Autobuses BRT en la metrópolis. Mientras que la velocidad de los Trenes Interurbanos es abismalmente superior a la de los autobuses foráneos y al de los automóviles en las autopistas que unen a la ZMVM con la CRCM, ilustrada de una manera más detallada en los gráficos 120 y 121.

Para poder establecer una Multi Red de Trenes Urbanos en la ZMVM, se tiene que hacer de una manera ordenada y sistemática, ya que cada tipo de Tren Urbano de pasajeros tiene una función específica, dependiendo del tipo de terreno o de las características de cada corredor, y de las distancias que vaya unir, y la demanda que vaya a satisfacer, es por eso que se realizó el Esquema 34 de una tipología de los Trenes Urbanos de pasajeros, los cuales están diseñados para correr por diferentes contornos en la ZMVM. En el caso de la ZMVM, la única red de Tren Urbano de pasajeros que se dispone, es de la Red del SCT-Metro.

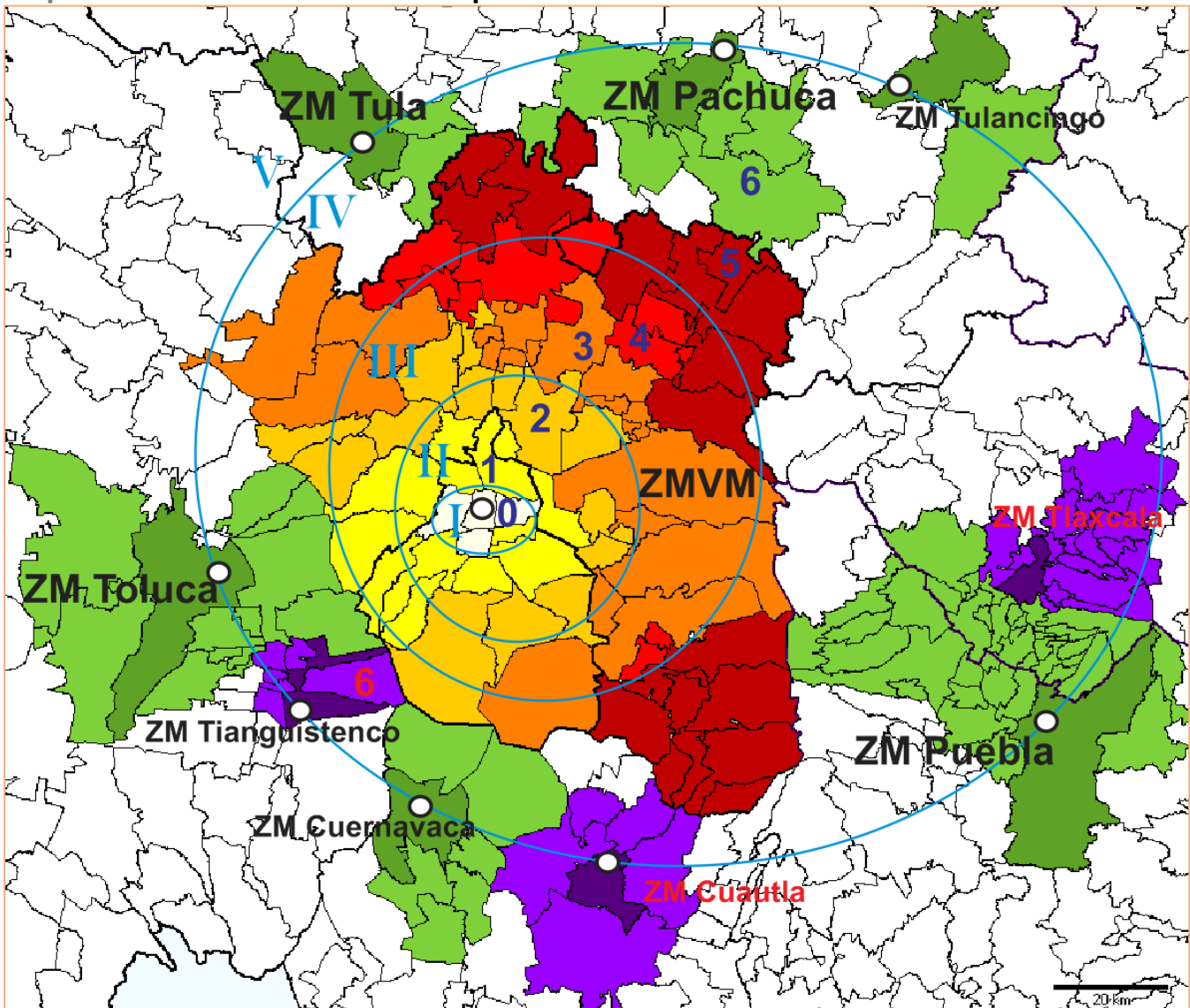
Como lo indica la Tabla 29 y el Mapa 34, la CRCM, es ideal para que, en ella, se instale un Transporte Multi Modal a través de cinco redes de Trenes Urbanos, ya que cada una tiene características diferentes, para desplazarse por un determinado radio, dependiendo la demanda de pasajeros y la distancia que vaya a recorrer, porque cada tipo de tren viaja a diferentes velocidades. Por lo tanto, las políticas de movilidad que han abordado los Gobiernos de la ZMVM, sólo son de una visión Unimodal, ya que sólo se construyó Metro de 1969 al 2001 y Autobuses BRT de 2005 a 2018, y sólo un modo de transporte no ha resuelto las necesidades de movilidad en la metrópolis y megalópolis. Razón por la cual se tiene que diseñar ya no solo un Plan Maestro del Metro, sino un “Plan Maestro Multi Modal de Trenes Urbanos de pasajeros” que incluya las diferentes gamas de los Trenes Urbanos y de transportes eléctricos que existen a nivel mundial.

Tabla 29. Propuesta radial por donde deben de correr los Trenes Urbanos en la CRCM

Áreas concéntricas		Tipo de Ciudad	Radio aprox, en km	Tipo de Tren			
0	Ciudad Central	I Ciudad Central	0 a 12	Tranvía	Metro	Suburbanos	Interurbanos
1	Primer Contorno	II Área Urbana	12 a 30	T. Ligero			
2	Segundo Contorno	III Suburbios	5 a 50				
3	Tercer Contorno	IV Área Periurbana	5 a 100				
4	Cuarto Contorno	V Corona Regional	5 a 215				
5	Hinterland						
6	Corona Regional						

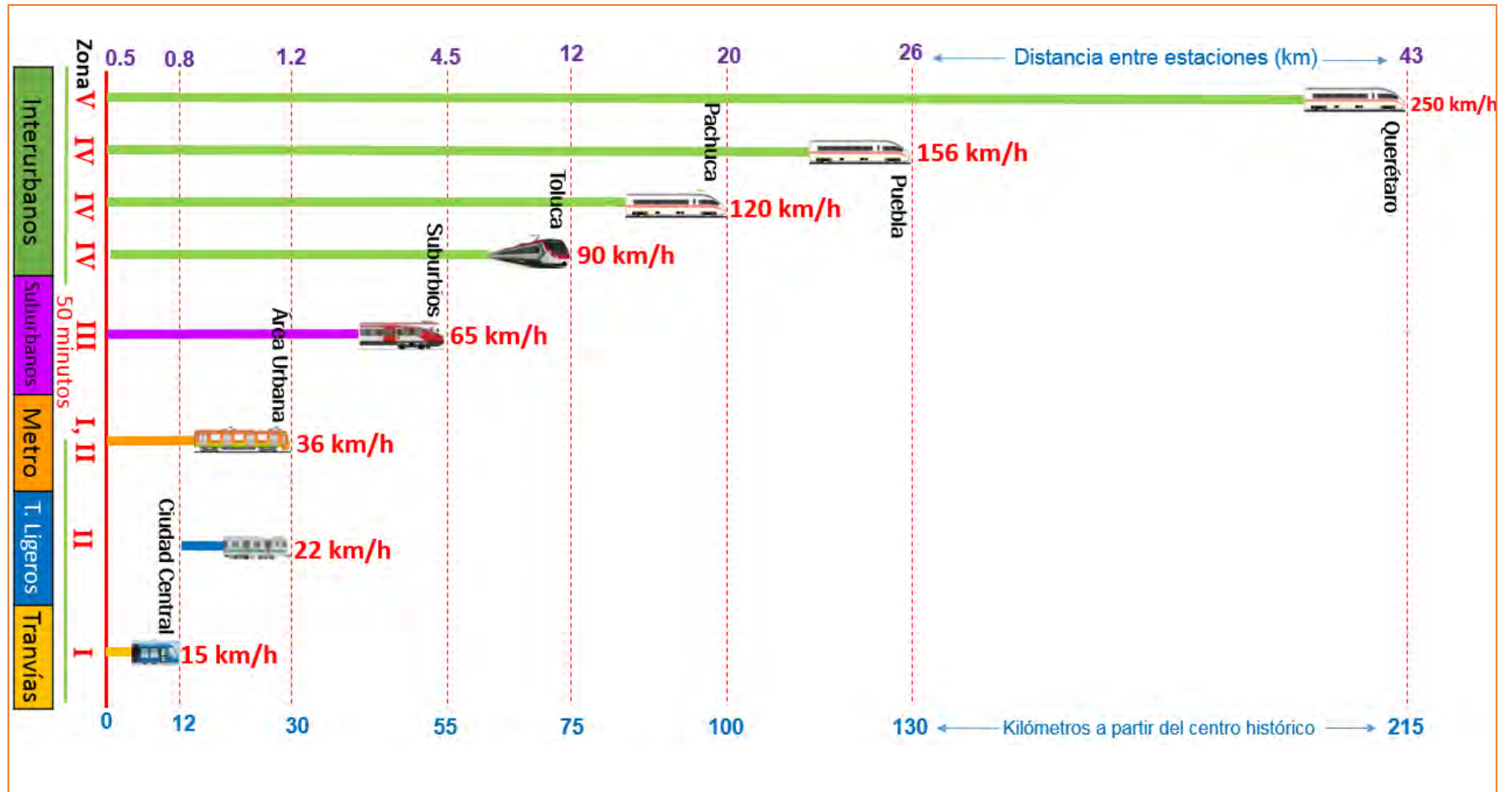
Fuente. Elaboración propia con base en: Google Maps disponible en: <https://www.google.com.mx/maps>. Suárez Lastra, Manuel. Delgado Campos, Genaro Javier. 2015.

Mapa 34. Radios de los contornos por donde va a correr la Multi Red de Trenes. CRCM



Fuente. Elaboración propia con base en: Google Maps disponible en: <https://www.google.com.mx/maps>. Suárez Lastra, Manuel. Delgado Campos, Genaro Javier. 2015. Dibujado en: Mapa Digital de INEGI 2017 y CorelDraw Graphics Suite 2018.

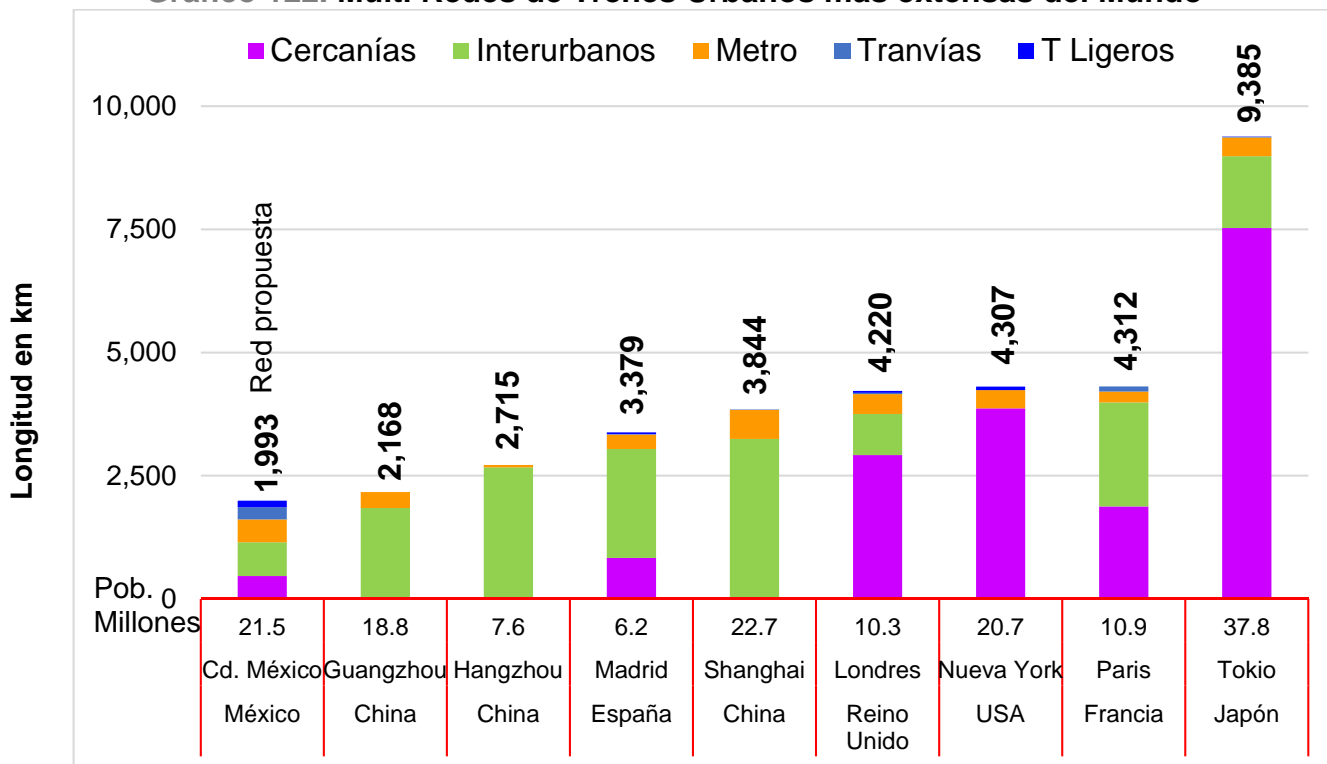
Esquema 34. Tipología Multi Modal de Trenes Urbanos de Pasajeros radiales para la CRCM



Fuente. Elaboración propia con base en: Ferrocarriles Suburbanos. 2016. Metrobús 2017. Modelística 2014. SCT. 2013. Secretaria de Infraestructura del Estado de México 2016. STC-Metro 2017.

Como lo ilustra el Mapa 35 y el gráfico 122, se propone un Sistema Multi Modal de Trenes Urbanos de pasajeros, de casi dos mil km de longitud, ya que actualmente solo se dispone de una pequeña Red de Trenes Urbanos de 266.5 km. En este sexenio se prometieron construir 670 km de Trenes Urbanos para la ZMVM y la CRCM, pero no se concretó ningún km, y el Tren México-Toluca de 57 km, será inaugurado en 2019. Pero para evitar que las promesas de los políticos se las lleve el viento, se necesita de un Organismo Metropolitano Autónomo de Movilidad que opere a la Multi Red de Trenes Urbanos que evite la cancelación constante de las líneas de Trenes Urbanos y se encargue de culminar los 1,726.5 km de la red propuesta restante. Ya que es muy importante que las autoridades metropolitanas sepan que las Multi Redes de Trenes Urbanos de Pasajeros son una realidad a nivel mundial en las grandes megalópolis en los países desarrollados y emergentes. De concretarse esta Multi Red de Trenes Urbanos, apenas se ubicaría en el noveno lugar, la cual se ve muy modesta si la comparamos con la Multi Red de Trenes Urbanos de Tokio Japón.

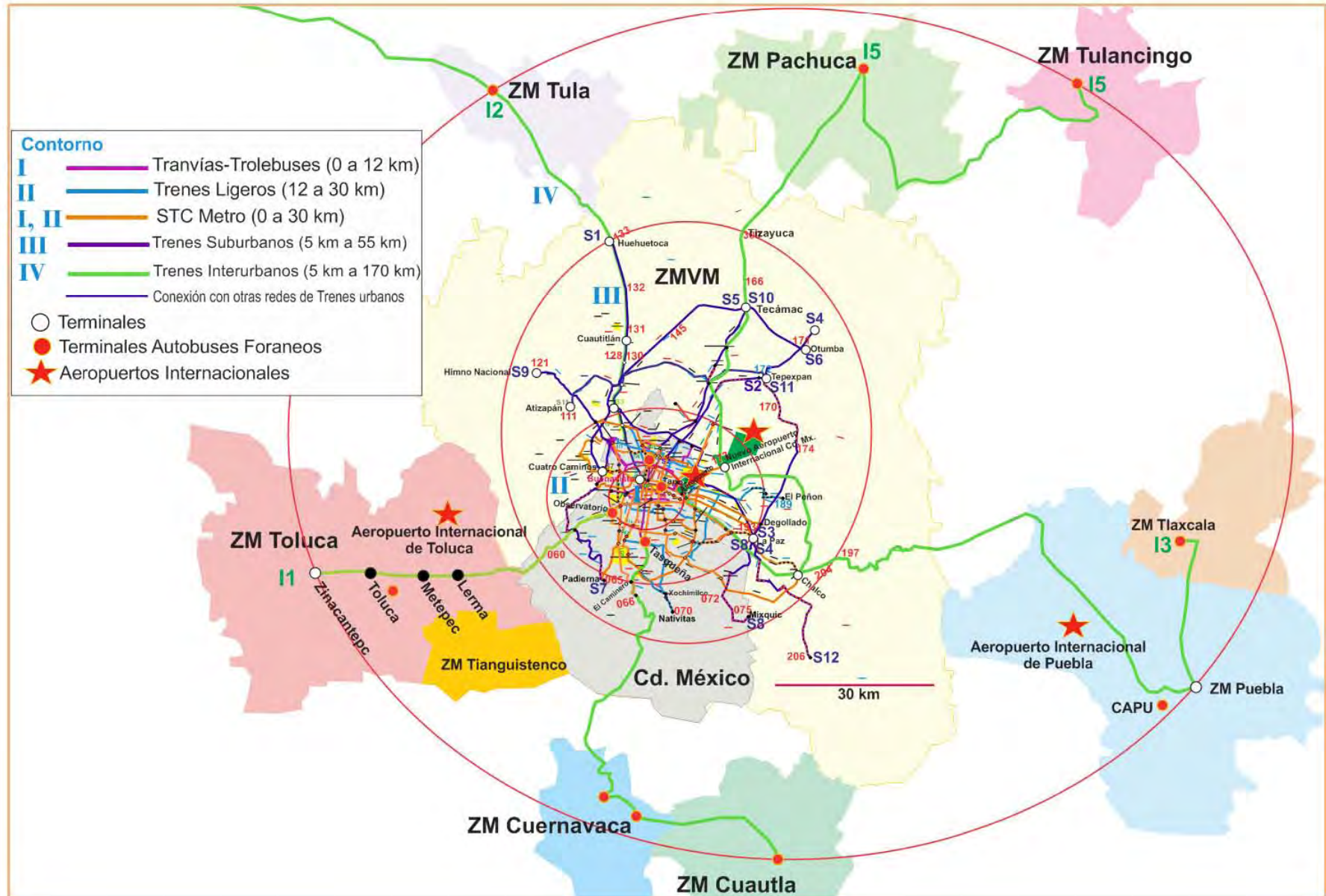
Gráfico 122. Multi Redes de Trenes Urbanos más extensas del Mundo



Fuente. Elaboración propia con base en: Empresa ICA. 1997. Metrobits.org. 2017. Metros del Mundo 2016. Urbanrail.net. Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. Zamudio, Daniel. Alvarado, Víctor. 2015.

El mapa 35, muestra a la Multi Red de Trenes Urbanos de la ZMVM y de la CRCM, donde la propuesta, es que ésta pueda ocupar toda la parte urbana y se encargue de los viajes de larga distancia, con la finalidad de reducir las externalidades negativas de los dos grupos de transportes predominantes de la ZMVM, que son los automóviles, y el transporte público de baja capacidad (microbuses, combis y taxis). Aumentar la Red de Trenes Urbanos traerá vastos beneficios, ya que su finalidad es la de mejorar la calidad de vida de todos los habitantes de la ZMVM.

Mapa 35. Multi Red de Trenes para la ZMVM, propuesta para 2054



Fuente. Elaboración propia con base en: Delgado, Javier 1998. Ferrocarriles Suburbanos 2016. Gobierno del Distrito Federal. 2010. INEGI 2017. Plan Maestro del Metro y Trenes Ligero de 1996. STC Metro 2016. STE Cd-Mx. 2016. Dibujado en: CorelDraw Graphics Suite 2018 y Mapa Digital de INEGI 2017

6.3.4.2. Propuesta de ampliación de la Red del Metro en la ZMVM

1. **Metro.** (Pesado)

El primer nombre que se le dio al Metro, fue Metropolitan Railway y fue inventado por “*Charles Pearson*”. En español se traduce como Tren Metropolitano y se le abrevia con la palabra “Metro”, término que se utiliza actualmente en algunas partes de Hispanoamérica, en especial donde se utiliza tecnología francesa y Subte (dicho término se utiliza en Argentina) para abreviar la palabra subterráneo y su equivalente en inglés es “Subway” o en japonés “chika-tetsu”. Solo pocas ciudades en México y en el mundo pueden poseer una línea del Metro. Por eso es considerado como el transporte urbano masivo por excelencia de las grandes metrópolis. Donde lo ideal es que todas las ciudades más pobladas del mundo puedan poseer uno. Su recorrido se ideó para circular en vías subterráneas debido al mayor costo del suelo en el centro de la ciudad, pero cuando se interna en zonas de baja densidad, puede salir a la superficie, pero en sentido estricto, esos tramos no podrían llamarse “Metro”, sino *Metro Férreo*.

El Metro está diseñado para circular en la ciudad central y en el primer contorno de la ZMVM, sobre las avenidas con más número de pasajeros, donde ya otros tipos de transportes, han hecho crisis rápidamente, como paso con la línea 1 del Metrobús en la avenida Insurgentes. Por lo que el Metro es el único transporte masivo con mayor capacidad que ha sido inventado a nivel mundial, ideal para la ZMVM que es la Zona Metropolitana más grande del continente americano y una de las más grandes del mundo. Donde no es razonable que, en las mayores vialidades de la ZMVM, se den soluciones de menor capacidad, como es el caso de las líneas de los Autobuses de Tránsito Rápido, donde la ampliación de la red del Metro, ya no es un lujo sino una necesidad cada vez más urgente para la ZMVM.

Debido al elevado costo de construcción que implica, las características geológicas del suelo, donde se construye el Metro, solo la ZMVM en nuestro país, tiene la capacidad financiera para construir uno y eso lo podemos comprobar ya que la ZMVM concentra el 26% del PIB nacional según INEGI (2013) y la cuarta economía, más importante de América Latina, por sí sola, y sólo está detrás de los países de Brasil, México y Argentina. Un Sistema del Metro, al transitar en un nivel subterráneo, evita la competencia en la calle con los vehículos superficiales y para poder instalarlos se necesita contar con estaciones provistas de elevadores y escaleras automáticas, hacia y desde el nivel subterráneo. En el caso de los Autobuses BRT (Metrobús y Mexibús), le quitan carriles a los vehículos motorizados en las avenidas donde son instalados. El papel del Metro es de conectar el centro de la ciudad (zona terciaria de servicios) con el primer y segundo contorno de la ZMVM que contienen las zonas populares obreras más importantes de la Zona Metropolitana.

Tabla 30. Propuesta de ampliación de la Red del Metro ³⁵¹



1. Ampliación de la Línea 1 poniente: de Observatorio a Santa Fe.

EOD 2017. Distritos que recorrería:
059, Cuajimalpa
057, Observatorio
058, Las Lomas

Viajes totales 629 mil viajes y sin viajes a pie son 325 mil viajes.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Automóvil 49.8% en Colectivo/Microbús 32.5%, Metro 11%, Autobús 8.6% y Metrobús 1.1%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Alta 4.5%, Media 29.4%, Baja 29.9% y muy baja 36.2%.

Con la ampliación de este tramo, se pretende unir el lado poniente de la Ciudad de México y de cubrir los cuatro puntos cardinales de la ciudad, ya que actualmente el poniente carece de líneas del Metro, en especial Santa Fe, que es el desarrollo inmobiliario más importante de la ZMVM y del país. Según un estudio del Gobierno de la Ciudad de México, “Observatorio” se encuentra saturado, ya que se trasladan a diario 80 mil personas y se sumaran otras 74 mil debido a la construcción del Tren Interurbano México Toluca ⁽³⁵²⁾. Observatorio es el nodo de conexión más importante para unir Santa Fe y Huixquilucan con las delegaciones Álvaro Obregón y el centro. Por lo que es necesario ampliar la línea 1 del Metro a Santa Fe, para reducir el elevado número de viajes que se hacen en automóvil y colectivo/microbús, con la finalidad de descongestionar la zona.

2. Ampliación de la Línea 2 sur: de Tasqueña a el Caminero.

EOD 2017. Distritos que recorrería:
044, Coapa
045, Culhuacán
047, Viveros
049, Xotepingo
050, Estadio Azteca
064, Villa Olímpica

Viajes totales 1.31 millones de viajes y sin viajes a pie son 690 mil viajes.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Automóvil 49.2% en Colectivo/Microbús 32.3%, Metro 12.1%, Taxi 7% y Metrobús 4.8%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Media 30.6%, Baja 17.9% y muy baja 51.6%.

En la calzada de Tlalpan sur, cuando la línea 2 del Metro desemboca en la estación Tasqueña, la mayoría de sus pasajeros se dispersa hacia el transporte concesionado de baja capacidad (colectivo/microbús) ya que el Tren Ligero, solo capta una pequeña parte de los pasajeros provenientes de la línea 2 del Metro y esto sucede porque los 20 convoyes del Tren Ligero, tienen una capacidad de 300 pasajeros por cada vehículo y si los homologamos a Trenes del Metro de 1,530 pasajeros, sus 20 convoyes del Tren Ligero, sólo equivalen a 3.9 Trenes del Metro. Para evitar que los pasajeros se dispersen en el paradero de Tasqueña, hacia un transporte contaminante y de baja capacidad, como son los microbuses y combis, y reducir el elevado número de viajes que se hacen en automóvil y Taxis, lo que se necesita es ampliar la línea 2, por toda calzada de Tlalpan pasando por el Estadio Azteca y la zona de hospitales, hasta llegar a El Caminero,

³⁵¹ Los viajes que se realizan en un corredor de distritos se hacen hacia muchos destinos, por lo que cada línea de Metro propuesta, sólo captara una parte de los viajes totales.

³⁵² Domínguez Pedro. 2015. “Ampliación de Línea 9 desahogará a Santa Fe”. Periódico electrónico Milenio. Disponible en: <<http://www.milenio.com/estados/ampliacion-linea-9-desahogara-santa-fe>>. Consultado el 28 de mayo de 2018

	con la finalidad de conectar la línea 2 del Metro, con el corredor del Metrobús de Insurgentes (futura línea 10 del Metro). Convirtiendo al Tren Ligero en un transporte local que parta del Estadio Azteca a Nativitas en la delegación de Xochimilco.
3. Ampliación de la Línea 2 poniente: de Cuatro Caminos a Ciudad Satélite.	
<p>EOD 2017. Distritos que recorrería: 102, Club Golf Lomas Cpo Militar Naucalp. 105, Fracc Industrial Naucalpan Poniente 106 Naucalpan de J. 109, Cd Satélite Pte.</p> <p>Se realizan 531 mil viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 309 mil viajes.</p>	<p>Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 55.6%, Automóvil 34.9%, Metro 7.8%, y Taxi 4%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Alta 4.3%, Media 14.8%, Baja 59.5% y muy baja 21.3%. Además, en una parte de su trazo existe una pareja de distritos con mayor número de viajes entre sí, que es el distrito 108 de Lomas Verdes al distrito 109 de Ciudad Satélite, donde se realizan 22.6 mil viajes.</p> <p>Se propone ampliar la línea 2 del Metro en su parte poniente, en la estación Cuatro Caminos con la finalidad de descongestionar este CETRAM y recorrerlo más al poniente, donde se ubican la FES Acatlán, el CCH Naucalpan y Ciudad Satélite. En este corredor no existe transporte masivo de alta capacidad y la finalidad es darle conectividad a la red del Metro a esta región de la ZMVM, para reducir la gran cantidad de viajes que se hacen en Colectivo/Microbús y Automóvil.</p>
4. Ampliación de la Línea 3 Norte: de Indios Verdes a Politécnico.	
<p>EOD 2017. Distritos que recorrería: 025, Nueva Industrial Vallejo</p> <p>Se realizan 221 mil viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 99.5 mil viajes.</p>	<p>Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 44.8%, Automóvil 32.6%, Metro 20.5%, Metrobús 20%, Movilidad 1 4.1% y Taxi 4.1%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Alta 28.3%, Media 42.8%, Baja 4.6% y muy baja 24.3%.</p> <p>Al igual que los CETRAM de Pantitlán, Cuatro Caminos, Tasqueña, la Terminal de Indios Verdes se tiene que recorrer, con la finalidad de desahogar al siempre conflictivo paradero de Indios Verdes, eliminando el cuello de botella que se arma en los horarios pico y de introducir el transporte masivo y poder retirar una importante cantidad de transporte colectivo de baja capacidad. Su otra finalidad también es la de darle conectividad al distrito 025 donde se encuentra el Metro Politécnico.</p>
5. Ampliación de la Línea 3 Sur: de Universidad al Estadio Azteca.	
<p>EOD 2017. Distritos que recorrería: 049, Xotepingo 050, Estadio Azteca</p> <p>Se realizan 320 mil viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 198 mil viajes.</p>	<p>Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 40.5%, Automóvil 40.5%, Metro 13.5%, Taxi 9.8%, Autobús 8.7%, Tren Ligero 2.9% y Metrobús 1.6%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Media 29.1%, Baja 25.9% y muy baja 45.1%.</p> <p>La finalidad de esta ampliación es darles conectividad a los distritos del sur 049 y 050, en la delegación de Coyoacán por la avenida del imán en la Ciudad de México, donde se ubica el estadio más grande del país, por lo cual se necesita de la llegada de un transporte de alta capacidad a una zona donde se carece de transporte público masivo, y que la mayoría de sus viajes se encuentran dominados por los microbuses, combis y automóviles, y unirla a una posible ampliación de la línea 2 por avenida Tlalpan.</p>

6. Ampliación de la Línea 4 sur: de Santa Anita a la UAM Iztapalapa.

EOD 2017. Distritos que recorrería: **011**, Reforma Iztaccíhuatl **013**, S. Andrés Tetepilco **038**, Central de Abastos **039**, UAM Iztapalapa

Se realizan 705 mil viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 392 mil viajes.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 37.9%, Automóvil 33.6%, Metro 26.9%, Metrobús 9.7%, Taxi 6.5%, Tren Ligero 2.9% y Movilidad 1, 1.8%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Alta 2.1%, Media 36.8%, Baja 23.4% y muy baja 37.6%.

La finalidad de la ampliación de la línea 4 del Metro, es la de reducir los viajes que se hacen en microbús, combis, automóvil y taxis, que son un transporte altamente contaminante que provocan una alta congestión. El Gobierno de la Ciudad de México propuso la ampliación de la línea 4 en su parte sur de la estación Santa Anita, hacia la Central de Abastos ya que, según la EOD de 2017, tiene un importante número de viajes. La propuesta de esta línea seguirá la calzada de la viga, para llegar a la Central de Abastos y posteriormente a la UAM Iztapalapa que se ubica en este mismo corredor, con la finalidad de darle conectividad al oriente de la Cd. México.

7. Ampliación de la Línea 5 Norte: de Politécnico a la Vía Gustavo Baz.

EOD 2017. Distritos que recorrería: **025**, Nva. Ind. Vallejo **112**, Periférico Barrientos-Mundo E **113**, Z. Industriales Tlalne **114**, Z. Industrial Tabla Honda y San Pablo Xalpa

Se realizan 801 mil viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 422 mil viajes.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 41.9%, Automóvil 41%, Metro 11.5%, Metrobús/Mexibús 11%, Taxi 4.3%, y Movilidad 1 1.7%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Alta 5.9%, Media 20.1%, Baja 45.3% y muy baja 28.8%. La ampliación de la línea 5 norte, es una propuesta del Plan Maestro del Metro de 1996, pero ésta solo llegaba a Tlalnepantla en el Estado de México, en la colonia Valle Ceylán, hoy estación del Tren Suburbano del mismo nombre. Esta ampliación no se ha podido concretar ya que este trazo conecta a dos entidades donde gobiernan partidos políticos diferentes. La finalidad de esta ampliación es aumentar el número de pasajeros de esta línea, que es de las menos usadas del STC Metro. Por lo que esta propuesta de ampliación todavía sigue pendiente, pero no solo se debe de quedar en Tlalnepantla sino debe de llegar hasta la Vía Gustavo Baz, que es una importantísima avenida donde se registra un considerable número de viajes.

8. Ampliación de la Línea 5 Oriente: de Pantitlán a la Paz.

EOD 2017. Distritos que recorrería: **177**, Juárez Pantitlán **178**, Mercado Pirules **181**, Metropolitana **182**, La Perla **184**, Pque Ind. Izcalli **192**, Valle de los Reyes

Se realizan 966 mil viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 502 mil viajes.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 60.1%, Metro 28.9%, Automóvil 19%, taxi 4.4% y Mexibús/Metrobús 2.8%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Alta 11.5%, Media 86.7%, Baja 1.8%.

En el municipio de los Reyes en el Estado de México. Originalmente el Plan Maestro del Metro y de Trenes Ligeros de 1996, contemplaba una línea de Tren Ligero que iría sobre este corredor de Pantitlán a Degollado en los Reyes la Paz que atravesaría Ciudad Nezahualcóyotl, vía avenida Pantitlán, hasta los reyes la paz, pero en 22 años las necesidades han cambiado ya que actualmente el municipio de Nezahualcóyotl, es el más densamente poblado del país. La finalidad de esta ampliación, es eliminar el cuello de botella que se encuentra en las entradas y salidas del paradero de Pantitlán y llevar esta línea hacia Nezahualcóyotl y Los Reyes la Paz, creando una línea paralela a la línea "A" del Metro, como se hizo, cuando se creó la línea 9, con el propósito de desahogar a la línea 1 del Metro que llegan a los mismos destinos, por rutas diferentes.

9. Ampliación de la Línea 6 Oriente: de Martín Carrera al Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

EOD 2017. Distritos que recorrería:
029, Nueva Atzacualco
031, Dptvo los Galeana
032, Bondonito
153, Bosques Aragón
173, Nuevo AICM

Se realizan 741 mil viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 486 mil viajes. Más los futuros viajes que se harán, cuando se inaugure el nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 32.4%, Automóvil 29.6%, Metro 22.6%, Metrobús/Mexibús 15.3%, bicicleta 7% y taxi 6.3%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Muy Alta 1.2% Alta 21.8%, Media 34.3%, Baja 28.4% y muy baja 14.3%.

La primera propuesta de la ampliación oriente de esta línea fue la del Plan Maestro del Metro de 1996, donde se proponía que llegará a Villa de Aragón (pasando por calzada San Juan de Aragón), éste es uno de los puntos más cercanos del STC-Metro, hacia el nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, ya que sólo tendría que cruzar la avenida de taxímetros y la autopista México-Texcoco para llegar a éste. Esta ampliación tiene la finalidad de reducir los viajes que se hacen en Microbús, combi, automóvil y taxi, además de conectar al nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

10. Ampliación de la Línea 6 Poniente: de El Rosario a Ciudad Satélite.

EOD 2017. Distritos que recorrería:
109, Cd. Satélite Pte.
110, Ind. Alce Blanco

Se realizan 376 mil viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 157 mil viajes.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Automóvil 70.4% en Colectivo/Microbús 21.8%, Metro 4.1%, taxi de aplicación 2% y taxi 1.6%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Alta 8.6%, Media 12.3%, Baja 10.1% y muy baja 69.1%.

Actualmente la línea 6 del Metro es la penúltima línea con menos pasajeros, por lo que su ampliación hacia Ciudad Satélite en el municipio de Naucalpan, es muy importante, ya que el poniente de la ZMVM es la región que carece de todo modo de transporte masivo, lo que explica porque la mayoría de los viajes se hacen en Automóvil, taxis y taxis de aplicación. Además, el bajo número de pasajeros de la línea 6 no radica únicamente en haberla instalado, en un corredor con bajo número de viajes, sino el haberla dejado trunca, sin poder llegar a los municipios populosos en el Estado de México.

11. Ampliación de la Línea 7 sur: de Barranca del Muerto a Padierna.

EOD 2017. Distritos que recorrería:
051, Cd. Universitaria
063, La Magdalena Contreras
064, Villa Olímpica
065, Padierna

Se realizan 898 mil viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 440 mil viajes.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Automóvil 48.6% en Colectivo/Microbús 36.9%, Metro 7.4%, Metrobús/Mexibús 6.5% y taxi 6.4%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Muy Alta 1.4% Alta 5.1%, Media 37.6%, Baja 21.5% y muy baja 34%.

La anterior propuesta (Plan Maestro del Metro de 1996) de ampliación de la parte sur de esta línea, era la de ir de Barranca del Muerto a San Jerónimo (Glorieta del Asta Bandera). En octubre de 2013 la Asamblea Legislativa del Distrito Federal pidió recursos a la Cámara de Diputados Federal, para el proyecto, donde se precisó que esta obra beneficiaría a más de 580 mil usuarios de las demarcaciones del sur poniente de la Ciudad de México, además de contribuir con el incremento de la conectividad del STC-Metro. Esta ampliación desahogaría la Línea 3 que va para Universidad. La ampliación sur de la línea 7 pasaría por el Estadio Olímpico en Ciudad Universitaria, proyecto que aún se puede concretar. En

	2018, esta ampliación sigue pendiente, pero la propuesta sería llevar esta ampliación más allá de San Jerónimo, hasta Padierna para conectar a la futura línea 7 del Suburbano.
12. Ampliación de la Línea 8 Norte: de Garibaldi a Indios Verdes.	
<p>EOD 2017. Distritos que recorrería: 027 Tepeyac 028 La Villa</p> <p>Se realizan 302 mil viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 157 mil viajes.</p>	<p>Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 39.3%, Automóvil 29.1%, Metro 25.6%, taxi 9.5%, Metrobús/Mexibús 8.4% Autobús 4.8 y Movilidad 1 3.9%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Alta 6.8%, Media 31.9%, Baja 20.2% y muy baja 41.2%.</p> <p>Esta propuesta de ampliación fue tomada exactamente del Plan Maestro de 1996, trazo que todavía sigue pendiente y su finalidad es la de descongestionar a la línea 3 norte para evitar la sobresaturación del paradero de Indios Verdes ya que, en la actualidad, es una de las estaciones con mayor afluencia de las 195 estaciones de todo el STC-Metro, ya que registra 117,557 pasajeros diarios (STC-Metro, 2016). Esta posible ampliación no ha visto la luz, sino que las autoridades capitalinas sólo han contemplado que esta línea pudiera llegar a la raza, conectándola con la Línea 3 y 5.</p>
13. Ampliación de la Línea 8 Oriente: de Constitución de 1917 a Santa Martha.	
<p>EOD 2017. Distritos que recorrería: 039, UAM Iztapalapa 079, Buenavista Iztap. 080, Santa María Xalpa 081, S. Miguel Teotongo 082, S. Martha Acatitla 084, S Cruz Meyehualco</p> <p>Se realizan 1.05 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 609 mil viajes.</p>	<p>Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 59%, Metro 28%, Automóvil 20.9% taxi 6.3%, Movilidad 1, 3.8% y Metrobús/Mexibús 1.7%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Muy Alta 0.9% Alta 41.6%, Media 33.5%, Baja 18.6% y muy baja 5.5%. Además, en una parte de su trazo existe una pareja de distritos con mayor número de viajes entre sí, que es el distrito 078 de Desarrollo Urbano Quetzalcóatl, al distrito 079 de Ciudad Buenavista Iztapalapa, donde se realizan 20.8 mil viajes.</p> <p>La primera propuesta de ampliación de este corredor, fue en el Plan Maestro del Metro y de los Trenes Ligeros, donde originalmente se proponía una línea de Tren Ligero que conectaría la estación de Constitución de 1917 con el Valle de Chalco, con conexión con la Línea "A" en Santa Marta. El Gobierno de la Ciudad de México contempló sustituir esta Línea de Tren Ligero, por la ampliación de la Línea 8 de Constitución de 1917 a Santa Martha, con la finalidad de conectarla a la Línea A, ya que sólo tiene una correspondencia en Pantitlán. Al aumentar una correspondencia más en Santa Marta lo que se pretende, es dar otra alternativa de conectividad y desahogar la terminal del Metro Pantitlán, con la finalidad de reducir los viajes que se hacen en microbús, combi, automóvil y taxi. La nueva jefa de Gobierno de la Ciudad de México Claudia Sheinbaum tiene planeado construir este tramo, con la finalidad de hacer más ágil la movilidad de la avenida Ermita en los tramos de Constitución de 1917 a Santa Martha.</p>
14. Ampliación de la Línea 9 oriente: de Pantitlán a Degollado.	
<p>EOD 2017. Distritos que recorrería: 177, Juárez Pantitlán 176, El Sol 178, Mercado Pirules 179, Ayto. de Neza</p>	<p>Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 62.3%, Metro 28.8%, Automóvil 17.5%, Bicicleta 5.3%, Metrobús/Mexibús 5.1% taxi 4.2% y Movilidad 1, 1.5%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Muy Alta 0.3% Alta 22.6%, Media 75.8% y Baja 1.2%</p>

<p>180, Benito Juárez 183, Plaza Neza 184, Parque Ind. Izcalli 185, S. Lor-Xochitenco 192, Valle de los Reyes</p> <p>Se realizan 1.39 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 742 mil viajes.</p>	<p>Correría por la avenida Chimalhuacán en Nezahualcóyotl, y su finalidad es la de ir retirando el transporte concesionado de baja capacidad de Pantitlán y de reducir el tiempo de los viajes metropolitanos. Además de reforzar junto con la ampliación de la línea 5 del Metro, los viajes que se hacen hacia el oriente de la ZMVM, con la finalidad de descongestionar a la línea A del Metro y el CETRAM de Pantitlán y de recórrelos hacia la periferia, incorporando al sur de Nezahualcóyotl y a los Reyes la Paz, a la red del Metro.</p>
<p>15. Ampliación de la Línea A Oriente: de La Paz a Chalco.</p>	
<p>EOD 2017. Distritos que recorrería: 194, San Gregorio 195, Geovillas de Ayotla 198, Galerías Ixtapaluca</p> <p>Se realizan 419 mil viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 212 mil viajes.</p>	<p>Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 63.2%, Automóvil 22.3%, Metro 21.6%, Bicicleta 5.9%, Bicitaxi/Mototaxi 5.9%, Metrobús/Mexibús 1.5%, taxi 2.1% y Movilidad 1 1.8%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Muy Alta 10% Alta 48.3%, Media 12.4%, Baja 14.9% y muy baja 13.8%. Además, en una parte de su trazo existe una pareja de distritos con mayor número de viajes entre sí, que es el distrito 196 de Ixtapaluca Centro-Acozac al distrito 198 de Sendero y Galerías Ixtapaluca, donde se realizan 23.2 mil viajes.</p> <p>Esta ampliación, ya inició su construcción, con una inversión de 11 mil millones de pesos que aliviará las principales vialidades al oriente del Estado de México, como la salida a Puebla. Esta ampliación se lleva a cabo en colaboración con la SCT y los Gobiernos del Estado de México y de la Ciudad de México y contará con seis estaciones de paso y una terminal que llegará al municipio de Chalco a la altura de la caseta de la autopista México-Puebla y el proyecto lo encabeza la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y requerirá una inversión estimada de 14 mil millones de pesos. Aunque la obra no va a ser concluida al terminar este sexenio, pero esta ampliación es muy importante ya que va a dar conectividad al oriente del Estado de México y a reducir los viajes que se hacen en microbús, combi, automóvil y taxi.</p>
<p>16. Ampliación de la Línea B poniente: de Ciudad Azteca a Campo Militar.</p>	
<p>EOD 2017. Distritos que recorrería:</p> <p>016 Chapultepec-Polanco 021 La Raza 058 Las Lomas 101 Interlomas-Lomas de Tecamachalco</p> <p>Se realizan 1.14 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 488 mil viajes.</p>	<p>Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Automóvil 56.7%, Colectivo/Microbús 20.7%, Metro 11.9%, Bicitaxi/Mototaxi 5.9%, Taxi 4.5%, Taxi de aplicación 2%, Transporte Escolar 3.9%, y Movilidad 1, 2.4%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Media 15.4%, Baja 21.6% y muy baja 63.1%.</p> <p>Esta ampliación es una propuesta del Plan Maestro del Metro de 1996. Durante el Gobierno Capitalino de Marcelo Ebrard, se le pidió continuar la ampliación de esta Línea ya no hasta el hipódromo de las Américas (6 estaciones), sino solamente hasta el Colegio Militar (2 estaciones) en la Línea 2 con el propósito de aumentar la conectividad del STC-Metro. Ya que con la creación del Tren suburbano que llega a Buenavista y la conexión de 3 líneas del Metrobús, se generó una saturación importante de pasajeros, por lo que esta ampliación es muy importante realizar, para desahogar el paradero de Buenavista. Por lo que la finalidad de esta ampliación es la de reducir los viajes que se realizan en automóvil, taxi, microbús y combi, así como la finalidad de descongestionar a la línea 2 poniente del Metro ya que esta ampliación correría paralelamente.</p>

17. Ampliación de la Línea 12 oriente: de Tláhuac a Chalco.

EOD 2017. Distritos que recorrería:

075, Mixquic
198, Galerías Ixtapaluca
201, Xico
202, S Miguel Jacalones
203, Chalco Covarrubias

Se realizan 769 mil viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 410 mil viajes.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 48.9%, Automóvil 20.9%, Metro 19.6%, Autobús 9.4%, bicicleta 7.2%, Taxi 4.8%, Bicitaxi/Mototaxi 3.9%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Muy Alta 3.1% Alta 58.7%, Media 24.1%, Baja 5% y muy baja 8.3%.

Aunque esta propuesta de ampliación no viene en los planes maestros del Metro anteriores, algunos partidos políticos ya habían pedido la ampliación de este tramo. Donde se retomó, porque es buena idea, ya que serviría para dar un servicio alternativo a la línea A del Metro, con la finalidad de desahogarla, ya que esta línea también llegará a este punto, así como la de reducir los viajes que se llevan a cabo en los transportes de baja capacidad.

18. Propuesta de sustitución de la línea 1 del Metrobús, por la línea 10 del Metro que va de Indios Verdes a San Pedro Mártir.

EOD 2017. Distritos que recorrería:

066, San Pedro Mártir
068, Tepepan
064, Villa Olímpica
050, Estadio Azteca
051, Cd. Universitaria
047, Viveros
015, Del Valle
009, Nápoles
008, Condesa
002, Buenavista-Reforma
021, La Raza
003, Tlatelolco
028, La Villa
026, IPN
025, Nva Ind. Vallejo
027, Tepeyac

Se realizan 3.99 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 1.7 millones viajes.

Corredor de transporte con más número de viajes en toda la ZMVM.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Automóvil 42%, Colectivo/Microbús 26.1%, Metro 17.4%, Metrobús/Mexibús 10%, Taxi 6.3%, Autobús 3.4%, Movilidad 1, 2.3% y Taxi de aplicación 1.6%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Alta 3%, Media 19.3%, Baja 23.9% y muy baja 53.3%.

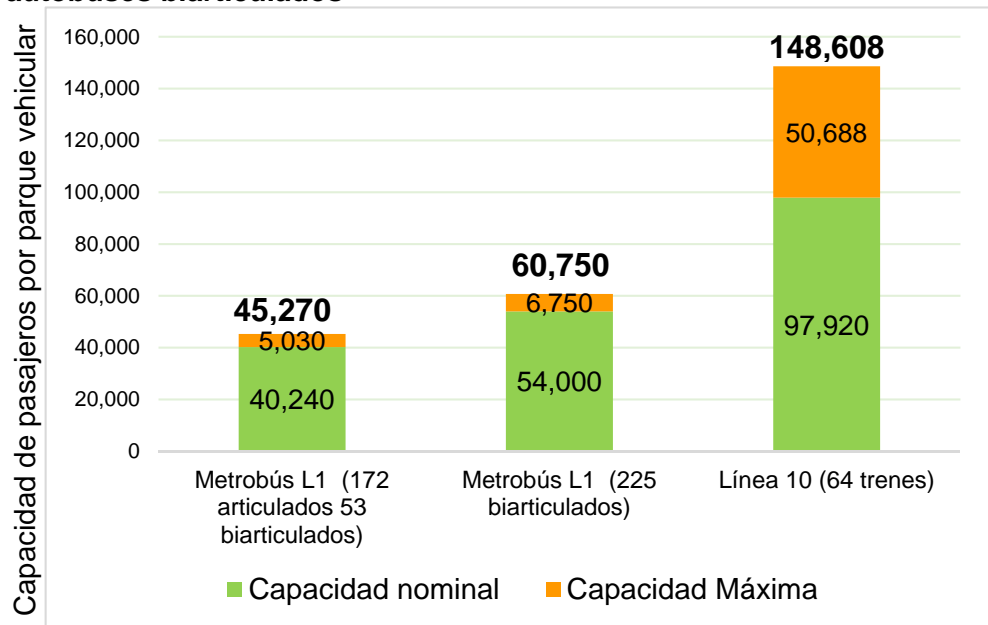
Originalmente, en el trazo de la línea 1 del Metrobús en Insurgentes, iba a correr la línea 10 del Metro planteada en el Plan Maestro del Metro de 1996, la cual partía de Eulalia Guzmán a Estadio Olímpico: No se construyó porque se dijo a la ciudadanía que su construcción ocasionaría, el cierre de Insurgentes por más de cuatro años. Ésta es la razón por la cual el Gobierno capitalino decidió introducir por primera vez a los autobuses BRT en la Ciudad de México, ya que se dijo que iba a costar 10 veces más barato que la línea 10 del Metro y que se iba a construir más rápido (6 meses).

Pero esta Línea de Metrobús quedó rebasada desde el primer día que entró en operación en junio de 2005, por su limitada capacidad a pesar de que hubo un incremento en su demanda (de 2008 al 2018, de 280 mil a 480 mil pasajeros en día laboral), esta línea de BRT que es la de mayor capacidad del país no ha podido desautomovilizar el corredor por donde viaja y ni siquiera ha llegado a ser la primera alternativa de transporte público, ya que la población usa más el Metro que el Metrobús, por lo que a esta línea le queda un corto tiempo de vida, donde las autoridades capitalinas, tendrán que retomar nuevamente a la Línea 10 del Metro del Plan Maestro de 1996, modificándola a las nuevas necesidades actuales en la ciudad. El Metrobús ya logró lo más difícil en una ciudad como ésta, es decir, tener el derecho de vía ya que después de haber logrado esto, podrá venir un sistema del Metro.

En este 2017, la línea 1, 2 y 3 del Metro tienen 139 trenes en su conjunto y una longitud de 65 km, si se divide el número de trenes de estas tres líneas, por su longitud en km, da como resultado que estas tres líneas, tienen 2.13 trenes promedio por cada kilómetro y si esta cantidad de trenes la multiplicamos por los 30 kilómetros del corredor de Insurgentes, da un

total de 64 trenes, como lo muestra el gráfico 123. Si la línea 1 del Metrobús la convertimos en una línea del Metro, ésta podría contar con 64 trenes de nueve vagones y 1,530 pasajeros por tren. Lo que da una capacidad total de 97,920 pasajeros, 45% más volumen de pasajeros que si convirtiéramos todos los autobuses articulados de la línea 1 del Metrobús, en biarticulados. Pero sabemos que los Trenes del Metro de nueve vagones, tienen una capacidad máxima de 2,322 pasajeros por tren, es decir 792 pasajeros adicionales por tren, pero si le sumamos esta capacidad máxima por los 64 trenes, da la suma total de 148,608 pasajeros, lo que aumentaría un 59% más la capacidad, al contemplar la capacidad adicional máxima de los Trenes del Metro, que si cambiamos todos los autobuses articulados por biarticulados.

Gráfico 123. Los convoyes del Metro tienen más capacidad que los autobuses biarticulados



Fuente. Elaboración propia con base en: Metrobús 2017. STC-Metro 2017.

Basándome en los datos arrojados de la Encuesta Origen Destino de 2017, lo más ideal es ampliar esta línea, más al sur del Caminero, en el distrito de San Pedro Mártir, ya que ahí existe una pareja de distritos con mayor número de viajes entre sí, que es el distrito 064 de Villa Olímpica al distrito 066 de San Pedro Mártir, donde se realizan 23.2 mil viajes. Por lo que, para poder solucionar el problema de la movilidad de la avenida Insurgentes, sin la necesidad de quitar carriles, como lo haría una línea del Tren Ligero superficial, la cual tendría resultados casi igual de negativos que el Metrobús. En este corredor se realizan 3.99 millones de viajes según la EOD 2017, que sería el corredor de transporte con más viajes en toda la ZMVM, por lo cual es indispensable instalar una línea del Metro y no otro transporte de menor capacidad.

19. Propuesta de creación de la línea 13: Estadio Azteca a Ciudad Lago

EOD 2017. Distritos que recorrería:

- 064**, Villa Olímpica
- 068**, Tepepan
- 050**, Estadio Azteca
- 069**, Noria
- 073**, El Molino Tezonco
- 043**, Canal Nacional
- 077**, Reclusorio Ote
- 042**, Lomas Estrella
- 078**, DU. Quetzalcóatl
- 084**, S Cruz Meyehualco
- 039**, UAM Iztapalapa
- 038**, Central de Abastos
- 085**, Ejército Const.
- 037**, UPIICSA
- 177**, Juárez Pantitlán
- 035**, Pantitlán
- 176**, El Sol

Se realizan 3 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 1.8 millones viajes.

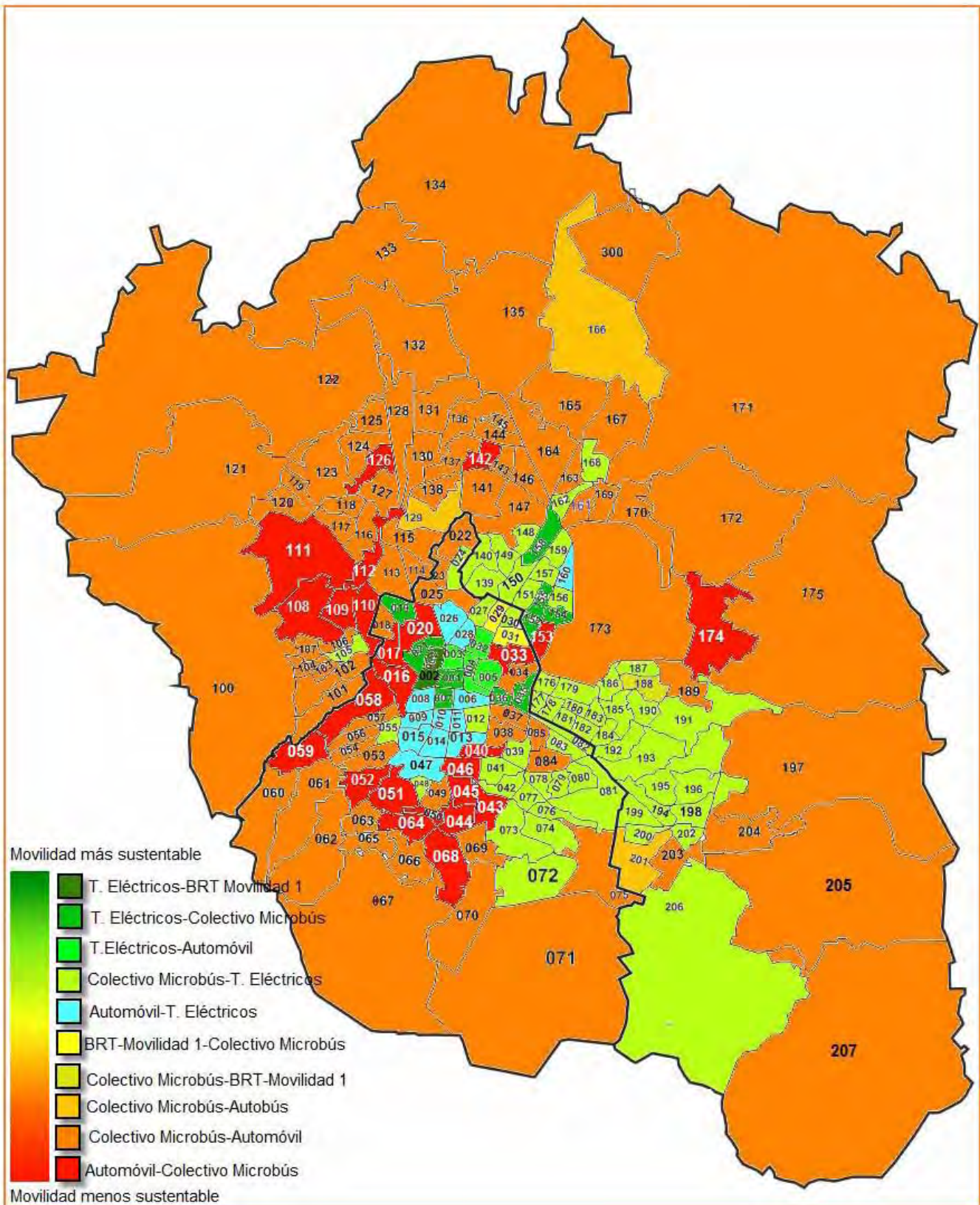
Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 48.7%, Automóvil 29.4%, Metro 23.8%, Metrobús/Mexibús 6%, Taxi 5.8% Movilidad 1 3%, Bicicleta 3% y Autobús 2.7%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Muy Alta 1.2% Alta 12.5%, Media 44.1%, Baja 22.5% y muy baja 0.7%.

Ciudad Lago se encuentra a un costado del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México. La primera propuesta de transporte masivo para el periférico oriente, era la de instalar un Tren Ligero que iría de, Villa de Aragón a Emisoras, según el Plan Maestro del Metro y de Trenes Ligeros de 1996 y correría por el periférico, hasta llegar al sur de la Ciudad de México en el Estadio Azteca. Pero a más de dos décadas de la propuesta de este último plan maestro, la necesidad ha cambiado, ya que el número de viajes de este corredor se ha elevado, por lo cual se necesita de una línea de más capacidad, como sería el caso de una línea del Metro. Por lo que la creación de esta nueva línea es la de reducir los viajes que se hacen en transporte de baja capacidad. Donde la finalidad más importante, es darle conectividad al sur de la Ciudad de México, con el nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

Fuente. Elaboración Propia: con base en la EOD 2017, Planes Maestros del Metro y de Trenes Ligero de 1996, STC Metro 2017, SCT 2017

Es muy importante ubicar cuáles son los dos modos de transporte con mayor número de viajes por distrito, con la finalidad de saber la demanda que existe hacia los transportes masivos y los transportes de baja capacidad, ya que el propósito es el de ubicar los futuros trazos de las redes de los Trenes Urbanos. Como ya se vio en el capítulo 5, el grupo de transporte más contaminante, es el de los automóviles y los taxis, ya que son los que consumen más combustibles fósiles por pasajero, así como son los mayores responsables de la congestión, de los accidentes viales y del cambio climático en la ZMVM, los cuales son seguidos, por el grupo de los microbuses y las combis. En el caso del grupo del Metrobús/Mexibús y Movilidad 1, contaminan menos que los microbuses y los automóviles, ya que son más eficientes en la ocupación de espacio y son un poco más veloces, pero aun así no demostraron ser mejores que los Trenes Urbanos de pasajeros y que los transportes eléctricos, que resultaron ser los transportes más eficientes en la ocupación de espacio, en la capacidad, velocidad, y eficiencia energética. Con base en esta medición, la EOD de 2017 ilustrada en el Mapa 36, arrojó 10 grupos con dos modos de transporte cada uno, y el distrito donde existen más viajes en transporte sustentable, es el número 002 de Buenavista-Reforma ya que sus habitantes se mueven por Transportes Eléctricos, seguidos por los Autobuses BRT y Movilidad 1, mientras que el segundo grupo de distritos (con 10) con más viajes en transportes sustentables, usan los Transportes Eléctricos y los Microbuses-Combis, el tercer grupo de distritos (con 4) con movilidad sustentable, es donde se usan los Transportes Eléctricos y el Automóvil.

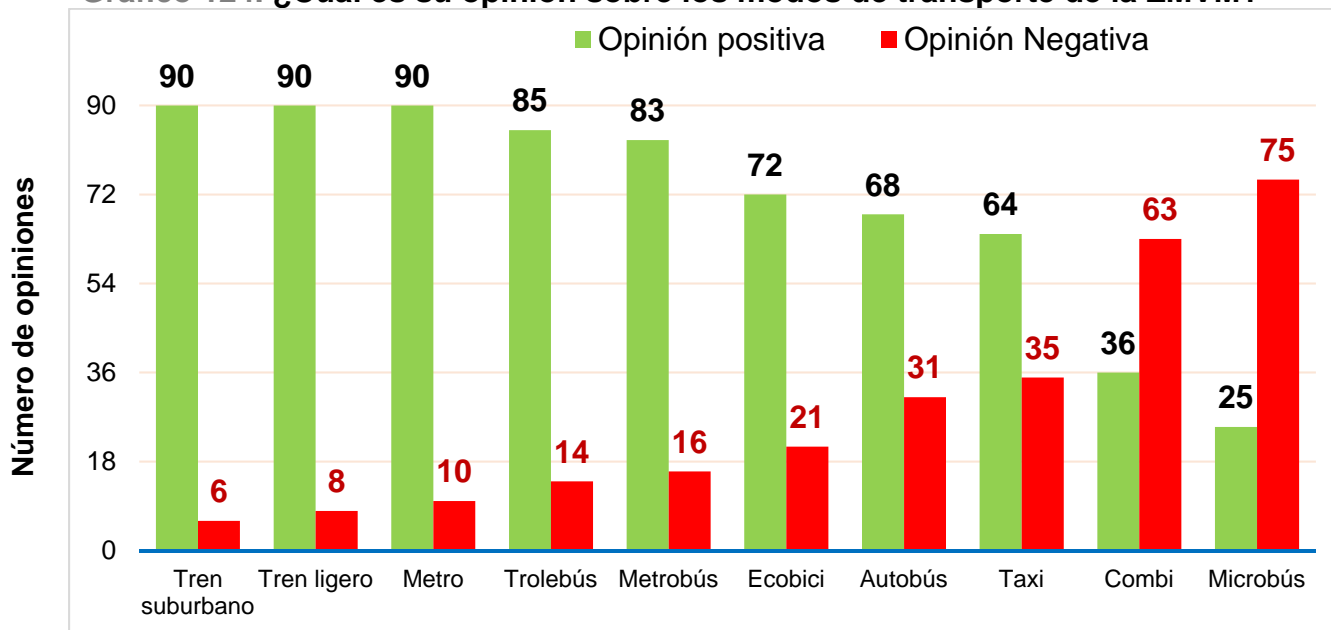
Mapa 36. Los 2 Modos de transporte con mayor número de viajes por distrito



* Para checar el nombre de los distritos ver: Tabla 26 de los viajes por distrito de destino (EOD de 2017), en la página 419
 Fuente. Elaboración propia con base en: Lozano A., Guzmán A., Camacho G., Miranda M. 2018. "Herramienta 1 para identificar la relevancia de cada modo de transporte". Instituto de Ingeniería UNAM. Disponible en: < >. Consultado el 27 de agosto de 2018.

El siguiente grupo con más número de viajes, es el del Colectivo Microbús/Combi, y de los Transportes Eléctricos. Esta combinación de viajes, es usada en 56 distritos de residencia de la EOD 2017, ubicados principalmente en el oriente de la ZMVM, donde se encuentran los municipios más poblados y con mayor marginación urbana, aquí es donde la mayoría de los viajes se realizan a través de los microbuses y las combis, con el 60.8%, seguidos del Metro con el 27% (el 0.9% restante se hace en transportes eléctricos), lo que nos da a entender que la mayoría de los viajes, que se hacen para llegar a la red del Metro, se realizan a través de los microbuses y las combis, por lo que la opción más razonable para reducir las externalidades negativas del transporte con motor de diésel, es la de retirar este transporte concesionado de baja capacidad, conforme se vayan ampliando las redes del Metro y de los Trenes Urbanos al oriente de la ZMVM.

Gráfico 124. ¿Cuál es su opinión sobre los modos de transporte de la ZMVM?



Fuente. Elaboración propia con base en: Parametría. 2013. "Movilidad y transporte en el Distrito Federal". Investigación Estratégica. Análisis de Opinión de Mercado. Disponible en: http://www.parametría.com.mx/DetalleEstudio.php?E=4539#_ftn6. Consultado el: 5 de noviembre de 2015.

El gráfico 124 fue hecho con datos de una encuesta realizada por Parametría en 2013, la cual nos dice que los microbuses y las combis son los transportes más utilizados en la ZMVM, pero son los que tienen la peor opinión entre los entrevistados, lo que da a entender que estos transportes de baja capacidad y de muy mala calidad en su servicio, son usados por los habitantes del oriente de la ZMVM porque no les queda de otra, ya que esta población en su mayoría son de bajos recursos, y esto lo podemos notar porque solo el 18.3% de sus viajes se realizan en automóvil, a diferencia del poniente de la ZMVM, y como ejemplo tenemos a los distritos de las Lomas o de Ciudad Satélite, donde ante la carencia del transporte masivo, el número de viajes en automóvil es elevado ya que superan el 78%, mientras que sus viajes en Colectivo-microbús son menores al 14%. En el caso del Tren Suburbano, Tren Ligero y el Metro cuentan con las mayores opiniones favorables entre los

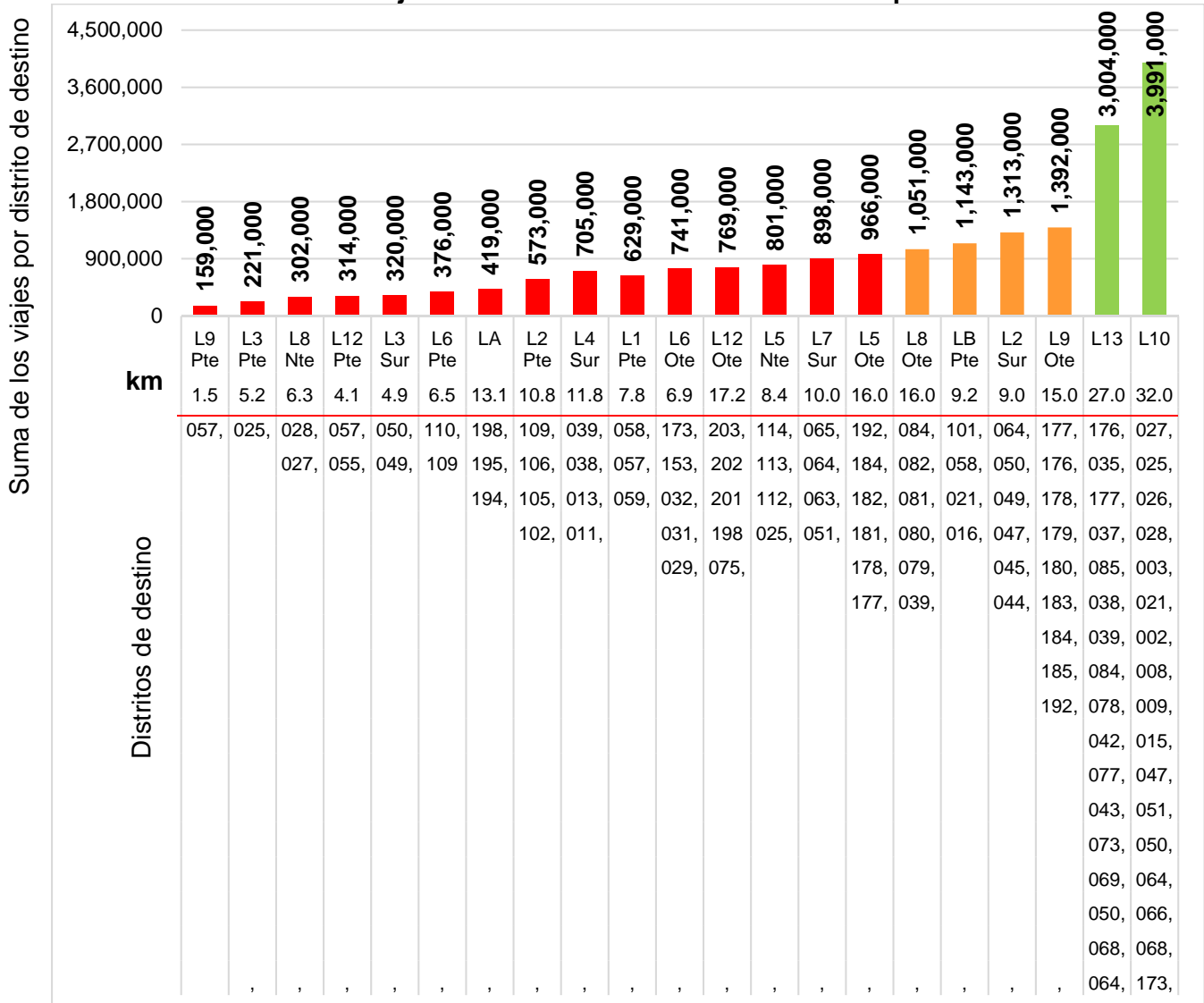
habitantes de la ZMVM, por lo que la propuesta es la de desconcentrar los Cetrans del oriente de la ZMVM como son Pantitlán, Zaragoza, Tepalcates, la Paz, Constitución de 1917, y recorrerlos más al oriente, a través de la ampliación de la red del Metro y de los Trenes Urbanos con la finalidad de sustituir los viajes que actualmente se hacen en colectivo-microbús.

Los modos más contaminantes, son los que usan 26 distritos de residencia de la EOD de 2017, ya que estos se mueven a través del Automóvil en un 50.9% de los viajes, seguidos de los microbuses y las combis con un 30.6% de los viajes, estos distritos se encuentran ubicados principalmente en el sur y el poniente de la ZMVM. Donde la propuesta también es la de aumentar la red del Metro y de los Trenes Urbanos, ya que en estos distritos la población de extractos altos, está más dispuesta a usar los Trenes Urbanos, que los microbuses y las combis. El grupo de dos modos de transporte que domina en la mayoría de los distritos de residencia de la ZMVM con 79, es el del Colectivo Microbús con 55% de los viajes, y el del Automóvil con el 27% de los viajes, ilustrados en el mapa 36 con el color naranja. Por lo que, para tener un Valle de México más ecológico y sostenible, la mayoría de los viajes que se hacen en la ZMVM, ya no se deben de hacer a través de los transportes de baja capacidad, ya que en los microbuses y las combis se realizan el 53.3% de los viajes, en el automóvil el 27.6% de los viajes, y en los taxis (sitio, calle o aplicación) el 9.3%, mientras que los viajes que se hacen en transporte masivo son menores ya que en el Metro solo se realizan el 20.9% de los viajes y en el Metrobús/Mexibús el 5.4% de los viajes. Por lo que se propone la ampliación de la Red de los Trenes Urbanos de pasajeros por toda la parte urbana y suburbana de la ZMVM, con la finalidad de que este modo de transporte, que es el más sostenible, deba de mover como mínimo el 51% de todos los viajes en la metrópolis

Las políticas públicas de ampliación de transporte masivo en la ZMVM, tienen que tomar en cuenta la opinión de la sociedad, ya que una política para que sea pública, el Gobierno las tiene que co-diseñar junto con los habitantes de la ZMVM, ya que actualmente esto no pasa, por que las decisiones que toman los distintos Gobiernos de la ZMVM, por construir más líneas de Autobuses BRT, son unilaterales, ya que no toma en cuenta las opiniones y las preferencias de la ciudadanía, porque las opiniones más favorables como lo muestra el gráfico 124, están a favor del Metro y los Trenes Urbanos, por lo que llegamos a la conclusión de que las políticas de transporte que realizan los Gobiernos metropolitanos en la ZMVM son políticas gubernamentales y no políticas públicas ya que su diseño es unilateral.

02. Propuesta de ampliaciones de la Red del Metro (EOD 2017)

Gráfico 125. Número de viajes en los distritos de destino de las ampliaciones del Metro



Fuente. Elaboración Propia con base en: INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017".

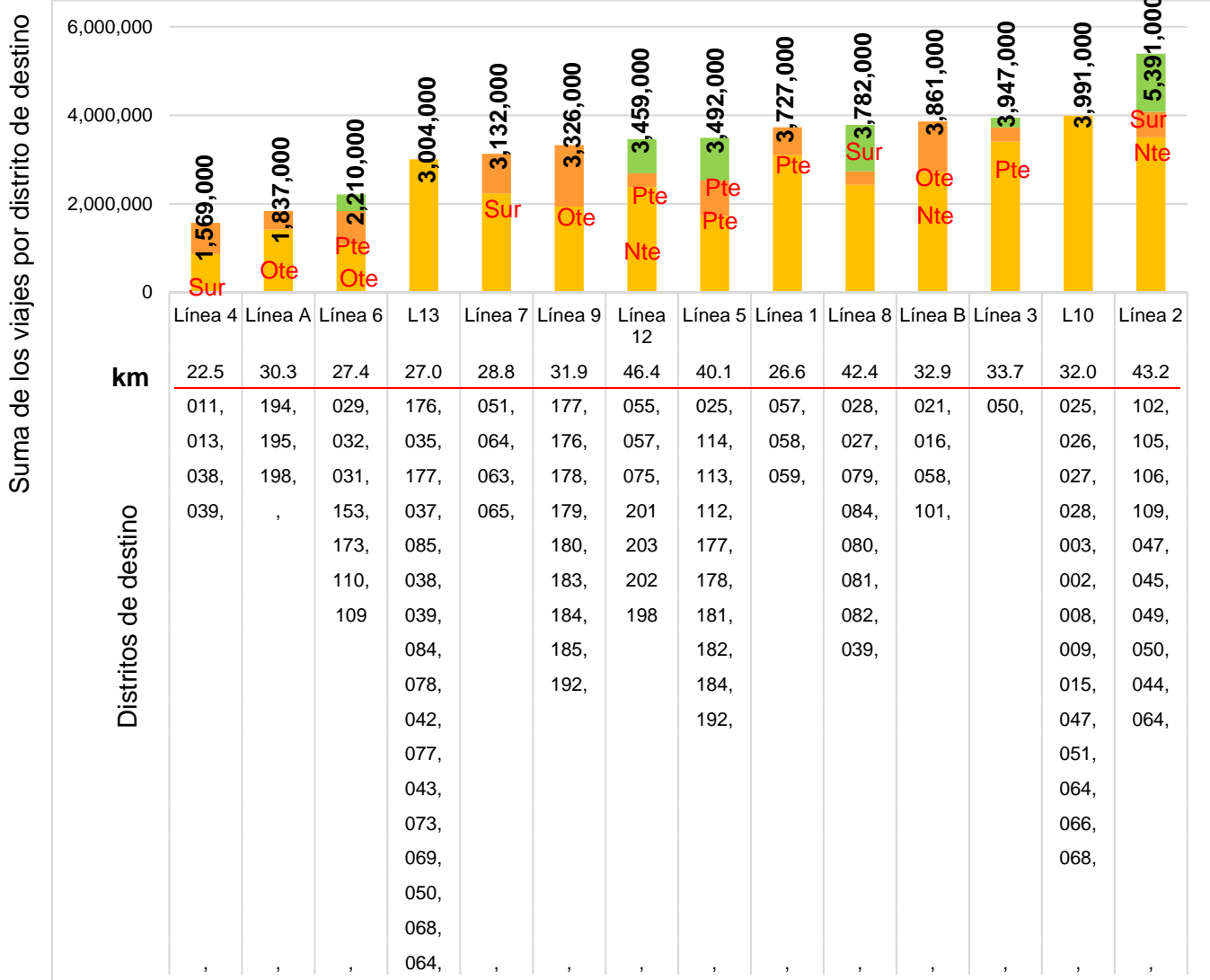
Tabla 31. Propuesta de la ampliación de la red del Metro por línea

No	Líneas	En negro propuesta propia, en Rojo Plan Maestro	km
L1	Pantitlán-Observatorio	Pte. Santa Fe 7.8 km	26.628
L2	Cuatro Caminos-Tasqueña	Sur. El Caminero 9 km	43.231
L3	Universidad-Indios Verdes	Sur. Estadio Azteca 4.9 km	33.709
L4	Martin Carrera-Santa Anita	Sur. UAM Iztapalapa 11.8 km	22.547
L5	Pantitlán-Politécnico	Oriente. La Paz 16 km	40.075
L6	El Rosario-Martin Carrera	Ote. Nvo Aeropuerto 6.9 km	27.367
L7	El Rosario-Barranca del Muerto	Sur. Padierna 8.8 km	28.784
L8	Garibaldi-Constitución de 1917	Ote. Santa Martha 16 km	42.368
L9	Pantitlán-Tacubaya	Oriente. Degollado 15 km	31.875
LA	Pantitlán-La Paz	Oriente. Chalco 13.1 km	30.292
LB	Buenavista-Ciudad Azteca	Pte. Campo Militar 9.2 km	32.922
L10	Indios Verdes-El Caminero	Sur. San pedro Mártir 2 km	32.000
L12	Mixcoac-Tláhuac	Oriente. Chalco 17.2 km	46.400
L13	Cd. Lago- Estadio Azteca	Pte. Observatorio. 4.1 km	27.000
Total			465.198

Fuente. Elaboración propia con base en: Asociación Mexicana de Ferrocarriles. 2015. Gobierno del DF. 2010. SETRAVI. 1999. STC Metro. 2016. "

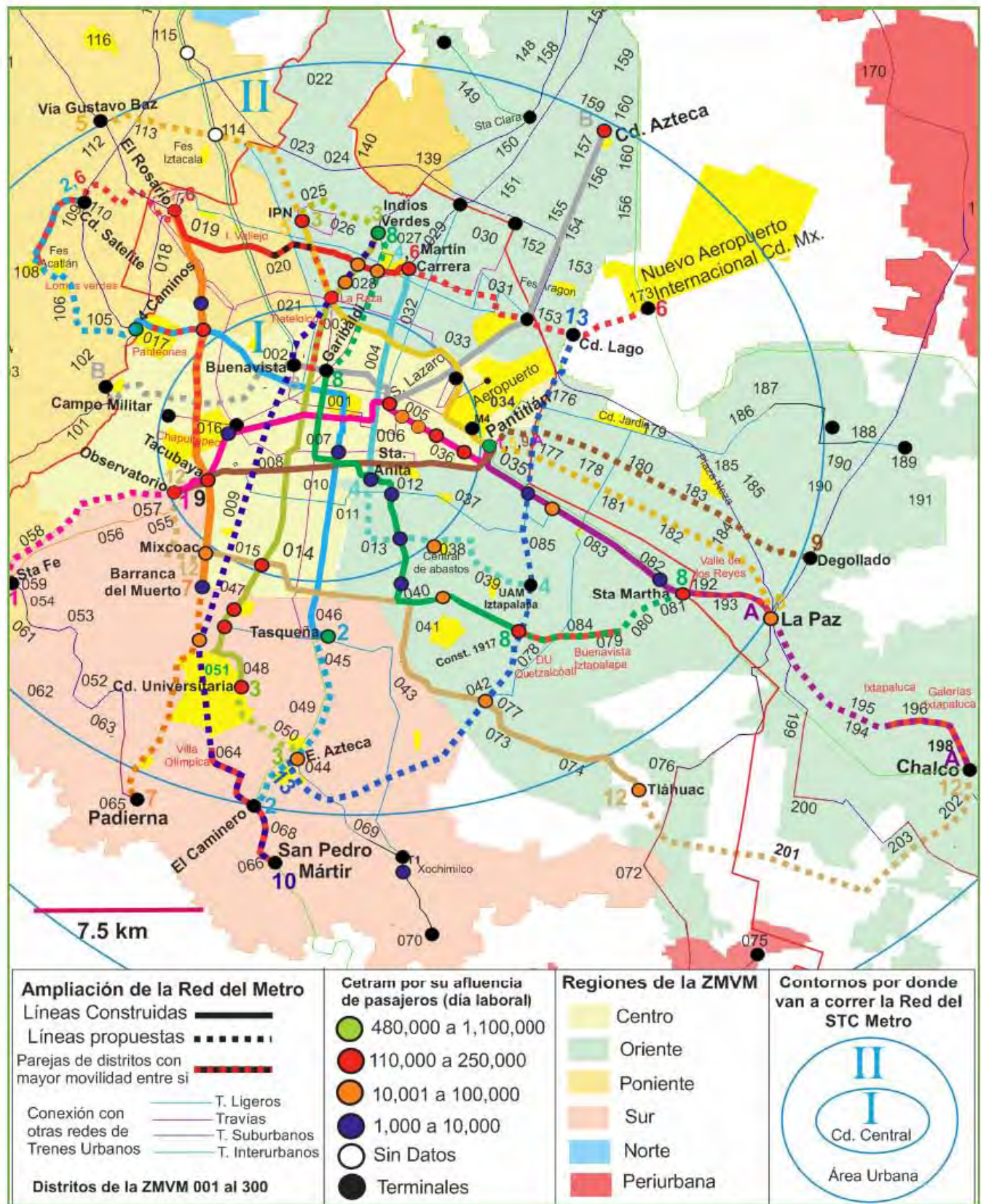
Según el gráfico 126, ilustra los viajes totales de los distritos donde corren las 12 líneas del Metro, y sus respectivas ampliaciones, así como la propuesta de dos líneas más. En el corredor de Insurgentes, se realizan más viajes (3.99 millones de viajes), que las actuales líneas 2 (3.6 millones de viajes), línea 3 (3.4 millones de viajes), y línea 1 (3.09 millones de viajes), y si estas tres líneas del Metro están por encima de su capacidad (gráfico 90, capítulo 5) con mucha mayor razón el corredor de Insurgentes, donde se realizan un mayor número de viajes. Ésa es la razón por la cual la línea 1 del Metrobús no le queda mucho tiempo de vida y se tiene que convertir forzosamente en una línea del Metro. La única línea del Metro que pudiera superar al corredor de Insurgentes, es la ampliación de la línea 2, hacia el sur por avenida Tlalpan en el caminero y hacia el poniente en Ciudad Satélite, ya que en este corredor se moverían 5.3 millones de viajes según la EOD de 2017. También es muy importante ampliar las 3 líneas que más se encuentran por debajo de su demanda, con la finalidad de darles un mejor uso, y éstas son las líneas 4 (46%), línea 6 (64.2%) y la línea 5 (68.5% de demanda).

Gráfico 126. Número de viajes en los distritos de destino del Metro y de sus ampliaciones



Fuente. Elaboración Propia con base en: INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017".

Mapa 37. Propuesta de ampliación de la Red del Metro. Horizonte 2054



Fuente. Elaboración propia con base en: Asociación Mexicana de Ferrocarriles. 2015. Ferrocarriles Suburbanos 2016. Gobierno del Distrito Federal. 2010. INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". Secretaría de Obras y Servicios. 2014. STC Metro 2016. STE Cd-Mx. 2016. Dibujado en: CorelDraw Graphics Suite 2018 y Mapa Digital de INEGI 2017.




6.3.4.3. Propuesta de una Red de Trenes Ligeros para la ZMVM

2. Tren Ligero (Metro Ligero)

Se deriva del término "*Light Rail*" fue acuñado en la década de los setenta en Estados Unidos de América. La denominación original de "*light*", en un sentido figurado, es para denotar un uso más sencillo o simple por los usuarios, a diferencia de las instalaciones más "*pesadas*" del Metro, de los Trenes Suburbanos o Trenes Interurbanos y es por eso que también son llamados Metros Ligeros y esto se debe a que dependen del tráfico local, ya que comparten algunos cruces con los carros y autobuses, sus andenes son más cortos y angostos y es por eso que se le denomina línea ligera. Estas características lo vuelven ideales para circular por avenidas y corredores de mediana capacidad, el papel del Tren Ligero, es de ser alimentador del Metro Pesado.

Los Trenes Ligeros están provistos de menos vagones y plataformas en distintos niveles, por lo que pueden ofrecer un precio del boleto más accesible y como ejemplo tenemos a los Trenes Ligeros de Guadalajara Jalisco, Monterrey Nuevo León y el de Xochimilco en la Ciudad de México, los cuales están compuestos de trenes articulados con capacidad para 300 pasajeros. En el caso del Tren Ligero de Xochimilco-Tasqueña de la Ciudad de México, solo incluyen Trenes Articulados, aunque sus andenes tienen la capacidad para conectar un tren articulado adicional. Los Trenes Ligeros (LRT) y el Metrobús y Mexibús (BRT), ambos son transportes semi masivos que deben ser usados únicamente en corredores de capacidad media. Los LRT y BRT deben de tener el papel de alimentadores de las redes de Trenes Urbanos de alta capacidad como lo son: el Metro, los Trenes Suburbanos y los Trenes Interurbanos. Por eso la propuesta se basa en que las líneas BRT deben de cambiar sus autobuses de gasolina por Tranvías y/o Trolebuses Articulados.

Esquema 35. Trenes Ligeros en México

Tren Ligero de la Cd. México	29.5 metros. 300 pasajeros
	
Tren Ligero de Guadalajara (Línea 2)	59 metros. 600 pasajeros
	
Tren Ligero de Monterrey (Línea 1)	88.5 metros. 900 pasajeros
	

Fuente. Elaboración propia con base en: Obras 2016. Sistemas de Transportes Eléctricos. 2017. Wikipedia, La enciclopedia libre 2017.

Como lo ilustra el esquema 35, la línea 1 del Tren Ligero de Guadalajara y la línea 1 del Metrorrey, tienen instalados, tres trenes articulados, con capacidad para 900 pasajeros, mientras que en las

líneas 2 de ambas ciudades, solo cuentan con Trenes Articulados de dos vagones, con capacidad para 600 pasajeros. El Tren Ligero se encuentra emparentado con el Tranvía Eléctrico y comparte con el tranvía las características de un sistema de transporte masivo de tracción eléctrica que utiliza un carril exclusivo para circular al nivel de terreno, por lo que es frecuente el cruce de vialidades y con otras modalidades, sin embargo, se diferencia del tranvía, porque implica, necesariamente, la articulación de varios vagones.

La propuesta es que los Trenes Ligeros en la ZMVM, corran por las rutas de demanda media, donde exista un camellón lo suficientemente amplio para que circulen, donde su papel debe ser, de alimentador de la Red del Metro, es por eso que, en el corredor de Insurgentes que tiene alta demanda de pasajeros, debe ser implementada una línea del Metro y no por una de Tren Ligero ya que cada tren del Metro tiene una capacidad de 1530 pasajeros, que es casi el doble de la capacidad que la de un Tren Ligero de 3 vagones: el Metro no tiene el riesgo de llegar al colapso tan fácilmente como sí lo tienen las líneas ligeras.

Tabla 32. Propuesta de una Red de Trenes Ligeros ³⁵³

Tren Ligero del Estadio Azteca a Nativitas:	
<p>EOD 2017. Distritos que recorrería: 050, Estadio Azteca 044, Coapa 068, Tepepan 069, Noria</p> <p>Se realizan 885 mil viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 435 mil viajes.</p>	<p>Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Automóvil 47.7%, Colectivo/Microbús 34.6%, Metro 9.4%, taxi 6.4%, Autobús 4.6%, Tren Ligero 3.9% y Metrobús/Mexibús 2.9%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es Muy Alta 0.3%, Alta 8.3%, Media 22.6%, Baja 13.2% y muy baja 54.5%. Además, en una parte de su trazo existe una pareja de distritos con mayor número de viajes entre sí, que es el distrito 069 de la Noria al distrito 070 de Nativitas. Donde se realizan 19.9 mil viajes.</p> <p>Convertir al Tren Ligero en un transporte local que parta del Estadio Azteca a Xochimilco que es la terminal actual y llevarlo al Distrito de Nativitas en Xochimilco ya que, según la EOD 2017 se le agregaran 164 mil viajes extras. En esta ruta conviene mantener un Tren Ligero ya que este corredor es muy angosto y de menor demanda.</p>
Propuesta de convertir a las líneas 2, 3, 5 y 6 del Metrobús en líneas de Tren Ligero:	
<p>EOD 2017. Distritos que recorrería: En gráfico 127</p>	<p>La finalidad de convertir estas líneas de Metrobús en líneas de Tren Ligero, es la de aumentar su capacidad de pasajeros ya que, según el gráfico 127, estas líneas de Metrobús atraviesan por corredores de distritos con más número de viajes, que los corredores de distritos donde están instalados las líneas de Trolebús, además de que las líneas eléctricas son más duraderas a largo plazo.</p>

³⁵³ Los viajes que se realizan en un corredor de distritos se hacen hacia muchos destinos, por lo que cada línea de Tren Ligero propuesta, sólo captara una parte de los viajes totales.

Convertir la línea 3 del Mexibús que va del CETRAM de Pantitlán al Peñón en el municipio de Chimalhuacán en un Tren Ligero.

EOD 2017. Distritos que recorrería:

191, Lomas de Buena Vista-Sta Rosa

189, Chicoloapan Juárez

188, Central de Abastos Chicoloapan

185, San Lorenzo-Xochitenco

186, Patio Chimalhuacán

183, Plaza Neza

179, Ayuntamiento de Neza

176, El Sol

035, Pantitlán

Se realizan 1.43 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 803 mil viajes.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 59.3%, Metro 27.7%, Automóvil 17.9%, Mexibús/Metrobús 6.9%, Bicicleta 6.2%, taxi 3.7% y Motocicleta 3.2%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es Muy Alta 6.1%, Alta 41.5%, Media 40.1%, Baja 10.8% y muy baja 1.4%.

Originalmente por este corredor iba a correr la línea 6 del Tren Ligero planteada en el plan maestro del metro de 1996 que atravesaría Ciudad Nezahualcóyotl vía Av. Bordo de Xochiaca, hasta el Estadio Neza 86. Esta línea ya no se construyó ya que fue sustituida en su trazo, por la nueva línea 3 del Mexibús que parte del Metro Pantitlán y pasa por el bordo de Xochiaca a partir de la avenida Vicente Villada llegando al Estadio Neza 86 y continúa hacia el Peñón en el municipio de Chimalhuacán en el Estado de México. Este corredor atraviesa dos de los municipios más densamente poblados de la ZMVM y del país, municipios considerados dormitorio, de los cuales una gran cantidad de población se transporta a la Ciudad de México, por diversos motivos que son empleo, escuela, salud y recreación. En esta ruta se esperaba que se transportaran a 250 mil pasajeros diarios en un día laboral, pero según la página de la Secretaría de Infraestructura del Estado de México, esta línea solo transporta a 75,535 pasajeros.

El Mexibús no logró que las personas que se trasladan a este importante paradero se bajaran de los microbuses y combis para subirse a éste. Esto sucedió porque se modificó el proyecto original, donde en vez de que se construyera sobre la avenida Bordo de Xochiaca, se decidió que se cambiara a la avenida Chimalhuacán, por motivos de publicidad, para el entonces alcalde priista de ciudad Nezahualcóyotl, Edgar Cesáreo Navarro Sánchez. Además de que el número de autobuses articulados es insuficiente, para este corredor de más demanda de pasajeros, ya que sólo posee 58 autobuses articulados que equivalen a seis Trenes del Metro de 1530 pasajeros de nueve vagones. La frecuencia de paso de cada autobús articulado es de 6 minutos promedio o más dependiendo el horario. Los ciudadanos no quieren esperar y prefieren subirse a los microbuses y combis ya que su frecuencia de paso es continua. Se propone que el trazó de esta línea de Mexibús, al convertirla en una línea de Tren Ligero, regrese a su trazo original, sobre la avenida Bordo de Xochiaca y ya no solo dejarla en el Peñón sino llevarla hacia Chicoloapan, ya que ahí existe una pareja de distritos con mayor número de viajes entre sí, de la EOD de 2017, que es el del distrito 187 del Barrio Labradores-Jardines Acuitlapilco al distrito 188 de Talladores-Central de Abastos en Chicoloapan, donde se realizan 26.2 mil viajes.

Propuesta de una nueva línea de Tren Ligero a Ciudad Jardín en Nezahualcóyotl a la estación Periférico Oriente de la línea 12.

EOD 2017. Distritos que recorrería
179, Ayuntamiento de Neza
180, Benito Juárez
181, Metropolitana
178, Mercado Pirules
082, Santa Martha Acatitla
083, Juan Escutia
085 Ejército Constitucionalista
084, Santa Cruz Meyehualco
078, Drllo Urb, Quetzalcóatl
077, Reclusorio Oriente
042, Lomas Estrella

Se realizan 1.79 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 1.02 millones de viajes.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 57.9%, Metro 29.8%, Automóvil 20.7%, taxi 5.4%, Metrobús/Mexibús 4.5%, Bicicleta 3.3% y Movilidad 1 2.3%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es Muy Alta 1.8%, Alta 11.8%, Media 66.5%, Baja 16.9% y muy baja 0.8%.

Esta línea partirá del centro comercial llamado Ciudad Jardín en Ciudad Nezahualcóyotl, para posteriormente correr por la avenida Adolfo López Mateos y crear otra correspondencia, con la línea A del Metro en la estación Guelatao y la colonia cabeza de Juárez, para posteriormente llegar a la línea 12 del Metro en la estación Periférico Oriente. Su finalidad es la de unir al oriente del Estado de México con el sur de la Ciudad de México sin tener que pasar por el centro de la ciudad. La propuesta de este corredor de Tren Ligero es la de dar servicio a los distritos, 179, 180, 181, 178, 082, 083, 085, 084, 078, 077 y 042, donde se realizan 1.79 millones de viajes según la EOD 2017.

Propuesta de una nueva línea de Tren Ligero de Miguel Ángel de Quevedo a Xochimilco.

EOD 2017. Distritos que recorrería
019, El Rosario
018, Tezozómoc
020, Industrial Vallejo
021, La Raza
016, Chapultepec-Polanco

Se realizan 1.41 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 566 mil viajes.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Automóvil 34.5%, Colectivo/Microbús 30%, Metro 24.6%, taxi 8%, Autobús 5.1%, Metrobús/Mexibús 4.3% y Bicicleta 2.6%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es Media 13%, Baja 37.7% y muy baja 49.4%.

Al igual que el poniente, en el sur de la Ciudad de México, el transporte público masivo de alta capacidad también es escaso, por lo que se necesita una conexión entre estas dos zonas de la Ciudad de México, el poniente en Miguel Ángel de Quevedo y el sur en Xochimilco. La propuesta de este corredor de Tren Ligero es la de dar servicio a los distritos, 019, 018, 020, 021 y 016, donde se realizan 1.41 millones de viajes según la EOD 2017.

Fuente. Elaboración Propia: con base en la EOD 2017, STC Metro 2017, SCT 2017, Metrobús de la Cd. Mx. 2017.

6.3.4.4. Propuesta de una Red combinada de Tranvía-Trolebús

3. Tranvía Eléctrico

En alemán es conocido como Straßenbahn (riel de la calle), en japonés como Romen Densha (tren de la calle) o en inglés como Street Car (coche de la calle). En cierta forma, el tranvía es un híbrido entre el ferrocarril y las carretas o carruajes, adaptado a la nueva escala interna de la ciudad. Éste es más pequeño que el ferrocarril, porque sólo tiene un vagón, pero con mayor capacidad, frecuencia y maniobrabilidad que los carruajes. En la Ciudad de México la primera línea de ferrocarril data de 1857, pero no es hasta el año de 1900, cuando hace su aparición la primera línea de Tranvía Eléctrico que corría entre los barrios de Chapultepec y Tacubaya. En 1979 el año en que desaparece la Red de Tranvías en la Ciudad de México, se dio paso a 15 ejes viales, y en 2018 existen 31 ejes viales, donde se prometió crear una red de Trenes Ligeros (10 líneas y 139.5 km), para compensar la desaparición de la Red de Tranvías, que tenía 14 líneas y una extensión de 345 km, pero la promesa de construir una Red de Trenes Ligeros, no se cumplió ya que ese plan maestro se canceló.

El Tranvía Moderno: es un sistema de transporte semimasivo y tiene tres características tecnológicas:

1. Se mueve gracias a un motor eléctrico.
2. Toma la corriente a través de un pantógrafo, lo que reduce su costo en comparación con el Metro
3. Circula sobre un riel exclusivo a nivel de superficie para optimizar su funcionamiento.
4. No requiere andadores elevados o estaciones ex profeso —como el Tren Suburbano— para el ascenso y descenso de los pasajeros ⁽³⁵⁴⁾.

La red de Tranvías es ideal para correr por los centros históricos y esto se debe a que existen leyes y reglamentos que protegen los patrimonios arquitectónicos, por lo que se prohíben excavaciones o estructuras elevadas del Metro, es por eso que el Tranvía es el ideal para correr por la ciudad central de la Ciudad de México, porque no requiere de una instalación aparatosa, como otros Trenes Urbanos. La ciudad central de la Ciudad de México comprende las delegaciones Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Venustiano Carranza, es el contorno más densamente poblado con 12,216 habitantes por kilómetro cuadrado y la zona con más población flotante, debido a que la ciudad central, es el área comercial, cultural y de servicios más importante de la ZMVM, lo que provoca que las líneas de Tranvía, tengan una distancia entre estaciones de medio kilómetro, lo que genera que la velocidad sea inferior, y esto sucede porque la ciudad central es una zona muy pequeña, menor a los 12 km, pero con una densidad poblacional muy alta.

³⁵⁴ Suárez Lastra, Manuel. Delgado Campos, Genaro Javier. 2015. "Entre mi casa y mi destino. Movilidad y transporte en México". Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte. Colección Los mexicanos vistos por sí mismos. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.

La ley de expropiación por causa de utilidad pública: Diversas leyes tanto federales como locales afectan la construcción de las líneas de los Trenes Urbanos de pasajeros, como es la ley de expropiación por causa de utilidad pública que se ha vuelto impopular entre los vecinos donde van a pasar las líneas de los Trenes Urbanos de Pasajeros, debido a que las expropiaciones muchas veces son arbitrarias, porque no existe negociación entre las autoridades y los vecinos, lo que provoca que no exista una remuneración justa por sus propiedades.

La Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas: Esta ley establece que el constructor está obligado a financiar los trabajos de salvamento de bienes arqueológicos, con el objetivo de salvaguardar el patrimonio arqueológico que pueda ser dañado por la obra y en casos particulares, a contar con la posibilidad de modificar los trazos proyectados. Esta ley ha suspendido y modificado el trazo de varias líneas del Metro en el centro histórico de la Ciudad de México y como ejemplo tenemos a la línea 8 del Metro, donde su trazo original iba pasar por el Zócalo, para transbordar con la línea 2 del Metro. Pero su trazo se decidió cambiar hacia el Eje central Lázaro Cárdenas y llegar a Garibaldi, debido a que el Zócalo fue declarado zona de monumentos a través de un decreto presidencial publicado en el Diario Oficial del 11 de abril de 1980 y además inscrito en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO en 1987 ⁽³⁵⁵⁾.

Esta investigación propone restablecer los Tranvías en la ciudad central de la ZMVM, pero con tecnologías modernas, de última generación y de alta capacidad, con la finalidad de sustituir al transporte contaminante y de baja capacidad que corre por el centro histórico de la Ciudad de México.

Tabla 33. Propuesta de una Red de Tranvías-Trolebuses ³⁵⁶

Convertir la línea 4 del Metrobús en una Línea de Tranvía-Trolebús:	
<p>EOD 2017. Distritos que recorrería:</p> <p>019, El Rosario 018, Tezozómoc 020, Industrial Vallejo 021, La Raza 016, Chapultepec-Polanco</p> <p>Se realizan 1.4 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 566 mil viajes.</p>	<p>Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Automóvil 34.5%, Colectivo/Microbús 30%, Metro 24.6%, taxi 8%, Autobús 5.1%, Metrobús/Mexibús 4.3%, Bicicleta 2.6% y Movilidad 1 1.8%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Media 13%, Baja 37.7% y muy baja 49.4%.</p> <p>Este corredor céntrico tiene un amplio potencial de transportación ya que como lo indica el gráfico 127, es uno de los que tienen más número de viajes por distrito, pero actualmente la línea 4 del Metrobús tiene una pobre capacidad, de 65 mil pasajeros diarios, a pesar de que tiene un importante número de conexiones con otros transportes masivos, como se especifica en el gráfico 117. El centro histórico, no sólo es el distrito más densamente poblado, sino que también posee una zona de amplios servicios, y una cantidad de población flotante proveniente de toda la</p>

³⁵⁵ Amador Tello, Judith. 2014. "El Zócalo, corazón del país", Revista Proceso. Disponible en: <<http://hemeroteca.proceso.com.mx/?p=381734>>. Fecha de Consulta: 9 de noviembre de 2015.

³⁵⁶ Los viajes que se realizan en un corredor de distritos se hacen hacia muchos destinos, por lo que cada línea de Tranvía-Trolebús propuesta, sólo captara una parte de los viajes totales.

ZMVM. Pero ante tal cantidad de pasajeros, esta línea solo dispone de un parque vehicular muy limitado de 55 autobuses convencionales, con capacidad de 100 pasajeros cada uno, por lo que estos 55 autobuses solo equivalen a 3.6 trenes del Metro de 1,530 pasajeros, por lo que actualmente la línea 4 del Metrobús es la que transporta el menor número de pasajeros de las 10 líneas de los Autobuses BRT de la ZMVM.

Convertir la Línea 7 del Metrobús en un Tren Autónomo Inteligente para la avenida Reforma:

EOD 2017. Distritos que recorrería:

- 027**, Tepeyac
- 028**, La Villa
- 003**, Tlatelolco
- 001**, Centro Histórico
- 002**, Buenavista-Reforma
- 016**, Chapultepec-Polanco
- 058**, Las Lomas

Se realizan 2.2 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 575 mil viajes.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Automóvil 34.4%, Metro 26.6%, Colectivo/Microbús 23%, Metrobús/Mexibús 7.6%, Taxi 7.1%, Movilidad 1 4.1%, Autobús 2.5%, Bicicleta 2.5% y Trolebús 2.2%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Alta 2.2%, Media 25.1%, Baja 29.4% y muy baja 42.9%.

Donde actualmente corre la línea 7 del Metrobús. La avenida reforma al igual que muchas partes del centro histórico, son considerados por el INAH patrimonio histórico, por lo que es necesario que se preserven. Razón por la cual los nuevos reglamentos de transporte están restringiendo cada vez más el ingreso de autos y microbuses al centro de la ciudad, pero para que la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas ya no suspendan más trazos de líneas de Trenes pesados, para el centro histórico y la avenida Reforma de la Cd. México. Se propone instalar un Tranvía Moderno como el que se instaló en la ciudad de Zhuzhou en China, en 2018, llamado "Tren Autónomo Inteligente", el cual no requiere de una infraestructura aparatosa, ya que sólo sigue unas líneas pintadas sobre el asfalto y el Tren es modular y se le pueden agregar tantos vagones como se requieran. Con la instalación de un Tren así, no se pone en riesgo los lugares que son considerados como patrimonio histórico.

Imagen 27. Tren Autónomo e Inteligente para Reforma



Fuente. Exolas. 2018. "El primer tren del mundo autónomo e inteligente que funciona sin rieles comenzó a operar en China". Disponible en: <http://nvexo.com/primer-tren-del-mundo-autonomo-e-inteligente-funciona-sin-rieles-comenzo-operar-china/>. Consultado el 25 de mayo de 2018

Propuesta de acondicionar las ocho rutas del Trolebús, para combinarlas con Tranvías de Alta Capacidad.

Los Trolebuses solo pueden transportar como máximo a 100 personas y sólo disponen de un limitado parque vehicular, de 290 convoyes, pero solo circulan alrededor de 200 ya que el resto está fuera de circulación por descomposturas. Las ocho rutas del Trolebús tienen una longitud de 204 km, y su red es más extensa que la del Metrobús y Mexibús juntos ya que, entre ambos, su red abarca los 196.6 km, pero transportan a 1.6 millones de pasajeros diarios en día laboral, mientras que toda la red del Trolebús solo transporta a 201 mil pasajeros diarios, lo cual representa solo al 12.5% de los pasajeros que mueven las líneas de Autobuses BRT.

Imagen 28. Combinación de Tranvía Trolebús del Metro de Seattle EUA



Fuente. <<https://www.skyscrapercity.com/showthread.php?p=139713349>>

Por lo que la propuesta es la de crear un sistema híbrido al igual que el Metro de Seattle en Estados Unidos, como lo ilustra la imagen 28, con la finalidad de reforzar al parque vehicular de los trolebuses, con Tranvías de alta capacidad, ya que éstos pueden correr por la misma vía y son alimentados por la misma catenaria, donde se utilizan los tranvías para satisfacer a los usuarios en horarios de máxima demanda, ya que los Tranvías tienen una capacidad de 600 pasajeros por convoy. Por lo que los tranvías, son ideales para correr del zócalo hacia la periferia a una distancia de 12 km.

Imagen 29. Estación moderna de tranvía. Centro Lodz, Polonia.



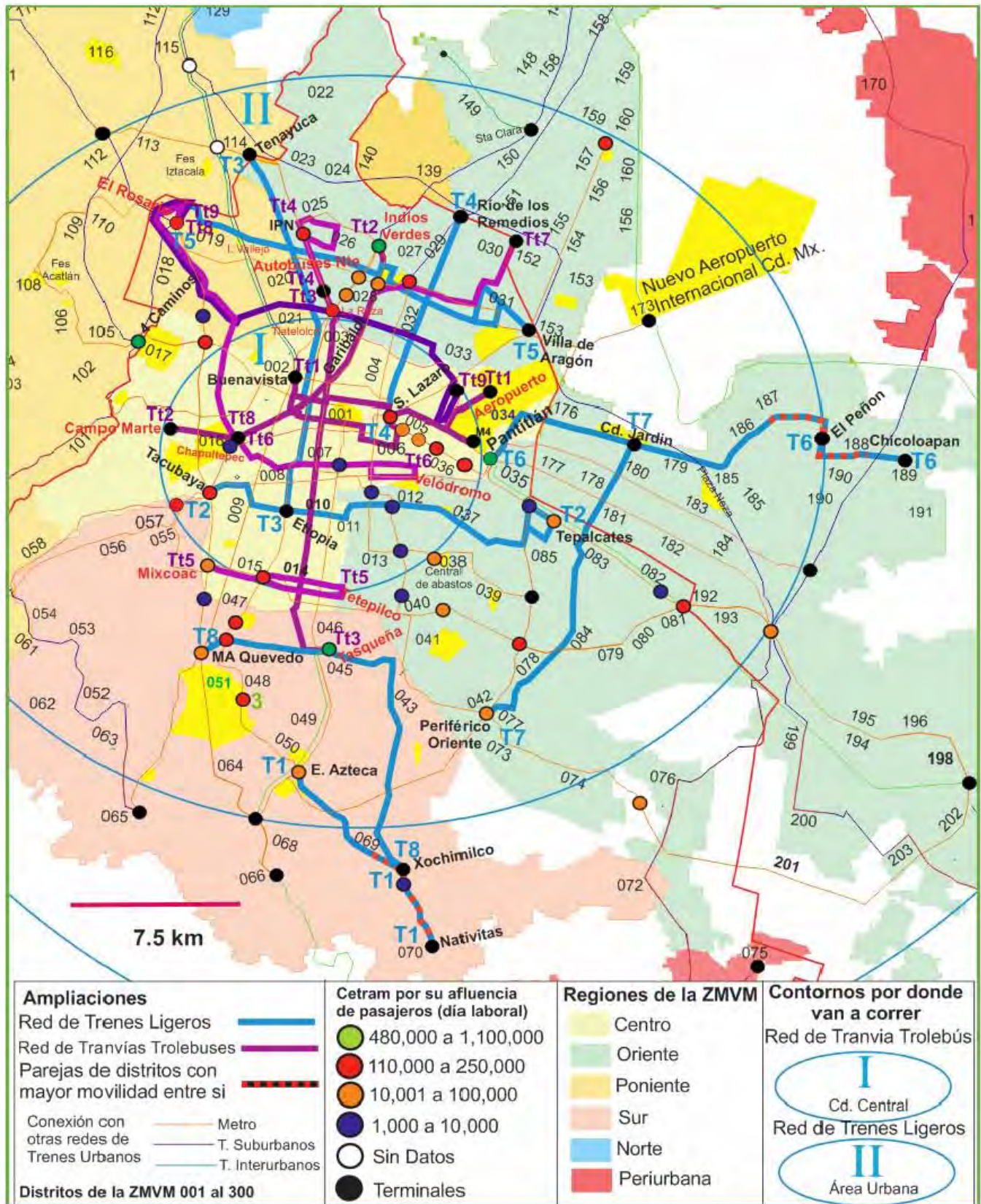
Fuente. Dream Time. 2016. "La estación moderna del tranvía". Disponible en <<https://es.dreamstime.com/imagen-de-archivo-editorial-la-estaci%C3%B3n-moderna-de-la-tranv%C3%ADa-pare-el-centro-lodz-image75861024>>. Consultado el 27 de mayo de 2018

Esta distancia, más en específico, serían, las cuatro delegaciones centrales que son la delegación Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Miguel Hidalgo y Benito Juárez. Donde no conviene llevar a los tranvías más allá de los 12 km, porque su velocidad promedio, es de 15 km/h. ya que llevarlos más lejos significaría que los pasajeros, tendrían que estar más de una hora en este modo de transporte, es por eso que los tranvías y los Trenes Ligeros son un perfecto dúo dinámico, para correr en los primeros 30 km de la ZMVM, en corredores de demanda media, mientras que la Red del Metro es la idónea para correr en esta misma franja de los 30 km, pero sobre las rutas con mayor número de viajes.

A nivel mundial existen 265 ciudades que poseen líneas de Tranvías. Europa posee el 85% de los tranvías a nivel mundial, es decir poseen 9,720 km de los 11,444 km que existen a nivel mundial en 2018. Alemania es el país que posee la red más grande con 1,972 km, presente en 36 ciudades. Actualmente Bulgaria es la ciudad que tiene la red de Tranvías más extensa del mundo, la cual tiene 14 líneas y una longitud de 308 km, seguida de Melbourne Australia, con 25 líneas y 250 km. Donde es curioso saber, que la Red de Tranvías de la Ciudad de México, en su época de oro llegó a tener 345 km de longitud. Las redes de tranvías a nivel mundial, por el cambio climático y los problemas de congestión, lejos de estar desapareciendo, han sido modernizadas y como ejemplo tenemos al tranvía Centro Lodz, Polonia, ejemplificado en la imagen 29.

Fuente. Elaboración Propia: con base en la EOD 2017, SCT 2017, Metrobús de la Cd. Mx. 2017,

Mapa 38. Propuesta de las Redes de Trenes Ligeros y de Tranvías para la ZMVM



Fuente. Elaboración propia con base en: Asociación Mexicana de Ferrocarriles. 2015. Ferrocarriles Suburbanos 2016. Gobierno del DF. 2010. INEGI 2018. "EOD 2017". Secretaría de Obras y Servicios. 2014. STC Metro 2016. SETRAVI. 1999. "Plan de Empresa del STC-Metro 2000-2006. México". STE Cd-Mx. 2016. Dibujado en: CorelDraw Graphics Suite 2018 y Mapa Digital de INEGI 2017.

6.3.4.5. Propuesta de una Red de Trenes Suburbanos para la ZMVM

4. Trenes de Cercanías (Suburbanos)

Históricamente vienen de los primeros ferrocarriles que en Europa llegaban al centro o pericentro de la ciudad. Es decir, este tipo de Trenes Urbanos han sido instalados principalmente, para las ciudades que han tenido una gran expansión en su periferia llamada Suburbios, producto de la industrialización.

Los Trenes de los suburbios a diferencia del Metro, tienen mucho menos estaciones instaladas para tenerlas a una mayor distancia entre estaciones, con la finalidad de alcanzar una mayor velocidad y reducir los tiempos en los viajes, hacia las distantes periferias. Pero para que estos Trenes se vuelvan rentables, se necesita trasladar masivamente, a los habitantes de los corredores o dormitorios con concentraciones importantes de población, de la periferia lejana, hasta el centro de la ciudad. El costo de las líneas de Trenes Suburbanos es menor, al de las líneas del Metro, porque tienen menos estaciones y porque el precio de la tierra en la periferia es menor a la de la Ciudad Central. Pero aun así su costo de construcción se puede reducir aún más, al usar la Red de carga, donde exista disponibilidad de vías férreas, ya que unas están siendo subutilizadas y otras están en desuso, lo que podría permitir que el Gobierno, rehabilite y acondicione esta red férrea, para instalar las redes suburbanas e interurbanas de alta velocidad, con el propósito de favorecer la movilidad megalopolitana de personas.

Las redes de Trenes Suburbanos en países de América Latina, han sido utilizadas por pocos países, a pesar de que es la solución más apropiada en términos de capacidad y costo ya que la población de las periferias (que difícilmente califican como suburbios) están formadas por trabajadores, sectores medios empobrecidos y población rural, a diferencia de los suburbios de clase media y alta de Norteamérica, quienes prefieren desplazarse en automóvil privado.

Por sus características es difícil diferenciarlo del Tren Regional, sobre todo en las ciudades europeas y asiáticas, principalmente en Japón y Filipinas que tiene ciudades con una estructura urbana más compacta donde se transportan más por tren que las ciudades americanas que son más dispersas y que usan automóvil. Según Manuel Suarez Lastra investigador del Instituto de Geografía ⁽³⁵⁷⁾, en su texto *entre mi casa y mi destino*, señala que: *“La distancia ideal para un Tren de Cercanías a una distancia media, es de entre los 15 y 50 kilómetros del centro hacia la periferia”*. Lo que es muy similar a la propuesta de esta investigación, que es de los 5 km a los 55 km, es decir las líneas de

³⁵⁷ Suárez Lastra, Manuel. Delgado Campos, Genaro Javier. 2015. “Entre mi casa y mi destino. Movilidad y transporte en México”. Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte. Colección Los mexicanos vistos por sí mismos. pp. 62 Instituto de Investigaciones Jurídicas. UNAM.

Trenes de Cercanías no deben sobrepasar los 55 km promedio de longitud. El plan Maestro del Tren Suburbano traza sus líneas, paralelamente a las vías de carga, donde se tiene que tomar en cuenta que, en la ZMVM, existen 242 km de vía, que se encuentran concesionadas, pero que pueden ser quitadas a su explotador por “razones” de utilidad pública o de interés público.

El papel de los Trenes Suburbanos o Trenes de Cercanías: El crecimiento de la ZMVM hacia el norte del Estado de México, ha generado que existan zonas con importante cantidad de población, muy alejadas de la ciudad central, donde no pueden llegar el Metro ni los Trenes Ligeros, debido al alto costo que esto significaría. Los Trenes Suburbanos son los transportes ideales para conectar a la ciudad central, con las zonas más alejadas en el tercer y cuarto contorno de la ZMVM.

Las características técnicas de operación de los Trenes Suburbanos son las siguientes:

- Está formado por vagones articulados de gran capacidad (2,276 pasajeros por Tren)
- Su frecuencia de paso es menor que la del Metro, por lo que requiere garantizar horarios estrictos de circulación en cada una de sus estaciones (frecuencia de paso: 10 minutos promedio por tren)
- Se desplazan por un carril confinado, separado de la circulación de otros modos de transporte, en particular del automóvil.
- Son especialmente idóneos para conectar poblados de baja densidad alejados a una distancia considerable, esta es la razón por la cual la distancia entre sus estaciones, son más alejadas que las del Metro, y alcanzan una mayor velocidad, sin el riesgo de provocar una expansión desordenada de la población ya que las estaciones solo se deben de establecer en las zonas urbanas.
- En muchas rutas propuestas lo ideal es que compartan las rutas (no las mismas vías) con los Trenes de carga, corriendo paralelamente a éstos, con la finalidad de bajar los costos en la construcción.

Tabla 35. Propuesta de 12 líneas de Trenes Suburbanos ³⁵⁸

1. Ampliar la línea 1 de Cuautitlán a Huehuetoca:	
<p>EOD 2017. Distritos que recorrería: 132, Coyotepec-Teoloyucan 133, Huehuetoca</p> <p>Se realizan 285 mil de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 155 mil viajes.</p>	<p>Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 56.2%, Automóvil 21%, Autobús 14%, Bicicleta 8%, taxi 6.5%, Metro 3.2% y Transporte Escolar 2.1%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es Alta 53.5%, Media 28.7%, Baja 17% y muy baja 1%.</p> <p>Uno de los fracasos de la línea 1 del Tren Suburbano, no fue que no haya llegado a los 280 mil pasajeros diarios, sino que la línea</p>

³⁵⁸ Los viajes que se realizan en un corredor de distritos se hacen hacia muchos destinos, por lo que cada línea de Tren Suburbano propuesta, sólo captara una parte de los viajes totales.

actual se quedó trunca, ya que sólo tiene siete estaciones y aún no llega a Huehuetoca. El candidato a la Presidencia de la República, Ricardo Anaya, prometió que, de ganar construiría esta ampliación. Donde el operador CAF, será el más beneficiado, ya que recibirá 70% de los recursos públicos del Gobierno Federal, mientras que el usuario no recibirá ningún beneficio social (cortesías a personas de la tercera edad o discapacitados o descuentos a estudiantes), a pesar de que este dinero procede de sus impuestos.

2. Construir la línea 2 de Martín Carrera a Tepexpan: Actualmente está cancelada

EOD 2017. Distritos que recorrería:

170, San Salvador-Pirámides
169, Carr Pirámides-Tulancingo
161, Jardines de Morelos
162, Central Abastos Ecatepec
159, Jardines de Sta Clara
158, La Costeña-Olímp Jajalpa
157, Héroes de la Indep.
151, Villa de Gpe Xalostoc
150, Parques Ind. Ecatepec
029, Nueva Atzacualco
027, Tepeyac
172, Texcoco Norte-Tepexpan

Se realizan 1.62 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 1.07 millones viajes.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 46.4%, Automóvil 26.1%, Metro 22.3%, Metrobús/Mexibús 10.2%, Bicicleta 6.7%, taxi 6.9%, Autobús 3.6%, Motocicleta 2.4% y Movilidad 1, 1.4%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es Muy Alta 4.8%, Alta 20.7%, Media 42.4%, Baja 23.8% y muy baja 8.2%. En una parte de su trazo existe una pareja de distritos con mayor número de viajes entre sí, que es el distrito 161 de Jardines de Morelos al distrito 169 de la Termoeléctrica del Valle de México, donde se realizan 19.8 mil viajes.

El Plan Maestro de los Trenes Suburbanos que proyectaba un trazo muy similar paralelo a la ruta de carga, que salía de Martín Carrera a Jardines de Morelos en Ecatepec, para posteriormente llegar a Teotihuacán. Este corredor tiene una longitud de 25 km, donde lo más conveniente sería seguir el trazo de la propuesta del Gobierno Federal actual, que es el trazo de la ampliación norte de la línea 4 del Metro, pero cambiándola por una línea de Tren Suburbano que acorte las distancias entre la lejana periferia y la ciudad central, ya que, según el Gobierno federal, la demanda estimada de este corredor es de 250 mil pasajeros al día. Esta ampliación reforzaría a la línea B norte del Metro ya que esta línea no se da abasto en la demanda de transporte público que se requiere en la zona y el costo de la obra se estima en una inversión de dos mil millones de pesos ⁽³⁵⁹⁾.

3. Construir la línea 3 de San Rafael a la Paz:

EOD 2017. Distritos que recorrería:

115 Fracc Industrial Barrientos
114 San Pablo Xalpa
023, Reclusorio Norte
024, Ticomán
139, San Juan Ixhuatepec
150, Parques Inds. Ecatepec
151, Villa de Gpe Xalostoc
155, Valle de Aragón 3ra Secc
152, Valle de Aragón
153, Bosques de Aragón
176, El Sol
179, Ayuntamiento de Neza

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 57.1%, Metro 26.2%, Automóvil 21.4%, Taxi 6.5%, Metrobús/Mexibús 5%, Bicicleta 4.3%, Motocicleta 2%, y Movilidad 1, 1.8%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Muy Alta 2.3%, Alta 28.1%, Media 50.1%, Baja 8.3% y muy baja 11.2%.

Este trazo es original del Plan Maestro de los Trenes Suburbanos, el cual todavía sigue pendiente, ya que es muy necesario que se pueda hacer, ya que recorre las unidades jurisdiccionales más densamente pobladas de la ZMVM que son los municipios de Tlalnepantla, la delegación Gustavo A. Madero y los municipios de Ecatepec, Nezahualcóyotl y los Reyes la paz, en sus distritos 193,

³⁵⁹ Navarro Israel. 2018. "Meade promete más Metro y seguridad en la CdMx", Periódico Electrónico Milenio. Disponible en: <<http://www.milenio.com/politica/meade-promete-mas-metro-y-seguridad-en-la-cdmx>>. Consultado el 22 de junio de 2018

<p>183, Plaza Neza 185, San Lorenzo-Xochitenco 184, Parque Industrial Izcalli 192, Valle de los Reyes 193, Metro La Paz-Los Reyes</p> <p>Se realizan 2.45 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 1.43 millones viajes.</p>	<p>192, 184, 185, 183, 179, 176, 153, 152, 155, 151, 150, 139, 024, 023, 114 y 115. Donde se realizan 2.45 millones de viajes según la EOD 2017. Por lo que es de vital importancia crear un corredor de transporte que una al poniente con el oriente de la ZMVM, sin pasar por el centro de la ciudad, con la finalidad de descongestionar a la ciudad central.</p>
---	---

4. Construir la línea 4 de la PAZ a Pirámides:

<p>EOD 2017. Distritos que recorrería:</p> <p>188, Ctral Abastos Chicoloapan 171, Pirámides-Tulancingo 172, Texcoco Norte-Tepexpan 170, S.S Atenco Pirámides 174, Texcoco Ctro-Chapingo 189, Chicoloapan de Juárez 191, Lomas Buenavista-Sta Rosa 190, Santa María Nativitas 192, Valle de los Reyes 193, Metro La Paz-Los Reyes</p> <p>Se realizan 1.82 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 951 mil viajes.</p>	<p>Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 52.3%, Automóvil 23.1%, Metro 16.3%, Autobús 8.8%, Motocicleta 4.6%, Metrobús/Mexibús 4%, Taxi 3.7%, y Bicitaxi/Mototaxi 1.5%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Muy Alta 16.5%, Alta 38.2%, Media 33.2%, Baja 10.4% y muy baja 1.3%. Además, en una parte de su trazo existe una pareja de distritos con mayor número de viajes entre sí, que es el distrito 172 de Texcoco Norte-Tepexpan, al distrito 174 de Texcoco a Centro-Chapingo. Donde se realizan 19.4 mil viajes.</p> <p>La finalidad de ésta línea, es de darle conectividad al oriente con el norte de la ZMVM, ya que en esta zona no existe transporte masivo de alta capacidad, ya que la mayoría de los viajes se hacen en microbuses y combis. El propósito de que sea una línea de Tren Suburbano es el de acortar el tiempo de los viajes que se hacen de la periferia, hacia el centro de la ciudad y viceversa, ya que estos poseen pocas estaciones, lo que les permite viajar a una mayor velocidad, 70 km/h promedio.</p>
--	--

5. Construir la línea 5 de Indios Verdes a Tecámac.

<p>EOD 2017. Distritos que recorrería:</p> <p>166, Base Aérea Santa Lucia 167, Tecámac -cabecera 165, Ojo de Agua 163, Héros Tecámac-Ecatepec 164, H. Tecámac y Bosques 162, Central Abastos Ecatepec 158, La Costeña Olímpica Jajalpa 150, Parques Ind. Ecatepec 139, San Juan Ixhuatepec 025, Nueva Industrial Vallejo 027, Tepeyac</p> <p>Se realizan 1.58 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 893 mil viajes.</p>	<p>Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 50.2%, Automóvil 26.5%, Metro 21%, Autobús 9.3%, Metrobús/Mexibús 7.9%, Taxi 7.4%, Motocicleta 2%, y RTP 1.3, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Muy Alta 0.7%, Alta 24.9%, Media 35%, Baja 19.5% y muy baja 19.5%. Además, en una parte de su trazo existe una pareja de distritos con mayor número de viajes entre sí, que es el distrito 164 de Los Héros Tecámac-Bosques y Jardines, al distrito 165 de Ojo de Agua. Donde se realizan 21.8 mil viajes.</p> <p>La propuesta de esta investigación, es que esta Línea del Tren Suburbano pueda sustituir el trazo de la línea 4 del Mexibús, con la finalidad de reducir los tiempos en los viajes, así como descongestionar a la vía Morelos, que es una de las vialidades más saturadas del norte de la ZMVM. En este corredor se realizan 893 mil viajes según la EOD 2017. Este tramo fue propuesto también por el candidato del PRI a la presidencia de la República José Antonio Meade ⁽³⁶⁰⁾. Aunque ese trazo se empalma con el trazo de la línea 4 del Mexibús, que está en construcción.</p>
---	---

³⁶⁰ Navarro Israel. 2018. "Meade promete más Metro y seguridad en la CdMx", Periódico Electrónico Milenio. Disponible en: <<http://www.milenio.com/politica/meade-promete-mas-metro-y-seguridad-en-la-cdmx>>. Consultado el 22 de junio de 2018

6. Construir la línea 6 de Cuatro Caminos a Otumba.

EOD 2017. Distritos que recorrería:

- 171, C. Pirámides-Tulancingo
- 166, Base Aérea Santa Lucía
- 165, Ojo de Agua
- 135, Zumpango
- 145, UH S. Pablo de las Salinas
- 144, Pblo S Pablo de las Salinas
- 137, Central Abastos Tultitlán
- 130, Tultitlán centro
- 128, La Quebrada-Parques Ind.
- 127, San Martín Obispo
- 115, Fracc Ind. Barrientos
- 113, Zonas Ind. Tlalnepantla
- 112, Pco Barrientos-Mundo E
- 109, Cd Satélite Poniente
- 105, Fracc Ind. Naucalpan Pte
- 110, Cd Satélite Ind. Alce

Se realizan 2.69 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 1.39 millones viajes.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 49.6%, Automóvil 33.4%, Metro 7%, Taxi 5.1%, Autobús 4.3%, Bicicleta 4.1%, Tren Suburbano 2.9%, Metrobús/Mexibús 2.4% y Motocicleta 2.2%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Muy Alta 0.7%, Alta 18.1%, Media 34.3%, Baja 25.6% y muy baja 21.3%.

La finalidad es la de desconcentrar el paradero de Cuatro Caminos, retirando al transporte colectivo de baja capacidad, que son los microbuses y combis, así como de reducir los viajes en automóvil, para reducir los costos y los tiempos de los viajes largos del poniente de la ciudad, hacia la periferia en el nororiente de la ZMVM.

En el caso de José Antonio Meade, candidato del PRI a la presidencia de la República, propuso una línea de Tren Suburbano, con un trazo semejante, de Cuatro Caminos a Tlalnepantla.

7. Construir la línea 7 de Cuatro Caminos a Padierna.

EOD 2017. Distritos que recorrería:

- 065, Padierna
- 063, La Magdalena Contreras
- 051, Ciudad Universitaria
- 052, Olivar Padres-San Jerónimo
- 053, Las Águilas
- 061, San Bartolo-San Mateo
- 054, Santa Lucía
- 059, Cuajimalpa
- 101, Inter Lomas Tecamachalco
- 102, Campo Militar Naucalpan
- 058 Las Lomas
- 110, Cd Satélite-Industrial

Se realizan 2.28 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 1.44 millones viajes.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Automóvil 46.8%, Colectivo/Microbús 40%, Metro 8.4%, Taxi 5.4%, Transporte Escolar 2.7, Movilidad 1 2.2%, Autobús 2%, Metrobús/Mexibús 1.7% y Taxi App 1.5%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Muy Alta 0.4%, Alta 12.8%, Media 39.2%, Baja 16.2% y muy baja 30.8%. Además de que el corredor pasa sobre dos parejas de distritos con mayor número de viajes entre sí que son: el 059 de Cuajimalpa al 101 de Interlomas-Lomas de Tecamachalco, donde se realizan 22.4 mil viajes y la pareja de distritos, 063 de La Magdalena Contreras al 065 de Padierna donde se realizan 26.5 mil viajes.

Se necesita de una línea de transporte masivo que conecte el poniente de la ZMVM con el sur poniente de la ciudad y de éste con el sur de la Ciudad de México. Actualmente en esta amplia región de la ZMVM no existe ningún modo de transporte masivo, que no solo conecte a este corredor, sino que reduzca los tiempos en los traslados, ya que actualmente la súper vía poniente, es la única que cubre una parte del poniente, con el sur de la ciudad, por lo que se necesita de una alternativa a la conflictiva movilidad por automóvil.

8. Construir la línea 8 de la Paz a Mixquic.

EOD 2017. Distritos que recorrería:

- 071, Milpa Alta
- 072, Tulyehualco
- 075, Mixquic
- 076, Santa Catarina
- 199, Sendero Valle de Chalco

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 61%, Metro 22.2%, Automóvil 19.2%, Bicitaxi/Mototaxi 5.1%, Taxi 4.9%, Autobús 4.5%, Bicicleta 4.2%, RTP/Movilidad 1, 2.9%, Tren Ligero 2.6% y Motocicleta 1.8%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Muy Alta 6.5%, Alta 44.5%, Media 41.4%, Baja 3.7% y muy baja 1.5%.

<p>081, San Miguel Teotongo 194 San Gregorio 193 Metro La Paz-Los Reyes</p> <p>Se realizan 1.43 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 852 mil viajes.</p>	<p>La finalidad de esta línea, es la de conectar el oriente, con el sur de la ZMVM. El sur oriente en el Estado de México no tiene ningún modo de transporte masivo de alta o mediana capacidad, a pesar de que registra un importante número de viajes, ya que así lo reporta la EOD 2017, ya que, aquí existe una pareja de distritos con mayor número de viajes, que es el distrito de 075 de Mixquic al 076 de Santa Catarina, donde se realizan 18.8 mil viajes. El transporte del sur oriente de la ZMVM, se encuentra muy alejado de la ciudad central y además está dominado por el transporte público de baja capacidad, por lo que la instalación de una línea de Tren Suburbano es muy importante, para reducir los tiempos en los viajes, y con ello la reducción de la contaminación y la congestión.</p>
<p>9. Construir la línea 9 de Cuatro Caminos a Himno Nacional:</p>	
<p>EOD 2017. Distritos que recorrería: 018, Tezozómoc 019, El Rosario 110, Cd Satélite-Industrial 113, Zonas Ind. Tlalnepantla 112, Perif Barrientos-Mundo E 116, Club de Golf Hacienda 111, Condados de Atizapán 117, Central Abastos Atizapán 119, Vista Hermosa 120, Villa Nicolás Romero 121 Himno Nacional</p> <p>Se realizan 1.97 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 1.17 millones viajes.</p>	<p>Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 47.6%, Automóvil 37.1%, Metro 9.9%, Taxi 4%, Autobús 2.4%, Transporte Escolar 2.2% y Metrobús/Mexibús 2%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Muy Alta 0.8%, Alta 19.6%, Media 31.3%, Baja 21% y muy baja 27.3%.</p> <p>Originalmente el Plan Maestro del Metro y de los Trenes Suburbanos proponían una línea de Tren Ligero que correría del Rosario hacia a Atizapán de Zaragoza, pasando por vía Puente de Vigas, Santa Mónica y el Blvd. Adolfo López Mateos, hasta la colonia México Nuevo. Pero a más de 20 años de esta propuesta, la realidad ha cambiado y ahora se necesita de un transporte de más capacidad y de mayor velocidad, como lo es un Tren Suburbano, que no solo llegue a Atizapán de Zaragoza, sino que atraviese Nicolás Romero y pueda dar servicio a los distritos, 018, 019, 110, 113, 112, 116, 111, 117, 119, 120, y llegue al distrito 121 de Himno Nacional, donde los once distritos en su conjunto realizan 1.97 millones de viajes según la EOD 2017.</p> <p>Es muy importante construir una línea así, ya que éste, es uno de los corredores con más afluencia de pasajeros del poniente de la zona metropolitana, además de que esta zona, es la única que carece de todo modo de transporte masivo de pasajeros.</p>
<p>10. Construir la línea 10 de ciudad Azteca a Tecámac:</p>	
<p>EOD 2017. Distritos que recorrería: 167, Tecámac -cabecera 168, Ciudad Cuauhtémoc 163, Héroes Tecámac 162, Central Abastos Ecatepec 161, Jardines de Morelos 157, Héroes Indep-San Agustín 159, Jardines de Santa Clara 160, Multiplaza Aragón</p> <p>Se realizan 1.49 millones de viajes, descontando los viajes a</p>	<p>Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús (46.1%), Automóvil (28.3%), Metro (21.1%), Taxi (10.9%), Metrobús/Mexibús (10.7%), Autobús (9.1%) y Bicicleta (2.8%) y Motocicleta (1.3%), mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Alta 16.7%, Media 31.5%, Baja 34.7% y muy baja 17.2%. Además, en una parte de su trazo existe una pareja de distritos con mayor número de viajes entre sí, que es el distrito 164 de Los Héroes Tecámac -Bosques y Jardines, al distrito 165 de Ojo de Agua, donde se realizan 21.8 mil viajes.</p>

pie, se hacen 726 mil viajes.

Se propone cambiar a la línea 1 del Mexibús por una línea de Tren Suburbano para que pueda llegar hasta Tecámac. Antes de que llegaran los Autobuses BRT a México, en este corredor se planeaba construir la línea 10 del Tren Ligerero, según el Plan Maestro del Metro y de los Trenes Ligeros de 1996, pero al pasar más de una década se decidió instalar un transporte de menor capacidad que es una línea de Autobús BRT, llamado Mexibús, el cual se ha quedado por debajo de su demanda, además de que este modo de Transporte es un fracaso ya que no ha logrado retirar el transporte de baja capacidad del corredor. Además de que en esta línea de BRT, la mayoría del tiempo que se pierde, no es cuando el pasajero ya está a bordo de la unidad articulada, sino a la hora de ingresar a la línea, ya que no existen taquillas y la forma de pago es a través de una tarjeta electrónica, la cual no se comparte con ninguno otro transporte, ni siquiera con las otras dos líneas de Mexibús, además de que existe una falta de disponibilidad de tarjetas, en las cajas expendedoras, que muchas veces se encuentran descompuestas, lo que hace que el abordaje sea un viacrucis en las horas pico. Por lo que en esta investigación se propone una línea de Tren Suburbano, ya que un sistema de Autobús BRT solo corre a una velocidad de 24 km/h promedio, mientras que una línea de Tren Suburbano puede correr hasta 70 km/h promedio, lo cual permitiría reducir tres veces los tiempos en los recorridos metropolitanos, así como una reducción en la congestión y la contaminación.

11. Construir la línea 11 de Atizapán de Zaragoza a Tepexpan:

EOD 2017. Distritos que recorrería:

- 170, San Salvador Atenco
- 169, Termoeléctrica Valle Méx.
- 168, Ciudad Cuauhtémoc
- 163, H. Tecámac y Ecatepec
- 162, Central Abastos Ecatepec
- 147, San Cristóbal Ecatepec
- 146, Gpe Victoria-Recursos Hidr.
- 143, Potrero-La Laguna
- 141, Coacalco -cabecera-
- 142, V. Flores-Héroes Coacalco
- 137, Central Abastos Tultitlán
- 138, Buenavista Tultitlán
- 130, Tultitlán -centro
- 127, San Martín Obispo
- 118, Emiliano Zapata
- 117, U.H. A. López Mateos
- 111, Condados de Atizapán

Se realizan 2.58 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 1.52 millones viajes.

Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 51.5%, Automóvil 29.1%, Metro 10.4%, Metrobús/Mexibús 6.8%, Taxi 5.5%, Autobús 4.1%, Bicicleta 3.7%, Tren Suburbano 2.7% y Transporte Escolar 1.9%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Muy Alta 3.1%, Alta 26.7%, Media 26.4%, Baja 19.7% y muy baja 24.2%.

Convertir a la línea 2 del Mexibús de Lechería a 1 de mayo, en una línea de Tren Suburbano. Donde la finalidad sea crear una línea de transporte masivo que una el Nororiente con el Norponiente de la ZMVM, ya que aquí no existe ninguna línea de Tren Urbano de pasajeros de alta capacidad, que corra por esta zona, para que pueda reducir los tiempos en los viajes, porque la línea 2 del Mexibús de 22 km de longitud, las personas que viajan de paradero a paradero están condenadas a consumir más de una hora de su tiempo, mientras que si se establece una línea de Tren Suburbano el tiempo se reduciría tres veces. Además, según la EOD de 2017, los viajes más largos se hacen en los Trenes Urbanos, que en autobuses BRT, lo que le permitiría captar más usuarios, con la finalidad de retirar el transporte concesionado de baja capacidad y de desautomovilizar una de las avenidas más importantes del norte de la ciudad, llamada: avenida José López Portillo.

12. Construir la línea 12 de la Paz a Tenango del Aire:

EOD 2017. Distritos que recorrería:

206, Ind Chalco-Tenango del Aire

203, Chalco de Covarrubias

201, Xico

200, Alfredo Baranda

199, Sendero Valle de Chalco

194, San Gregorio-Cerro Elefante

193, Metro La Paz-Los Reyes

Se realizan 1.09 millones de viajes, descontando los viajes a pie, se hacen 481 mil viajes.

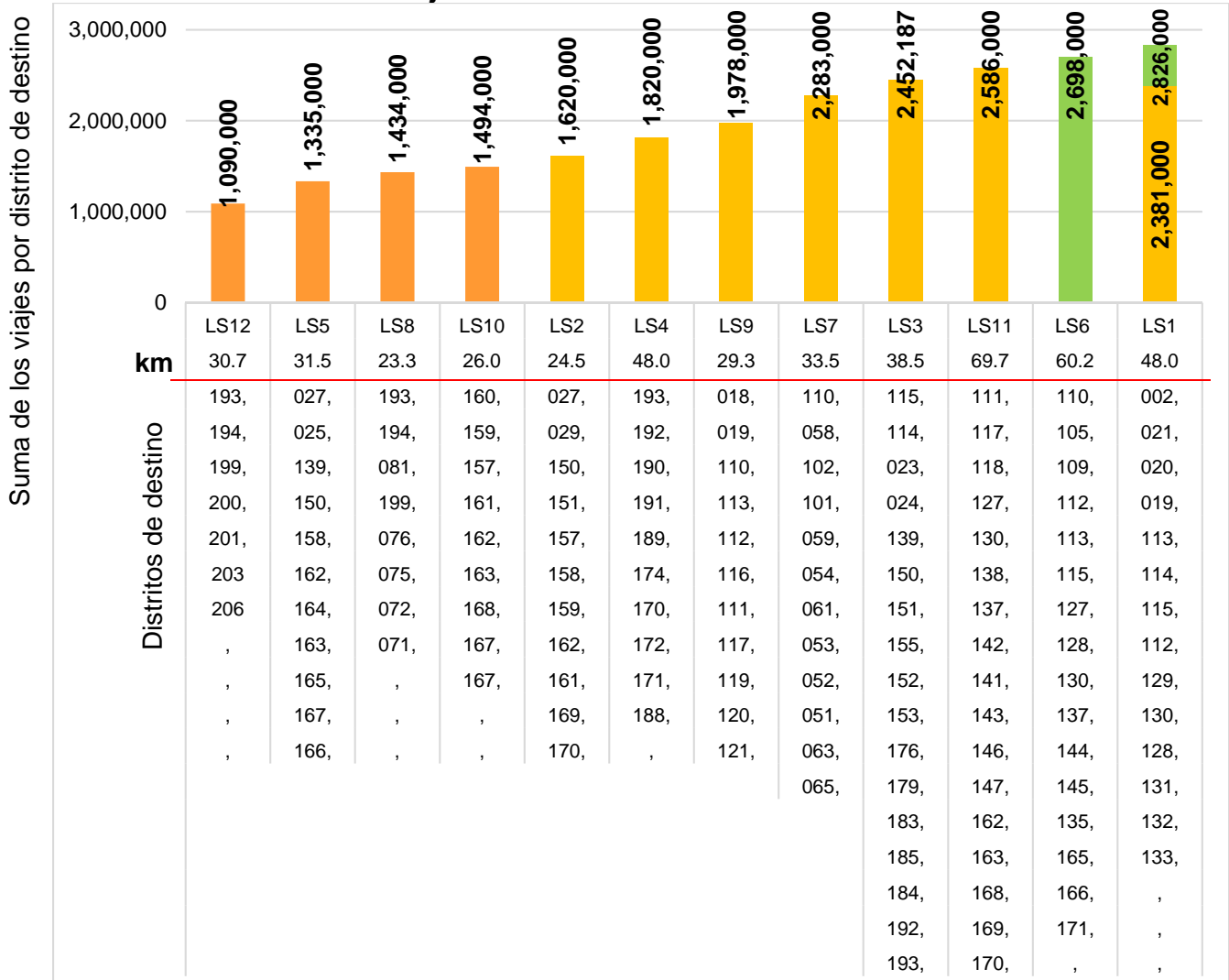
Según la EOD de 2017 la mayoría de los viajes origen/destino, que hacen los habitantes de este corredor son a través del: Colectivo/Microbús 58.5%, Metro 20.5%, Automóvil 15.3%, Autobús 8.7%, Bicicleta 8.5%, Taxi 4.2%, Motocicleta 2.4%, Bicitaxi/Mototaxi 2.6%, y Metrobús/Mexibús 1%, mientras que la Marginación Urbana, de este corredor de distritos de residencia, es: Muy Alta 10.2%, Alta 74.7%, Media 10.2%, Baja 4.2% y muy baja 0.7%.

El propósito de esta línea es la de conectar el oriente con el suroriente de la ZMVM. Tenango del Aire se encuentra a más de 50 km del centro de la ciudad, donde la movilidad es dominada por el transporte concesionado de baja capacidad (principalmente por combis). Por lo que, si se quiere reducir los viajes hacia el centro de la ciudad, se tiene que instalar la línea de un Tren Suburbano, lo cual es totalmente viable, ya que aquí existe una pareja de distritos con mayor número de viajes entre sí, que va del distrito 203 Chalco de Díaz Covarrubias al distrito de 206 Industrial Chalco-Tenango del Aire, donde se realizan 19.1 millones de viajes. Por lo que se propone llevar esta línea de Tenango del Aire con la estación del Metro la Paz y correría por los distritos 206, 203, 201, 200, 199, 194 y 193, donde se realizan 1.09 millones de viajes según la EOD 2017.

Fuente. Elaboración Propia: con base en la EOD 2017, SCT 2017, Plan Maestro de los Trenes Suburbanos de la ZMVM

04 Propuesta de una Red de Trenes Suburbanos (EOD 2017)

Gráfico 128. Número de viajes en los distritos de destino de los Trenes Suburbanos



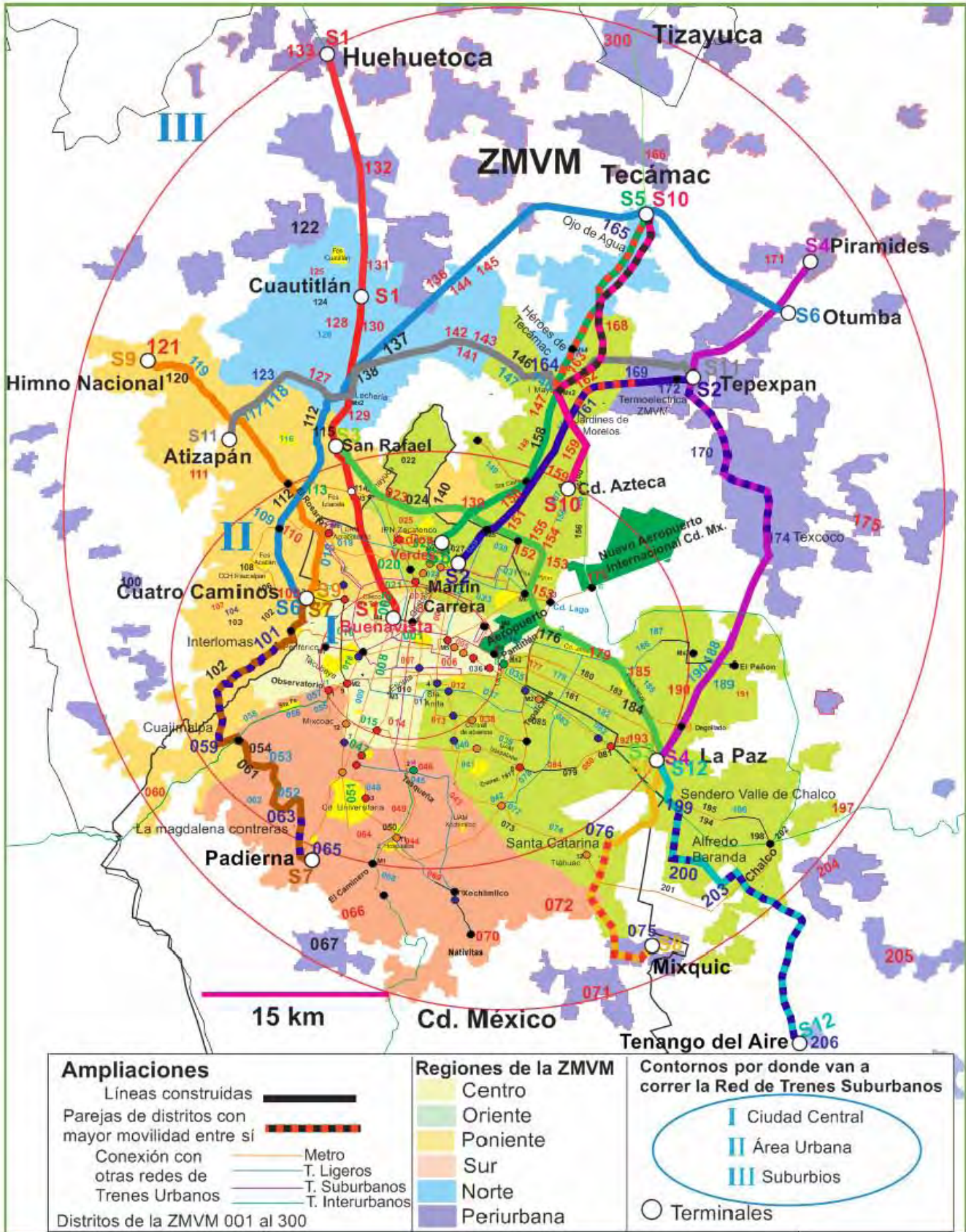
Fuente. Elaboración Propia con base en: INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. Disponibles en http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Tabla 36. Propuesta de la ampliación de la red de Trenes Suburbanos por línea

No	Línea	Longitud km	Estatus de la línea
Línea S1	Buenavista-Cuautitlán	27.0	Construida
Línea S1 Norte	Cuautitlán-Huehuetoca	21.0	Planes Maestros
Línea S2	Martin Carrera-Tepexpan	24.5	Cancelada
Línea S3	San Rafael- La Paz	38.5	Planes Maestros
Línea S4	La Paz-Pirámides	48.0	Propuesta Propia
Línea S5	Indios Verdes-Tecámac	31.5	Propuesta Propia
Línea S6	Cuatro Caminos Otumba	60.2	Propuesta Propia
Línea S7	Cuatro Caminos-Padierna	33.5	Propuesta Propia
Línea S8	La Paz-Mixquic	23.3	Propuesta Propia
Línea S9	Cuatro Caminos-Himno Nacional	29.3	Propuesta Propia
Línea S10	Cd. azteca-Tecámac	26.0	Propuesta Propia
Línea S11	Atizapán de Zaragoza- Tepexpan	69.7	Propuesta Propia
Línea S12	La Paz Tenango del Aire	30.7	Propuesta Propia
	Total	463.2	

Fuente. Elaboración propia con base en: Ferrocarril Suburbano de la ZMVM. 2011. "Un nuevo proyecto: el ferrocarril suburbano".

Mapa 39. La Red de Trenes Suburbanos para la ZMVM propuesta para 2054



Fuente. Elaboración propia con base en: Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. 2011. Ferrocarriles Suburbanos. 2016. Tapia Patricia. 2016. Dibujado en: CorelDraw Graphics Suite 2018 y Mapa Digital de INEGI 2017.

6.3.4.6. Propuesta de una Red de Trenes Interurbanos para la ZMVM

5. Los Trenes Interurbanos (Alta velocidad)

Son los Trenes de pasajeros que conectan dos o más ciudades, o zonas metropolitanas, por lo que son ferrocarriles de media o larga distancia. En el caso de nuestra megalópolis, el papel de los Trenes Interurbanos, es la de unir a la ZMVM con las Zonas Metropolitanas de la Corona Regional del Centro de México (CRCM), con la finalidad de reducir la congestión en las salidas de la ciudad. Los Trenes Interurbanos modernos son más veloces que los de tecnologías anteriores, pero los Trenes de distancia media como es el Tren Interurbano México-Toluca, correrá una velocidad máxima de 160 km/h, mientras que los Trenes de larga distancia como lo hubiera sido el Tren Interurbano México-Querétaro, correría a una velocidad máxima de 300 km/h. Por lo que los Trenes Interurbanos es el transporte masivo ideal para descongestionar las autopistas más saturadas de la CRCM, así como para aliviar el pesado tráfico, en las afueras de la ZMVM, y estas autopistas son: la México-Puebla, México-Pachuca, México-Querétaro, México-Toluca y la México-Puebla. Además de que estas líneas de Trenes Interurbanos de alta velocidad son ideales para competirle a las líneas de aviones en distancias cortas o viajes locales.

La finalidad de los Trenes Interurbanos, es de reducir la congestión vial en las uniones de la ZMVM con las zonas metropolitanas de la CRCM, con el propósito de reducir las largas distancias, acortando los tiempos, por lo que los Trenes Rápidos de pasajeros de alta capacidad, que se proponen para unir a las ocho zonas metropolitanas con la ZMVM, son la solución a las grandes contingencias ambientales que hemos tenido en los últimos años, producto de los 12.1 millones de vehículos automotores registrados en la megalópolis, mientras que las redes de Trenes Eléctricas son bajas en contaminación y son más seguras que los autobuses y que los autos en las carreteras, en cuestión de accidentes. Los Trenes Interurbanos en algunos casos podrían correr paralelamente a la ruta de carga de los Ferrocarriles de la ZMVM, y como ejemplo tenemos al Tren Interurbano México Querétaro, o seguir la ruta de las principales autopistas, como paso con el Tren México Toluca.

Generar un sistema de transporte en un entorno regional resulta de vital importancia para el desarrollo de nuestra zona metropolitana y del país. Existen proyectos regionales de un Tren Interurbano de alta velocidad planteado por el Gobierno Federal o el planteamiento hecho por geógrafos de una Corona Regional que rodea a la ZMVM que son Puebla, Cuernavaca, Toluca, Querétaro, Tlaxcala, Tula, Tulancingo, Tianguistenco y Cuautla, que forman casi un circulo perfecto y es por eso que se ha planteado un **anillo periférico**, donde corra un sistema de Trenes Rápidos o de otra capacidad técnica más moderna, dependiendo las características geográficas, como lo podemos apreciar en el Mapa 40.

Propuesta de cinco líneas de Trenes Interurbanos:

Debido a que todavía no existe una Encuesta Origen Destino en las nueve Zonas Metropolitanas que rodean a la ZMVM, se tomará como referencia otros tipos de transportes con influencia regional, como lo son: los cuatro Aeropuertos Internacionales que existen en la Corona Regional del Centro de México (CRCM), que son el viejo y el nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, así como los Aeropuertos Internacionales de Toluca y de Puebla, ya que una de las finalidades de los Trenes Regionales de alta velocidad a nivel mundial es la de conectar y de dar accesibilidad a los Aeropuertos. Por lo que uno de los principales objetivos de los Trenes Interurbanos de Alta Velocidad, es el de descongestionar el Aeropuerto de la Cd. México, ya que los viajes se podrían desviar hacia los Aeropuertos de Puebla o Toluca, cuando el Aeropuerto de la Ciudad de México se encuentre saturado, donde los pasajeros podrían llegar rápidamente a bordo de estas dos líneas de Trenes de alta velocidad. Aunque también las líneas de Trenes Interurbanos, deben de iniciar su recorrido en las estaciones del Metro, que posean una terminal de autobuses foráneos, y que facilite los viajes de los habitantes de otras muchas ciudades de los Estados de la CRCM, que quieran acceder a las líneas de Trenes Interurbanos, para llegar más rápidamente a la Cd. México, o a hacia algún Aeropuerto.

Los Trenes Interurbanos también pueden correr paralelamente a las carreteras México-Querétaro, México-Toluca, México-Pachuca, México-Puebla y la México-Cuernavaca, ya que actualmente en estas existe un caos vehicular y según el IMCO, el caos vial frena la competitividad en la Ciudad de México, ya que el grave problema de movilidad desalienta a la inversión. Estas vialidades registran un lento avance en los vehículos principalmente en los fines de semana o en vacaciones ya sea cuando la mayoría de la población sale de la ciudad o cuando regresa a ella. Por lo cual la Corona Regional del Centro de México al igual que muchas otras megaregiones en el mundo, se debe de unir a través de Trenes Interurbanos de Alta Velocidad que acorten las distancias entre zonas metropolitanas, con la finalidad de reducir los tiempos en los viajes, la congestión y la contaminación.

Tabla 37. Propuesta de la ampliación de la red de Trenes Interurbanos Radiales

No	Línea	Longitud km	Demanda de pasajeros Estimada por la STC
Línea I1	México (Observatorio)-Toluca. Conectará en la ZMVM, Observatorio con Santa FE	57.7	270,000 En construcción
Línea I2	México (Buenavista)-Querétaro. Conectará en la ZMVM, Buenavista con Cuautitlán y Huehuetoca	210.0	23,000 Cancelada
Línea I3	México (Nvo Aeropuerto), Tlaxcala-Puebla. Conectará en la ZMVM, La Cd. México con Chalco	169.6	300,000 Propuesta Propia
Línea I4	México (Nvo Aeropuerto)-Pachuca-Tulancingo. Conectará en la ZMVM, La Cd. México con Tecámac y Tizayuca	130.6	- Propuesta Propia
Línea I5	México (Tasqueña) Cuernavaca-Cuatla. Conectará en la ZMVM, Tasqueña con San Pedro Mártir	114.9	- Propuesta Propia
	Red Total	682.8	

Fuente. Elaboración propia con base en: Delgado, Javier 1998. "Proyecto de Trenes Radiales", Cruz, Noé. 2011. "Planean tren del DF a Puebla vía Tlaxcala, Modelística 2014. "Análisis Costo-Beneficio Tren de México-Querétaro. SCT. 2013. "Proyecto para construir el tren interurbano México-Toluca".

Mapa 40. Red de Trenes Interurbanos para la ZMVM y la CRCM, propuesta para 2054



Fuente. Elaboración propia con base en: Cruz, Noé 2011. Modelística 2014. SCT. 2013. Dibujado en: CorelDraw Graphics Suite 2018 y Mapa Digital de INEGI 2017.

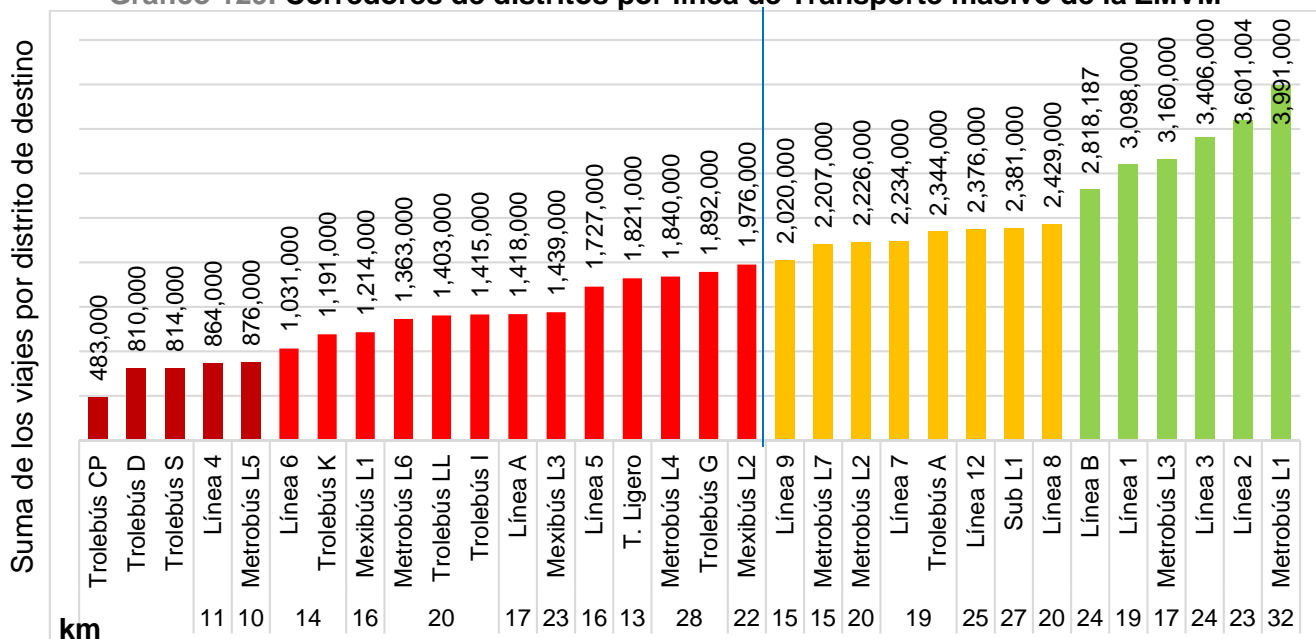
Conclusiones:

La cantidad de pasajeros que se moverá en una línea de transporte masivo ya sea de Tren Urbano de pasajeros o de Autobuses BRT dependerá de diversos factores que se encontraron en la presente investigación como lo son:

- 1. Por el número de viajes que se realizan en los corredores de distritos de residencia:** como lo muestra el gráfico 129, y el gráfico 114 del presente capítulo, las líneas 2, 3, 1, B y 8 del Metro, son las que tienen más pasajeros, porque se encuentran ubicadas en los corredores de distritos con más viajes, mientras que las líneas 4 y 6 del Metro son las que tienen menos pasajeros, porque se encuentran ubicadas en los corredores de distritos con menos viajes, a pesar de que son líneas masivas de gran capacidad.
- 2. Por la capacidad de su flota vehicular:** como ejemplo tenemos al gráfico 129, donde nos ilustra que la línea 1 del Metrobús, a pesar de que se encuentra en el corredor de distritos de residencia con mayor número de viajes de toda la ZMVM, no es la línea de transporte masivo con más número de pasajeros, ya que se encuentra en quinto lugar, como lo especifica el gráfico 119, esta línea transporta un poco más de la mitad de pasajeros de lo que transportan las líneas 1, 2 y 3 del Metro y esto sucede porque la capacidad de la flota vehicular de los BRT de la línea 1 del Metrobús es 50% menor a la de los Trenes del Metro de las líneas 1, 2 y 3 (ilustrado en el gráfico 86 del capítulo 6). Algo muy parecido sucede también con las líneas 7, 2 y 4 del Metrobús y la línea A del Trolebús, donde su capacidad de pasajeros es muy inferior a la cantidad de viajes que se realizan en sus corredores de distritos, y esto sucede porque la capacidad de la flota vehicular de los autobuses es muy inferior, a la de las líneas del Metro.
- 3. Por el número de alimentadores de cada línea de transporte masivo:** Como lo indica el gráfico 118, las líneas 1, 2, 3, B y 8 del Metro, y la línea 1 del Metrobús, son las que más pasajeros mueven, porque son las que poseen el mayor número de alimentadores (mayor número de CETRAM y correspondencias con otros transportes masivos), a diferencia de las líneas 5, 2 y 7 del Metrobús, de las líneas 2 y 3 del Mexibús, de la línea 4 del Metro y del Tren Ligero que son las que transportan el menor número de pasajeros, porque son las que tienen el menor número de alimentadores y conexiones con otros transportes masivos. La línea 12 del Metro a pesar de ser la más extensa en longitud (25.1 km), con más estaciones y con una amplia capacidad de pasajeros, no logra aumentar su número de pasajeros, porque es una de las líneas que tiene menos alimentadores, ya que ocupa el lugar 12 de las 14 líneas de Trenes Urbanos de la ZMVM.
- 4. Porque se mueven paralelamente a otra línea de transporte masivo:** La línea 3 del Metrobús transporta una cantidad de pasajeros muy modesta a pesar de que su corredor de distritos, mueve una cantidad de pasajeros muy semejante al corredor de distritos de la línea 1 del Metrobús y esto sucede porque esta línea, en una gran parte de su trayecto se empalma con el

trazo de la línea 3 del Metro, es decir estas dos líneas compiten por los pasajeros. Algo parecido ocurre con la línea 2 del Metrobús que corre paralelamente a la línea 9 del Metro.

Gráfico 129. Corredores de distritos por línea de Transporte masivo de la ZMVM



Fuente. Elaboración Propia con base en: INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrigenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Para tener políticas públicas de movilidad metropolitanas más racionales y eficientes, a la ZMVM se le tiene que convertir en una ciudad policéntrica, con la finalidad de reducir los viajes largos en automóvil y con ello la reducción del consumo de hidrocarburos y por ende también la reducción de la contaminación, así como el de escalonar los horarios de entrada en oficinas y escuelas, con el propósito de reducir la congestión en los horarios pico. Todas estas mejoras se deben de acompañar de una política pública paralela que desincentive el uso del automóvil y de los transportes públicos concesionados de baja capacidad y que estimule el uso del transporte público masivo a través de una sistematización del transporte masivo megalopolitano, con la creación de una Multi Red de Trenes Urbanos de pasajeros que combata la fragmentación del transporte, que provoca que los viajes metropolitanos sean más lentos y caros, con el fin de reducir la pobreza, la inequidad y el cambio climático.

CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. Conclusiones Teóricas

La Propuesta de una Multi Red de Trenes Urbanos de pasajeros para la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) es un tema original de “Movilidad Urbana Sostenible”, desde la perspectiva de la Administración Pública, para una metrópoli de más de 21 millones de habitantes, ya que se revisó una amplia gama de propuestas de movilidad para la ZMVM, contenidas en bibliografía del transporte y movilidad, como son libros, libros electrónicos (PDF), artículos de investigación especializada, tesis, revistas científicas y periódicos de carácter nacional e internacional. Porque de todo lo que se revisó, este planteamiento abordará la problemática del transporte de la ZMVM, desde una nueva perspectiva Multimodal, ya que es la única que propone a cinco diferentes modos de transporte público de alta capacidad, para la ZMVM, que son las Redes del Metro, las de Tranvía-Trolebús, la de los Trenes Ligeros, de Trenes Suburbanos y de Trenes Interurbanos, donde cada modo tiene cualidades diferentes, para cada una de las distintas necesidades de cada contorno de la metrópolis y de la megalópolis. Este trabajo materializa las distintas propuestas de los Planes Maestros de los Trenes Urbanos de Pasajeros, en una sola propuesta de movilidad quíntuple, articulada en un “Sistema de Movilidad Multimodal Eléctrico”, que es hacia donde debe de evolucionar la movilidad y la accesibilidad de toda la ZMVM, con la finalidad de reducir el costo por viaje, y de los traslados de cada habitante de la metrópoli.

Ésta es la única propuesta Multimodal de movilidad quíntuple. Se observó que únicamente existen propuestas de movilidad unimodal y bimodal, y a lo máximo soluciones de Movilidad Multi Modal, con tres modos de transporte público masivo por lo que se llegó a la conclusión de que las tesis y los trabajos de investigación de transporte multimodal a través de Trenes Urbanos de pasajeros en México son muy escasos. En el presente trabajo se generó nuevo conocimiento en la movilidad de pasajeros a través de esta propuesta de una Multi Red de Trenes Urbanos, con el objetivo de lograr nuevas respuestas en la solución al transporte en el Valle de México. Se elaboraron los planos de las cinco redes de Trenes Urbanos de pasajeros, donde se explica el porqué de cada propuesta desde la perspectiva de la demanda, se usaron las Encuestas Origen Destino de 2007 y 2017, así como datos de operación de todos los transportes de la ZMVM generados por el INEGI, el STC-Metro, Metrobús, STE Cd. México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes etcétera, que implicaron una nueva aportación hacia el transporte desde la perspectiva de la Administración Pública.

La solución “Unimodal” más famosa, es la que encontramos en las páginas web y libros electrónicos de las Organizaciones Civiles a favor de los Autobuses BRT, que son el Centro Mario Molina, el

Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), El Poder del Consumidor, CTS EMBARQ (WRI) y el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP), que proponen para la solución de las externalidades negativas del transporte automotor a “un solo modo de Transporte”, no importando, si en ese corredor, existe una alta demanda de viajes, o si se encuentra ubicado en la lejana periferia, o si el corredor es tan angosto que al instalar el carril confinado estrangule el tráfico, aun así su propuesta de solución a todos los problemas de la movilidad es: “Sólo Autobuses BRT” (Metrobús para la Ciudad de México y Mexibús para el Edo Méx). Esa es una de las razones por las cuales, estas redes están fracasando, no solo en la ZMVM, sino en todo el entorno Latinoamericano, porque están siendo instaladas en rutas de alta demanda, a pesar de que este modo es de capacidad media.

La información bibliográfica y cuantitativa acerca de las redes de Trenes Urbanos de pasajeros y el Transporte en general, se encuentra fragmentada y dispersa, por lo cual se tuvo que hacer un gran esfuerzo para recopilarla y almacenarla. La información cuantitativa se almacenó en bases de datos en Excel y SPSS, que fueron representadas en el trabajo a través de Gráficos Estadísticos que son las representaciones visuales que facilitan la comparación, diferenciación y contrastación de los diferentes modos de Transporte que existen en la ZMVM, México y el Mundo. La información cualitativa se representó a través de “Esquemas”, donde se expusieron de manera ordenada, los puntos y cuestiones esenciales del Transporte y la movilidad, ya que no se buscó hacer una tesis monográfica, porque no solo se quería describir el problema, sino que se buscó explicar las causas que originaron los problemas actuales del Transporte en la ZMVM.

Las asociaciones civiles de transporte y movilidad que apoyan a los Autobuses de Tránsito Rápido, afirman que éstos son los ideales, para poder abatir los problemas del transporte y la movilidad en la ZMVM, pero esto refleja un análisis erróneo, ya que éstos sólo han considerado una pequeña parte de todos los beneficios que aportan las redes de Trenes Urbanos de pasajeros y subestiman los costos reales que traen el aumento de los viajes en automóvil. Es por eso que cuando son considerados todos los beneficios y las externalidades negativas de todos los modos de transporte de la ZMVM, de México y el mundo (donde a nivel mundial existe una gran gama de transporte masivo de pasajeros, el cual fue revisado a detalle, para saber cuál era el transporte más sostenible para la ZMVM), la movilidad a través de las Redes de Trenes Urbanos Eléctricos, resultó, ser la forma más rentable de incrementar los viajes urbanos para toda la ZMVM.

En el caso de nuestra zona metropolitana, la propaganda de las asociaciones civiles de transporte y movilidad, a través de artículos en Internet, televisión y en periódicos, pretenden engañar o embabucar a la población, donde solo mencionan los beneficios de ciertos transportes (como sería el caso del Metrobús y del Mexibús), pero omiten sus deficiencias, aunque es indudable que la

construcción de este modo de transporte sí beneficia a unos pocos pero en detrimento de una mayoría que se ha visto perjudicada, ya sea en mayores tiempos de traslado y/o de tarifas. Pero la verdadera defensa en la eficiencia del transporte es expuesta, por los diferentes Autores de los Institutos de Investigación y de Universidades, cuyos argumentos fueron los más sólidos y los más acercados a la realidad, ya que estos argumentos fueron verificados a través de una parametrización en el capítulo 5 de la presente investigación, en el que se midieron los beneficios de todos los modos de transporte existentes en la ZMVM, y se llegó a la conclusión teórica (también se revisaron las diferentes teorías del transporte y la movilidad) de que el Transporte Multi modal a través de las redes de Trenes Urbanos y de los transportes eléctricos es superior al transporte unimodal de los Autobuses BRT movidos a diésel.

Reflexiones de la movilidad desde la perspectiva de la Administración Pública:

La solución del problema de la movilidad a través de los Trenes Urbanos de pasajeros desde el enfoque de la Administración Pública ha sido muy poco estudiada. La problemática ha sido abordada principalmente desde las disciplinas de las ciencias exactas, como son la Ingeniería, las Matemáticas Aplicadas y la Geografía. También existe una gran necesidad de que esta problemática cada vez más creciente, se aborde desde una perspectiva multidisciplinaria, es decir se necesita también de la colaboración de otras disciplinas, en especial desde las Ciencias Sociales, por lo que el problema del transporte en la ZMVM está dejando de ser únicamente una cuestión de ingeniería e incluso de financiación, para convertirse irremediamente en un reto de Administración Pública y de políticas públicas, para los distintos Gobiernos locales de la ZMVM, como una prueba de su capacidad para promover cambios en la prestación de servicios de Transporte Urbano.

Cuando los distintos actores implicados en la movilidad y el transporte (actores políticos y económicos), ganan o pierden poder en sus decisiones en las soluciones del transporte, hay “política”, pero cuando un acto o propuesta de acción de mejora en la movilidad, se orienta hacia el interés público, hay “Administración Pública”, es decir, si la política, no se convierte en un acto de Administración Pública, es pura politiquería. La Administración Pública es el brazo ejecutor del Gobierno ya que es su parte más visible, es decir el Gobierno en Acción, el Poder Ejecutivo operante. La movilidad de pasajeros en la metrópolis, es un bien colectivo, que es interés de la Administración Pública, lo que la convierte en la principal ejecutora de las soluciones del transporte y la movilidad en la ZMVM.

Es por eso que la problemática del transporte y la movilidad se debe enfocar hacia la Administración Pública, que es una herramienta que permite mejorar la organización y planeación, de 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 aún no hemos aprendido a valorar y para la cual no existen métodos precisos.

Se han desarrollado nuevas búsquedas de respuestas a las distintas necesidades de movilidad que tiene la población, lo que llevó a la presente investigación a dar una solución a la problemática de la movilidad a través de una propuesta de política pública que ponga en marcha (ejecute) la creación de una Multi Red de Trenes Urbanos para la ZMVM, la cual no es ambiciosa como muchos piensan, por lo que se tomaron ejemplos de otras zonas metropolitanas en el mundo, de las dimensiones de la ZMVM, donde las Multi redes de Trenes Urbanos, ya son una realidad y son soluciones efectivas al problema creciente de la automovilización en el Mundo. Por lo que es un deber de la Administración Pública y no del mercado, dar soluciones de movilidad urbana sostenible a toda la sociedad sin importar su nivel económico, ya que es un deber del Estado el otorgar un sistema integral de movilidad en condiciones de igualdad a todas las personas, que sea de calidad aceptable, suficiente y accesible y que permita un efectivo desplazamiento por toda la metrópolis, a todas las personas, para satisfacer sus necesidades y pleno desarrollo.

Se llega a la conclusión teórica de que es necesario diseñar una Administración Pública de carácter megalopolitano, que institucionalice la coordinación entre las diferentes instituciones locales y federales, que ordene y oriente los diferentes niveles de Gobierno, para facilitar la planificación, gestión y evaluación de las nuevas políticas de movilidad urbana sostenible para nuestra ZMVM y CRCM, con la finalidad de facilitar el trabajo en equipo de los diferentes Gobiernos locales y se pueda obtener el máximo rendimiento en el transporte metropolitano en ámbitos de eficacia y eficiencia, y estas soluciones deben superar los límites de la Ciudad de México, hasta llegar a lo megalopolitano. Es por eso que el Ejecutivo Federal debe desplegar a sus instituciones para que cuente siempre, con la información vital para identificar las condiciones favorables o de riesgo de los sectores vulnerables y pueda obrar de acuerdo con su fuerza y poder.

2. Decisiones coyunturales, económicas y políticas

El modelo económico llamado “*Milagro mexicano*”, terminó porque sus beneficios solo llegaron a unos cuantos mexicanos, por lo que el desarrollo económico era ajeno a la mayoría de la población, lo que se reflejó en más pobreza, que afectó a millones de mexicanos, donde el desempleo y la inflación eran muy evidentes. Con el fracaso de este modelo de sustitución de importaciones, llegaron las políticas neoliberales en 1982, donde la solución a los problemas económicos pasados, era dejar todo en manos de los particulares o a empresas privadas, el mayor número de actividades económicas

posibles. Se nos dijo que con las privatizaciones se iba a conseguir más dinero para las arcas públicas, se iba reducir el déficit y el servicio de las empresas privatizadas iba a ser más eficiente, debido al afán de lucro del empresario, ya que abrir el servicio a la competencia haría que bajaran las tarifas y la población se beneficiaría, y con estos postulados se limitó el papel del Estado en la economía privatizando un sinnúmero de empresas públicas, transfiriendo los servicios públicos que le correspondían al Estado, a empresas privadas, con la supuesta finalidad de ser más eficientes y permitir que el sector privado fuera el encargado de la generación de la riqueza.

Las políticas públicas de transporte de corte neoliberal, han establecido una política basada en un paradigma de mercado, como la gran proveedora de la necesidad de la movilidad y éste es el que ofrece incentivos, para que los particulares responsables de tomar decisiones resuelvan el problema por su cuenta, a través de una gama de empresas armadoras de vehículos que ofrecen automóviles para casi cualquier condición social, por lo que se decidió retirar gradualmente a las políticas públicas de orden y control que estaban a cargo de las políticas del Estado de bienestar, de los Gobiernos anteriores que regulaban directamente el comportamiento negativo del transporte, ya que se buscaba una movilidad más social, justa y digna para todos los habitantes de la ZMVM. Con las políticas neoliberales de movilidad inicia el uso indiscriminado del automóvil, dándole paso a 31 ejes viales (421 km) y a más líneas de autobuses, que después de 30 años no solucionaron nada, donde los Tranvías (16 líneas y 345 km) fueron los grandes perdedores y terminaron desapareciendo definitivamente en 1984. Por eso debemos mirar al pasado y no permitir que las líneas de Trenes Urbanos que son el Metro, Tren Ligero y Tren Suburbano, corran la misma suerte que corrieron los tranvías.

También llegamos a la conclusión de que la movilidad de la ZMVM, ha sufrido un grave retroceso ya que con las políticas neoliberales se pasó de lo nacional, como es el de tener empresas propias como CONCARRIL (que construía y ensamblaba nuestros propios carros de ferrocarril, para la ZMVM, y las Zonas Metropolitanas de Guadalajara y Monterrey), a empresas extranjeras constructoras de automóviles, como de autobuses articulados. Siguiendo estas mismas políticas también se extinguió en 1995, a la Ruta 100 de pasajeros que contaba con 262 rutas y que cubría el 65% de los viajes, y se sustituyó por los microbuses y combis que son un transporte concesionado de baja capacidad, desarticulado y contaminante. Según la EOD de 2017, este transporte cubre el 74% de los viajes que se hacen en transporte público, el cual es uno de los principales responsables de la congestión y la contaminación en la ZMVM. También hemos pasado de los transportes colectivos, como son los Tranvías, las líneas del Metro, Trenes Ligeros y Trenes Suburbanos, hacia los transportes más individuales, como lo es el automóvil, los taxis, las combis y los microbuses. De los transportes anticontaminantes como son los transportes eléctricos, hacia los transportes más contaminantes, que

son los transportes motorizados con carburadores que usan gasolinas azufradas. De un transporte público con más beneficios sociales (subsidio a la tarifa, acceso libre a las personas con alguna discapacidad o limitación y descuentos a estudiantes), como es el transporte público que otorga el Gobierno de la Ciudad de México que son el Metro, Metrobús, Tren Ligero, Trolebús y Autobuses Movilidad 1, hacia un transporte privado, cada vez más creciente, como el del Estado de México, que también recibe subsidio, pero éste no va destinado a la tarifa, sino a empresas concesionadas, como las del Tren Suburbano y el Mexibús, que reciben el subsidio pero no dan ningún beneficio a los sectores más vulnerables de la sociedad.

Las políticas públicas son un curso de acción o de inacción gubernamental, de respuesta a problemas públicos, lo que explica por qué nuestros políticos, y autoridades, consintieron que la tercera Red de Trenes de pasajeros de mayor longitud de América Latina se hiciera obsoleta, ya que no quisieron modernizarla, y decidieron desaparecerla en 1999, y sustituirla por miles de km de autopistas, convirtiendo al automóvil en el eje central de la transportación regional y redujeron la participación de los Ferrocarriles Nacionales de México, a una simple red de Trenes de carga. A pesar de las malas decisiones políticas en el transporte, es más que evidente que las redes de Trenes Urbanos de pasajeros son la solución al problema del transporte y la movilidad en la ZMVM, pero lamentablemente estos problemas no siempre son resueltos por el intelecto, esto se debe a que existe una gran cantidad de actores políticos implicados en las soluciones a la movilidad en nuestra metrópolis. Por lo que estos problemas de Transporte y movilidad, la mayoría de veces, no son resueltos por especialistas o técnicos en transporte y movilidad, sino que son resueltos en una “Arena política”, ya que son decisiones políticas, es decir juegos de poder.

Los políticos de las políticas regularmente no realizan las decisiones más eficientes, porque sus soluciones están encaminadas a la equidad, es decir por un mismo precio prefieren invertir en una red de Autobuses BRT de 250 km, que traiga beneficios a una gran parte de la ZMVM, en vez de una línea del Metro de 25 km, que solo traerá beneficios a un solo corredor de la ciudad, por lo que estos no están interesados en la eficiencia, ya que por cada km, los Autobuses BRT transportan 10 veces menos que una línea del Metro y son cinco veces menos durables, esa es una de las razones por las cuales éstos, están más interesados en la distribución de los recursos, ya que prefieren invertir los recursos escasos de la ciudad, en una red de autobuses BRT que pueda llegar a casi todos los lados de la ZMVM, aunque la mayoría de la población no pueda abordarla debido a su limitada capacidad, es decir el político de las políticas solo ofrece buenas intenciones y no resultados. Al político de las políticas no le interesan los ciudadanos individuales sino las comunidades organizadas de ciudadanos las que tienen la influencia política, por lo que le interesa profundamente saber, en cuánto se beneficiaran sus electores y cuánto han de pagar, es decir su fin es meramente electoral. Es por

eso que muchas veces, se implementan transportes que no son los más eficientes y eficaces, ya que en la arena política siempre prevalecen las opiniones de ciertos actores, por lo que otros serán obligados a acceder en una decisión sobre la cual no han consentido voluntariamente. No se trata de lo que querían, sino de lo que se les obliga a aceptar. Mientras que los analistas de las políticas (especialistas en movilidad de las universidades e institutos de investigación) están más interesados en la eficiencia que la equidad, por lo que éstos prefieren la construcción de más líneas de Trenes Urbanos del Metro, Trenes Ligeros, Suburbanos e Interurbanos que la construcción de autopistas de cuota o de líneas de Autobuses BRT que, aunque son más económicas en su construcción y su operación, a largo plazo éstas no resuelven el problema de fondo. En términos de eficacia, eficiencia y sostenibilidad, las redes de Trenes Urbanos de pasajeros son las más convenientes para la ZMVM y la CRCM.

Los políticos de las políticas del Gobierno de la Ciudad de México han reducido la calidad del transporte público de Gobierno y como ejemplo tenemos al STC-Metro, que no alcanza una estructura integrada y una cobertura territorial diseñada en los Planes Maestros del Metro y de los Trenes Urbanos de pasajeros, por lo que no puede garantizar una eficiencia plena para sus usuarios. La mala gestión del STC-Metro se ha vuelto un tema crítico para la agenda de la ciudad, donde no se menciona calidad del servicio, ni existe un compromiso en la frecuencia de los Trenes. La mala calidad del Metro y su falta de mantenimiento, son el mejor aliado del automóvil particular, donde la gente humillada y apretada a 35 grados centígrados de temperatura, sueña con comprarse un automóvil, por lo cual podríamos pensar que la mala calidad del transporte público de pasajeros es promovida, con la finalidad de estimular a la población a comprarse más automóviles.

Las políticas públicas de transporte promovidas por el mercado han traído resultados desastrosos a la movilidad para la ZMVM, y esto se comenzó a agravar a partir de la eliminación de las barreras aduaneras del TLCAN, en 2004 para la entrada de automóviles de Estados Unidos y Canadá, lo que provocó un incremento vehicular motorizado a gasolina/diésel registrado del 312% acompañado de una baja en la producción de las refinerías en Pemex, lo que provocó un aumento en la importación de gasolinas en un 62%, las cuales según Héctor Riveros del Instituto de Física de la UNAM contienen una concentración de azufre de 300 ppm. Por lo que el elevado número de vehículos automotores más la alta concentración de azufre en las gasolinas, ha provocado que existieran ocho contingencias ambientales de 2004 a la fecha. La solución política de corte neoliberal a las externalidades negativas solo han sido un paliativo para regular el uso indiscriminado del automóvil en la ZMVM, se estableció el programa “Hoy No Circula”, que busca que dejen de circular 1.7 millones de automóviles al día y se aumentaron los precios a la gasolina, también llamados gasolinazos, lo que buscó inhibir o reducir el uso del automóvil, pero sin resolver el problema de

fondo, ya que no se quiso bajar el costo del diésel, para que la población usara más el transporte público, por lo que esta política ha beneficiado a los intereses económicos de las empresas que giran en torno al uso del automóvil. Todo esto acompañado de que en la ZMVM se tienen a las autopistas más caras, congestionadas y con las más bajas velocidades en el mundo.

Las políticas públicas del transporte de corte neoliberal están condenando a las personas de más escasos recursos de la periferia en la Zona Metropolitana en el Estado de México, a la inmovilidad y esto lo notamos porque es en los últimos contornos de la ZMVM, donde no existe ningún modo de transporte público masivo, el 43% de la población, se encuentra en pobreza, se les está violentando sus derechos humanos, entre ellos el de la “Movilidad” que es una necesidad básica y un derecho fundamental: y según el Artículo 13 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos dice: *“Toda persona tiene derecho a circular libremente y elegir su residencia en el territorio de un Estado”*. Ésta es una de las razones por las cuales existen muchas personas en la ZMVM, que reclaman que, en el Transporte en la metrópoli, existe inequidad social, que causa pobreza extrema, en especial en el Estado de México. Es por eso que para reducir la polarización entre ricos y pobres es necesario que el nuevo transporte público masivo que se va implementar, cuente con una Sostenibilidad Social, que se encargue de aplicar una mayor equidad, eliminando la pobreza de los extractos sociales más vulnerables, para que toda la población se beneficie de las virtudes del crecimiento económico. Por lo que la finalidad de tener un Transporte con carácter de “Sostenibilidad Social”, es la de reducir la pobreza, la inequidad y el cambio climático, con la finalidad de tener un Valle de México más sostenible, con un consumo responsable y con energías limpias, para que pueda existir una justicia social a los que menos tienen, y para tener una sociedad en paz.

Ante el fracaso de las políticas del mercado en el transporte hoy se sabe que la creencia de que lo privado es más eficiente que lo público es un dogma, ya que no siempre lo privado es más eficiente que lo público y que privatizar no va a traer más dinero a las arcas públicas, porque cuando se malbarataron las empresas públicas del Estado, entre ellas los Ferrocarriles Nacionales de México, el Estado recibió muy poco dinero por ello. Por lo que los Gobiernos metropolitanos como el del Estado de México, lejos de regular a las empresas operadoras privadas del transporte, las ha subsidiado, lo que refleja malos manejos en los recursos públicos por parte del Gobierno Federal y del Estado de México. Si una empresa privada no es rentable en la prestación de un servicio público, ésta debe de entregar la concesión a quien verdaderamente la puede dar, que es la Administración Pública, ya que es un deber del Estado ofrecer servicio de transporte y movilidad, que las empresas privadas no están dispuestas a ofrecer por no ser rentable, por lo que no es razonable subsidiar a empresas que solo ven por sus beneficios particulares.

Se llega a la conclusión nuevamente de que fue un error, que el Estado se retirara gradualmente de impartir servicios de transporte masivo, para dejar que las empresas privadas lo hicieran. Como ejemplos tenemos, al Tren Suburbano que recibió un 20% de subsidio del Gobierno Federal, para la construcción de sus 27 km y que espera el 70% de subsidio para su ampliación de Cuautitlán a Huehuetoca, el Mexicable que recibe el 40% de subsidio y las 3 líneas de Mexibús que también reciben un subsidio (en diésel), pero a pesar de esto se niegan a dar beneficios sociales a los sectores vulnerables en el Estado de México, por lo que estas empresas privadas son consideradas como un fracaso social, ya que como diría el IMCO, casi ninguna compañía privada pondrá los intereses del usuario antes que los de la empresa ya que ningún servicio de transporte público en el mundo es redituable y si lo es, es a costa de los usuarios.

Ante la caída de las políticas del transporte de corte neoliberal en el uso intenso del automóvil, que ha llevado a las guerras por el petróleo que se han librado en las últimas décadas, que ha provocado que las ciudades dispersas, donde el automóvil es el eje de la transportación, se vuelvan insostenibles (ya que existe un consumismo brutal de recursos naturales para satisfacer las necesidades individuales de esa pequeña minoría de población que posee un automóvil), Al tráfico vehicular, se le considera como el fenómeno más capitalista del mundo, y a la tesis de desestimular el automóvil se le considera como una tesis antimercado. El paradigma del uso indiscriminado del automóvil y de la dispersión de las ciudades se ha convertido en un símbolo del individualismo y del egoísmo, como lo dice Ramón Pendones de Pedro, "Los automóviles particulares con su rudimentario motor de combustión (producen más energía calórica que cinética), son un monumento rodante a la ineficiencia y a la individualidad. En términos antropológicos son verdaderas ¡cápsulas de egoísmo!".

Se necesita volver a tener una nueva Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril, para dejar de depender del exterior, y frenar el uso indiscriminado del automóvil, ya que ante la ineficiencia de las políticas neoliberales en México y a nivel mundial, está provocando que los nacionalismos vuelvan a retornar por lo que, se está revirtiendo la moda de la privatización, ya que hoy en día existe una nueva moda que es la de "desprivatizar" y "desmercantilizar", ya que el mundo va a la reestatización y cada día se desprivatiza. En el presente trabajo se demostró que los países que tienen constructoras propias de Trenes Urbanos de pasajeros, tienen a las redes de Trenes Urbanos de pasajeros más extensas del mundo. Con una nueva Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril se puede cumplir con la meta de tener un nuevo Plan Maestro de Trenes Urbanos, que integre a los Planes Maestros de Trenes Urbanos anteriores en uno solo, donde se incluya a las cinco redes de Trenes Urbanos que son el Metro, Trenes Ligeros, Tranvías-Trolebuses, Trenes Suburbanos e Interurbanos, que son acordes a nuestro tiempo y realidad, ya que la finalidad es dejar de ser

dependientes del exterior, porque invertir en tecnología propia, implica tener ahorros económicos y estimula la mano de obra nacional.

Hoy en día se sabe que privatizar los servicios que dan beneficios que el Estado impartía, solo trae más pobreza e injusticia social. Entre ellas tenemos a la transportación masiva de pasajeros que daban los Ferrocarriles Nacionales, donde la concesión de una de sus rutas fue dada a una empresa española llamada CAF, para que operara la primera línea de Tren Suburbano en México, a pesar de ser que ya un éxito económico en la transportación de pasajeros, sus beneficios en la tarifa son únicamente para el concesionario que se queda con las ganancias y con el 20% del subsidio del Gobierno Federal. Al Tren Suburbano en sus primeros años, a pesar de que fue un fracaso económico ya que su servicio solo cubría una demanda del 16.6% de los pasajeros esperados, el Estado mexicano lo rescató otorgándole un subsidio, esta política sociabilizo las pérdidas hacia toda la población que las pagaron con sus impuestos, entre ellas la población vulnerable que no ha recibido ningún beneficio social.

En el caso del mercado, para que éste pueda generar eficiencia, debe de tener condiciones estrictas de mercado total y completas, donde siempre pueda haber mercados para todo, con una información total y completa, en el que todo el mundo tiene que saberlo todo y por tanto saber lo mismo que todos los demás, por lo que también debe haber una independencia total y completa, donde no existan rendimientos crecientes, ya que estos generaran la existencia de monopolios naturales, en el mundo de los mercados perfectamente competitivos, nadie puede imponer sus costos a los demás. Por lo que concluimos que, en México, nunca hubo una economía de competencia perfecta, ya que nunca hubo condiciones para que esta economía existiera, razón por la cual el mercado mexicano nunca ha podido establecer una movilidad más eficiente y justa. Se llega a la conclusión de que las soluciones a la movilidad que nos ha traído el mercado en los últimos seis sexenios, solo han traído resultados fallidos en la reducción a las externalidades del transporte motorizado a gasolina/diésel, y esto sucede porque el mercado no es un “asignador” eficiente de movilidad con equidad hacia todas las capas de la sociedad. La intervención estatal tiene una debilidad lógica que es fatal, que nos dice que cada vez que los mercados fallan, el Estado tiene que actuar, esto no implica que el Estado lo vaya hacer mejor, ya que la actuación gubernamental en México parece impulsada por los mismos intereses egoístas que motivan a las acciones económicas.

El paradigma del uso intenso del automóvil es defendido por los promotores del mercado, y han convertido la venta de los automóviles en la actividad económica más importante del país, que ha esta lucrosa actividad que beneficia más a los intereses extranjeros, se le ha llamado como la joya de la corona. Se llega a la conclusión de que la idea de los neoliberales de seguir liberando al mercado

carece de todo sentido, así como someter al mercado a la intervención del Estado es engañoso, ya que el problema no es liberar al mercado del Estado, o regular al mercado a través del Estado, sino designar **“Un Mecanismo Institucional Específico”**, para poder someter al poder político que se ve tentado por el poder económico, de ir únicamente por soluciones paliativas, se propone la creación de un “Organismo Megalopolitano Autónomo de Movilidad”, con una gestión independiente a la administración central, que induzca a los actores políticos y económicos del transporte y la movilidad (que operan en condiciones de mercado incompleto e información imperfecta) a comportarse de un modo colectivamente benéfico.

Los actores políticos y económicos para conservar su poder en la toma de las decisiones en el transporte y la movilidad, se han valido de la opacidad, la ineficiencia y la corrupción, por lo que la solución más eficaz para arrebatarles el poder de las decisiones, en las soluciones del transporte metropolitano a estos actores económicos y políticos, es a través de un “Organismo Autónomo”, y su éxito dependerá de la configuración en las relaciones entre los actores políticos y económicos privados, así como de la relación entre el Estado y los ciudadanos. La mejor idea es que a los actores privados que ofrecen servicio de transporte, se les de algún beneficio cuando actúan en favor de la colectividad y un castigo cuando actúan en favor de intereses propios, y lo mismo se tiene que aplicar hacia los actores políticos.

La finalidad de la creación de un Organismo Metropolitano Autónomo de Movilidad, es traer de regreso la rectoría del Estado al Transporte en la ZMVM, para ponerle un alto a los actores políticos y económicos que ponen sus intereses por delante de los usuarios, en especial de los que padecen de alguna vulnerabilidad. Uno de los papeles del Organismo deberá ser, el de regular el mercado del transporte y la movilidad que está en manos de las empresas armadoras de automóviles y del transporte concesionado de baja capacidad, con el objetivo de ponerle un fin a la inequidad social, ya que está comprobado que son los pobres de la periferia de la ZMVM, los que menos viajan (en transporte público y privado motorizado), lo que evitará la segregación y el aislamiento de ciertos sectores de la sociedad, a los que es necesario rescatar y no sólo pensar en las ganancias.

El “Organismo Autónomo Megalopolitano de Movilidad”, también deberá de otorgar políticas públicas de corte social, que den respuesta a las demandas de las personas de más bajos recursos en la ZMVM (existen un 43.4% según CONEVAL en 2010), con un enfoque de derechos humanos; deben ser pensadas, concertadas y planificadas correctamente, para que puedan ir en beneficio de las personas de más escasos recursos. Además el Organismo Autónomo deberá contar con todos los estándares de la “Rendición de Cuentas”, para poner fin a las soluciones arbitrarias a la movilidad, de los actores políticos y económicos que rigen actualmente el transporte megalopolitano, los cuales no

han solucionado los problemas de fondo, por lo que se deberá de establecer “Códigos de Conducta” con normas y reglas claras, que regulen el comportamiento de los futuros funcionarios de este organismo, con la finalidad de que éstos puedan tener una buena conducta administrativa, para mantener un registro veraz y completo de sus acciones. Por lo que el Estado a través de este Organismo Autónomo regulará las fallas del mercado, ya que éste ha vulnerado los derechos de las personas de más bajos recursos, ya que el mercado (en seis sexenios) por sí mismo no pudo integrar a las personas de escasos recursos de una forma igualitaria, equitativa y progresiva dentro de un marco de libertad individual y de justicia social, compatibles con el orden público, el bienestar general y los derechos de todos y todas. Por lo que, otra de las atribuciones del Organismo Autónomo es la de proteger de una manera más efectiva los derechos a la movilidad de todas las personas, en el respeto de su dignidad y con la obtención de los medios que le permitan perfeccionarse.

El Organismo Autónomo deberá de tener una relación inclusiva y privilegiada con la ciudadanía, ya que la meta de estos órganos es la de beneficiar a la ciudadanía, por lo que las políticas públicas de transporte y movilidad se co-diseñaran de la mano con los habitantes de la Megalópolis a través de la vinculación de los ciudadanos con sus actividades. El poder de las decisiones en las soluciones del transporte y la movilidad deberán ser quitadas tanto a los actores económicos como políticos, porque ésta no debe ser un rehén de la arena política, por lo que, para romper con el viejo paradigma de la capacidad, del uso intenso del automóvil, se necesitan de políticas públicas de corte social, que son la obligación del Estado y éstas deberán estar enfocadas en los derechos humanos, para lograr el empoderamiento de los sectores vulnerables, que han sido excluidos de todo tipo de Transporte público masivo de calidad, y que puedan exigir sus derechos. La clave para una política pública con enfoque de derechos humanos, es la corresponsabilidad y esto solo se puede lograr a través de una mayor participación social, con la finalidad de que se garantice su derecho al espacio público, para que puedan desplazarse en forma libre, segura y eficiente, sin depender de su poder económico, aptitudes físicas ni psíquicas, edad o lugar de residencia, y es así que se podrá garantizar el derecho a la movilidad, en condiciones de accesibilidad, comodidad, calidad e igualdad, ya que la movilidad es un “Derecho Llave”, el cual es determinante para acceder a todos los bienes y servicios ubicados en el entorno urbano, que son el derecho al trabajo, a la educación, a la salud y a la recreación etcétera, que se engloban como los “Derechos a la ciudad”, los cuales están establecidos en la Constitución de la Ciudad de México, pero aún no han sido incluidos en la constitución del Estado de México, para poder lograr una zona metropolitana más incluyente.

3. Propuesta de cambio de paradigma

Para poder tener una Zona Metropolitana del Valle de México más habitable se necesita que se le dedique el mayor porcentaje de su infraestructura urbana a sus habitantes de a pie, más que a los

vehículos automotores. Pero para que esto pase, se necesita que las redes de Trenes Urbanos de pasajeros, les ganen las vías y avenidas a los automóviles ya que una ciudad es más sostenible si basa la movilidad, a través de sistemas masivos, eléctricos e intermodales. Es por eso que las mega ciudades con transportes más sostenibles en el mundo se ubican en la Europa Occidental y Asia Oriental, y éstas ya han resuelto su problema de movilidad a la luz de las siguientes dos políticas públicas que son:

- **UNO:** La creación de amplias Multi Redes de Trenes Urbanos de pasajeros (Metro, Trenes Ligeros, Tranvías, Trenes de Cercanías y Trenes Interurbanos de alta velocidad), así como el mejoramiento del transporte público en general.
- **DOS:** Regulación firme del uso indiscriminado del automóvil, al demoler sus distribuidores viales, segundos pisos viales, los cuales estropeaban visualmente sus ciudades, creaban inseguridad en sus barrios y desfondaban las inversiones en las zonas donde cruzan, dividiendo a la comunidad. Estas estructuras gigantescas de concreto tienen en los países desarrollados una mala reputación ya que han deteriorado la calidad de vida de los ciudadanos en beneficio de los autos.

Con estos argumentos se pone en jaque a todos los defensores de las autopistas elevadas, porque en estas regiones se ha demostrado que no han sido la solución para resolver el tráfico vehicular. Todo esto lo han hecho con la finalidad de cambiar el paradigma de ciudad, donde ésta se construye a partir del transporte público masivo y ya no gira en torno al automóvil. Las Redes de Trenes Urbanos de pasajeros, deben alcanzar una estructura integrada, no solo entre las cinco redes de Trenes, sino también con el resto de transporte público concesionado y privado, para alcanzar una mayor cobertura territorial, para poder garantizar una eficiencia plena para los usuarios.

Las políticas públicas de movilidad de la ZMVM, ampliaron los segmentos de la infraestructura vial, sin tomar en cuenta la ampliación del Transporte Público masivo, lo que ha provocado un crecimiento del parque vehicular automotor, en especial el de los automóviles particulares, los cuales no han podido ser contenidos por las líneas de Autobuses BRT, a pesar de que se piensa de que éstos, son un genérico del Metro y que pueden hacer lo mismo, pero por un costo mucho menor, y esa es la razón por la cual las líneas BRT se han visto rebasadas. En América Latina existen zonas metropolitanas muy importantes, con grandes cantidades de población, pero con pequeñas redes de Trenes Urbanos de pasajeros como son Sao Paulo que tiene una población de 20.6 millones de habitantes y una red de 336.8 km de longitud, la ZMVM en México, que tiene 21.8 millones de habitantes y una Red de Trenes Urbanos de Pasajeros de 266.5 km de longitud, mientras que Río de Janeiro, tiene una población de 11.8 millones de habitantes y una red de Trenes Urbanos de pasajeros de 236.5 km, Lima Perú con una población de 10.9 millones de habitantes y una red de Trenes Urbanos de 34.6 km, Guadalajara con una población de 4.6 millones de habitantes y una red

de 24 km de Trenes Urbanos y Monterrey tiene una población de 4.2 millones de habitantes y una red de 33 km de Trenes Urbanos de pasajeros. Estas zonas metropolitanas no han logrado disfrutar plenamente los potenciales beneficios de la movilidad a través de las redes de Trenes Urbanos de pasajeros, pero si éstas se siguieran ampliando, a través de políticas públicas de apoyo, sus beneficios aumentarían con el tiempo.

En la presente investigación se cuantificaron los beneficios de todos los modos de transporte que existen en la ZMVM y se llegó al resultado de que los modos de transporte que han traído más beneficios a la movilidad en la ZMVM, son los Trenes Urbanos de Pasajeros, pero los únicos transportes que son verdaderamente sostenibles son los Trenes Urbanos de carácter público, ya que éstos son los que otorgan más beneficios a los habitantes de la ZMVM en los aspectos ecológicos, económicos, sociales y tecnológicos. El STC Metro es el que tiene la más alta calificación con 38 puntos en una escala de 42 puntos, coronándose como el “Campeón de la Movilidad Urbana Sostenible” en el Valle de México, por lo que el STC Metro es el transporte público masivo más sustentable, es el que menos emite contaminantes (emisiones GEI en kilogramos por pasajero) en la ZMVM, además de que es el más redituable en términos del presupuesto por pasajero, en la Ciudad de México. A pesar de que el Gobierno de la Ciudad de México le destina el 75.3% de los recursos de todo el transporte público de la ciudad de México, pero éste transporta al 84% de los pasajeros (se contabilizan a los 3 millones de pasajeros transbordados) que se mueven en el transporte público de Gobierno de la Ciudad de México, además que es el transporte más incluyente a grupos vulnerables, ya que tiene un subsidio para personas de bajos recursos así como acceso libre a personas de la tercera edad o con alguna discapacidad y descuentos a estudiantes. A pesar de estos grandes beneficios, la mayoría de los recursos públicos en la ZMVM, se destinan a la infraestructura que gira en torno a los transportes automotores, en especial al automóvil, lo que ha impedido que la red se expanda hacia la parte urbana más poblada en el Estado de México.

La ampliación de los Trenes Urbanos de pasajeros, no se debe de enfocar únicamente a través de la ampliación del “Metro”, ya que, aunque éste es la columna vertebral de la movilidad de la ZMVM, no puede ser considerado como un instrumento que pueda solucionar todos los problemas del transporte en todos los corredores de la ZMVM, y esa es la razón por la cual se propone a una “*Multi Red de Trenes Urbanos para la ZMVM*”. Antes se pensaba, cuando se elaboraron los primeros Planes Maestros del STC Metro, que éste debería de llegar a todos los corredores en los cuatro puntos cardinales de la ZMVM, pero hoy en día se sabe que éste al ser el Tren Urbano de pasajeros más costoso, sólo tiene que correr del centro de la ciudad al área urbana (de los 0 a los 30 km en la ZMVM), en los corredores de mayor demanda. Mientras que, en los corredores de demanda media de pasajeros, en el centro de la ciudad, en avenidas donde existe un camellón lo suficientemente amplio

(entre los 12 y los 30 km, llamada Área Urbana de la ZMVM), conviene más una Red de Trenes Ligeros, ya que no se puede repetir lo que pasó con las líneas 4 y 6 del Metro, donde no se tuvo la demanda deseada y con un Tren Ligero hubiera sido más que suficiente y ésa es la razón por la cual el último Plan Maestro del Metro (1996) ya contemplaba a los Trenes Ligeros, como una red alimentadora del STC-Metro. En las calles y avenidas del centro histórico, la construcción de una Línea del Metro es inviable, porque la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas han suspendido y modificado el trazo de varias líneas del Metro, por el riesgo de dañar la estructura de edificios de 500 años de antigüedad que son patrimonio histórico, por lo que la combinación del Tranvía-Trolebús es lo más idóneo para las calles céntricas ya que no se requiere de instalaciones aparatosas y en el caso de los corredores suburbanos que conectan al centro de la ciudad, hacia la lejana periferia en la ZMVM, donde instalar una línea del Metro no es nada razonable por su costo y porque se tendría a los pasajeros viajando por más tiempo, donde la solución son los Trenes de Cercanías que viajan al doble de la velocidad que lo hace un Tren del Metro.

Los beneficios del Metro son amplios ya que a pesar de que su infraestructura es más costosa y tardada en su construcción a comparación de los Autobuses BRT, sus beneficios se pueden ver durante décadas esto ha sucedido con las primeras tres líneas del Metro que, a casi 50 años de su construcción, sus beneficios se disfrutan hoy en día. Pensar en Metro y Trenes Urbanos de pasajeros, es considerar a un transporte sustentable, no solo para las generaciones presentes, sino para las generaciones futuras en los próximos 150 años. Ya no podemos mirar hacia transportes que, aunque son baratos en el corto plazo, sus beneficios son efímeros y limitados, que como diría Louis de Grange, ninguna ciudad, de las dimensiones de la ZMVM, ha resuelto su problema de transporte público solo con Autobuses.

Es por eso que los sistemas del Metro, como el de la Ciudad de México, lejos de ser sustituidos, deben ser replicados en las grandes ciudades de América Latina; las líneas del Metro y de Trenes Urbanos, a pesar de que son más costosas y tardadas en su construcción, tienen un potencial ilimitado y son clave para resolver los problemas de la movilidad, debido a que el costo de los combustibles fósiles será cada vez más elevado, por lo que se tendrán que ir sustituyendo gradualmente los automóviles, los autobuses y todos los transportes automotores, por Trenes Urbanos de pasajeros, y transportes eléctricos ya que éstos son los medios más eficaces y rentables para transportar el elevado número de personas que viven en la megalópolis de México e incluso para remplazar a los aviones, siempre y cuando éstos puedan competir con ellos en velocidad.

En China esto ya es una realidad, porque en Shanghái un automóvil tarda una hora en recorrer los 30 km que separan el centro de la ciudad con su aeropuerto, mientras que el Maglev (Tren de levitación

magnética), solo tarda siete minutos ya que alcanza la velocidad de los 430 km por hora. Es por eso que China ha tomado la decisión de invertir en una mega red de trenes de levitación magnética para todo su amplio país, a pesar de que existen muchos modelos de aviones y Trenes de Alta Velocidad con alta fiabilidad, pero a pesar de eso ha decidido arriesgarse por un nuevo prototipo de tren futurista que refleje el futuro de su economía, ya que el sistema de transporte mundial tiene un gran problema, donde los automóviles, trenes y aviones ya son obsoletos, pero es la industria aeronáutica la que se enfrenta a la mayor crisis.

La propuesta de esta investigación es pasar de una solución de Transporte Unimodal (Autobuses BRT) hacia una solución de Transporte Multi Modal, encabezada por cinco redes de Trenes Urbanos de pasajeros, que moverán el 51% de los viajes (o más), que estarán enfocados en los recorridos largos, mientras que el papel de los transportes públicos de menor capacidad, será de llegar a los lados a donde no puedan llegar las redes de Trenes Urbanos de pasajeros, así como de ser sus alimentadores. Si queremos solucionar los problemas de contaminación, congestión etc., se tiene que cambiar la solución unimodal del paradigma de las políticas públicas del transporte que giran en torno a los Autobuses BRT, ya que éstos por sí mismos, no han solucionado ni en México ni a nivel mundial, los problemas de congestión, contaminación y de los accidentes viales. Se propone un nuevo paradigma de “Movilidad Urbana Sostenible”, y éste solo puede llegar a través del Transporte Multimodal de alta capacidad que gira en torno a las redes de Trenes Urbanos de pasajeros, que son un transporte colectivo masivo y anticontaminante. Esta política pública de movilidad revertirá el crecimiento disperso de la ciudad, que fue provocado por el transporte concesionado de baja capacidad, con la finalidad de tener una ciudad más amigable al peatón y a la población que usa la bicicleta.

Tabla 38. Transporte Unimodal vs Transporte Multi Modal

Asociaciones Civiles de Movilidad a favor de los Autobuses BRT proponen	El presente trabajo de Investigación propone:
Transporte Unimodal (sólo Metrobús y Mexibús)	Sistema Multi Modal de 5 tipos de Trenes Urbanos
Transporte masivo de mediana capacidad	Transporte masivo de alta capacidad
Hacia la Cd. México y parte del Edo. Méx.	Propuesta a escala megalopolitana
Soluciones a corto plazo en costo y durabilidad	Soluciones a largo plazo en costo y durabilidad
Red de Transporte a diésel	Red de Transporte eléctrica
Vías dependientes que quitan carriles a avenidas	Vías independientes al tráfico local

Fuente: Elaboración propia

Como lo ilustra la Tabla 38, se propone el cambio de los diferentes modos de Transporte “Unimodales”, como es el caso de la red de los Autobuses BRT o de la Red del Metro, que no tienen ninguna lógica y coherencia, una con respecto de la otra, (ya que compiten uno con el otro). Se propone un Sistema Multi Modal a través de cinco redes de Trenes Urbanos de pasajeros, que llegue

a la escala megalopolitana, y se sistematice a través de una gran red de transporte masivo, que combata la fragmentación de todos los modos de transporte, ya que actualmente existen múltiples tipos de transportes públicos y privados desarticulados que trabajan aisladamente, para intereses opuestos, lo que provoca, que los viajes metropolitanos sean más lentos y costosos. La Administración Pública se debe orientar a dar orden y cumplimiento a las políticas públicas, ya que el Gobierno es el más indicado para encargarse del transporte en la ciudad.

Como conclusión final y como una propuesta para mejorar la movilidad de toda la ZMVM, se proponen cinco políticas públicas que cambien el obsoleto paradigma de la capacidad y uso intenso del automóvil, que evite que la parte urbana de la ciudad se siga dispersando por todo el Valle de México

- **UNO:** Frenar la expansión urbana, hacia la zona periurbana, para evitar que la ciudad se disperse aún más, con la finalidad de resguardar las áreas naturales protegidas, de los asentamientos irregulares, que alientan los viajes largos que consumen más recursos (energía, tiempo y dinero).
- **DOS:** Establecer una ZMVM policéntrica, donde se establezcan múltiples centros en las zonas más densamente pobladas, para reducir los viajes largos intra metropolitanos.
- **TRES:** Cambiar el paradigma de ciudad, donde la nueva ciudad ya no esté diseñada en torno al automóvil, sino que gire en torno al transporte público masivo y al peatón. Ya que una ZMVM será más amigable al peatón y al ciclista si dedica la mayoría de sus viajes al transporte público masivo, pero para que se pueda cumplir con ese cometido, se necesita que las Redes de Trenes Urbanos, desplacen en el número de viajes a los automóviles y al transporte concesionado de baja capacidad.
- **CUATRO.** Creación de una Multi Red de Trenes Urbanos de pasajeros que mueva el 51% o más de los viajes totales que se hacen en el transporte, para que éstos sustituyan gradualmente al transporte público concesionado de baja capacidad y que se encargue de los viajes largos dentro de la zona urbana y suburbana de la ZMVM.
- **CINCO.** Crear un organismo que opere la Multi Red de Trenes Urbanos en la ZMVM, para contrarrestar los intereses locales partidistas y económicos de cada Gobierno en la ZMVM, con la finalidad de establecer una política pública distributiva de oferta de movilidad, que sea accesible e incluyente hacia los sectores más vulnerables, ya que las políticas neoliberales de transporte condenaron a la población de más bajos recursos, a moverse a través del transporte más ineficiente, contaminante y caro.

1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIBROS

- Aguilar Villanueva, Luis F. 1992. "El análisis de políticas y la política". El estudio de las políticas públicas. Antología de la Política Pública. Editorial Miguel Ángel Porrúa. México D.F. Disponible en: <https://issuu.com/herandezcortez/docs/el_estudio_de_las_politicas_publica>. Consultado el 30 de julio de 2018
- Burguess, E. W., R.E. Parck y R.D. McKenzie. 1925. The City, University of Chicago Press, Chicago.
- Cal, Rafael, Reyes Spíndola, Mayor, Cárdenas Grisales, James. 2007. "Ingeniería de Tránsito", Fundamentos y Aplicaciones. 8ª. Edición, Edit. Alfa omega México D.F. 597.
- Canto Mayen, Emilio. 2010. "Automóviles y Cultura vial en la Ciudad de México durante las décadas de 1910 y 1920" Boletín No. 78. Fideicomiso Archivos, Plutarco Elías Calles.
- Delgado, Javier 1998. "El proyecto de Trenes Radiales". Ciudad-Región y transporte en el México Central: Un largo camino de rupturas y continuidades (Colección Ciudad y Región). México: Plaza y Valdés Editores, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Delgado, Javier; Ramírez Velázquez, Blanca Rebeca. 1998. Ciudad-región y transporte en el México Central: Un largo camino de rupturas y continuidades (Colección Ciudad y Región). México: Plaza y Valdés Editores, Universidad Nacional Autónoma de México. ISBN 968-856-563-6
- Díaz del Castillo, Bernal, "Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España, México", Editorial Porrúa, 5ª ed. 1960.
- Diccionario Salvat 1906-1914
- Dirección General de Transporte Ferroviario y multimodal. 2014. "El total de aforo de usuarios del Tren Suburbano, Cuautitlán Buenavista del 2008 al 2013". México D.F. Expediente IFAI: 00000900153814.
- Empresa ICA, 1997. Treinta años de hacer el Metro. Ciudad de México, Editorial Espejo de Obsidiana, México D.F., México.
- González de Lemoine, Guillermina, Romo Medrano, Lilia. López Machorro, Elvira. Sánchez Córdova, Humberto. 1993. "Atlas de Historia de México". Editorial. Noriega Editores. UNAM. México DF.
- Gutiérrez de Mac Gregor, Ma. Teresa, Godínez, Lourdes. 1983. "Algunos Problemas del Transporte en la Ciudad de México", Instituto de Geografía, UNAM.
- Islas Rivera, Víctor, 2000. "Llegando tarde al compromiso: La crisis del Transporte en la Ciudad de México", Centro de estudios demográficos y de desarrollo urbano, programa sobre ciencia tecnología y desarrollo, Editorial Colegio de México.
- Navarro Benítez, Bernardo. 1993. "Ciudad de México, el Metro y sus Usuarios", Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México.
- Przeworski Adam 1997. "Una mejor democracia, una mejor economía". ISSN 1130-3689, N° 70, 1997, págs. 115-130.
- Solís, Leopoldo. 1994. "Medio siglo en la vida económica de México 1943-1993". Editorial El Colegio Nacional. Primera edición, México 1994.
- Suárez Lastra, Manuel. Delgado Campos, Genaro Javier. 2015. "Entre mi casa y mi destino. Movilidad y transporte en México". Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte. Colección Los mexicanos vistos por sí mismos. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.
- Unikel, Luis 1978. "El desarrollo urbano de México diagnóstico e implicaciones futuras, México". El Colegio de México.

PERIÓDICOS ELECTRÓNICOS

- Bolaños Sánchez, Ángel 2007. "El Metrobús superará en extensión al Metro: Ebrard". Periódico Electrónico, La Jornada. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2007/06/01/index.php?section=capital&article=043n1cap>. Fecha de Consulta 3 de noviembre de 2015.
- Bolaños Sánchez, Ángel 2009. "Pone en marcha el Metro sistema de videovigilancia en la línea 1". Periódico electrónico La Jornada. Disponible en:

- <<http://www.jornada.unam.mx/2008/11/20/index.php?section=capital&article=039n2cap>>. Consultado el 3 de enero de 2018
- Castillo Elia. 2016. "CAF aportará dinero a la ampliación de Suburbano". Periódico electrónico Milenio. Disponibles en <http://www.milenio.com/region/CAF-aportara-dinero-ampliacion-Suburbano-obras-SCT-Tren-Suburbano_0_681531861.html>. Consultado el 21 de febrero de 2018
- Corona Salvador 2017. "Transporte, un flanco abierto en el Edomex". Periódico Electrónico el Universal. Disponible en: <<https://www.economista.com.mx/politica/Transporte-un-flanco-abierto-en-el-Edomex-20170409-0039.html>>. Consultado el 3 de enero de 2018
- Cruz Álvarez, José Luis. 2013. "Desarrollo compartido, el México de los 70: Paradigmas". Periódico Electrónico Excélsior. Retomado de: <<http://www.dineroenimagen.com/2013-08-26/25035>>. Fecha de Consulta el 5 de noviembre de 2015
- El semanario 2014. "mexicanos pierden 5 años de vida a causa del tráfico". Periódico Electrónico El Semanario. Disponible en: <<http://elsemanario.com/63197/mexicanos-pierden-5-anos-de-vida-causa-del-trafico/>>. Consultado el 19 de diciembre de 2016.
- El Universal 2011. "Las 10 carreteras más caras de México". Periódico Electrónico El Universal. Retomado de: <https://semanario7diastepa.wordpress.com/2011/03/02/las-10-carreteras-mas-caras-de-mexico/>. Fecha de Consulta: 5 de noviembre de 2015.
- Ferrer Isabel. 2017. "Holanda impulsa su revolución eléctrica con los 'trenes eólicos'". Periódico Electrónico el País. Disponible en: <https://elpais.com/elpais/2017/01/16/ciencia/1484584286_502944.html>. Consultado el 3 de enero de 2018
- Gershenson, Antonio 2013. "La última gasolinera que se construyó en México fue en 1979". Periódico Electrónico La Jornada. <<http://www.jornada.unam.mx/2013/06/30/opinion/019a2pol>>. Consultado el 15 de noviembre de 2016.
- Hernández Luis Guillermo 2008. "La tragedia olvidada". Periódico Electrónico El Universal Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/primera/31830.html>>. Consultado el 3 de enero de 2018
- Jorge Legorreta. 2004. "De cocodrilos al pulpo verde, el transporte dominante de la urbe". Periódico electrónico, La Jornada. Disponible en: <<http://www.jornada.unam.mx/2004/09/23/02an1cul.php?origen=cultura.php&fly=1>>. Consultado el 13 de enero de 2018
- Legorreta, Jorge. 2004. "De cocodrilos al pulpo verde, el transporte dominante de la urbe", memorias de la ciudad/zoológico rodante. Periódico Electrónico. La Jornada. México D.F. Disponible en <http://www.jornada.unam.mx/2004/09/23/02an1cul.php?origen=cu>. Consultado el 5 de noviembre de 2015.
- López Jonás 2017. "Falta 35% de flota a L1 de Metrobús", Periódico electrónico Excélsior. Fuente: Disponible en <<http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2017/02/25/1148448>>. Consultado el 2 de junio de 2017
- Maena Sergio 2016. "Acusación de importación de gasolinas de China es infundada". Periódico electrónico el financiero. Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/economia/acusacion-de-importacion-de-gasolinas-de-china-es-infundada.html>>. Consultado el 27 de mayo de 2017
- Martínez, Everardo. 2016, "SCT deja ampliación del Suburbano para el 2017". Periódico Electrónico. El Financiero Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/sct-deja-ampliacion-del-suburbano-para-el-2017.html>>. Consultado el 24 de diciembre de 2016
- Montaño Ma. Teresa. 2015. "Impulsaran modernización de la Termoeléctrica de Tula". Periódico electrónico El Universal. Disponible en: <<http://www.explorandomexico.com.mx/about-mexico/6/106/>> Consultado el 5 de enero de 2018
- Nogueira Charo. 2011 "El ciudadano 7.000 millones". Periódico electrónico el País. <http://elpais.com/diario/2011/09/26/sociedad/1316988001_850215.html>. Consultado el 29 de diciembre de 2016.
- Notimex 2013. "Peaje de Supervía poniente, el más caro del mundo". Periódico Electrónico, El Universal. Retomado de: <http://archivo.eluniversal.com.mx/notas/932251.html>. Fecha de Consulta: 5 de noviembre de 2015
- Notimex. 2016. "STC Metro registra sobrecupo de 2.5 millones de personas". Periódico electrónico Excélsior. Disponible en: <<http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2016/06/14/1098761>>. Consultado el 13 de enero de 2018.

- Ortigoza, Nallely. 2015. "Línea 12 costará más que el tren México-Querétaro". Periódico el Financiero. Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/nacional/linea-12-costara-mas-que-el-tren-mexico-queretaro.html>>. Consultado el 29 de abril de 2015.
- Páramo, Arturo, 2011. "A las 6:00 am, en punto, arrancó el domingo 04 de septiembre de 1969". Es el medio de transporte más eficaz del DF. Periódico Electrónico Excélsior. Disponible en: <<http://www.excelsior.com.mx/node/765991>>. Consultado el 5 de enero de 2018.
- Pazos, Francisco. 2014. "Prefieren usar auto privado en el Valle de México". Periódico electrónico Excélsior. Retomado de: <<http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2014/11/26/994366>>. Fecha de Consulta: 8 de febrero de 2016.
- Revista 20 minutos 2013. "El metro de Londres conmemora su 150 aniversario con un viaje en una locomotora de vapor". Disponible en <<http://www.20minutos.es/noticia/1699695/0/metro-londres/150-aniversario/viaje-locomotora/>>. Consultado el 13 de junio de 2017
- Reyes Eulalio 2015. "Mexibús sigue sin combustible". Periódico Electrónico el Financiero. Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/sociedad/mexibus-sigue-sin-combustible.html>>. Consultado el 19 de julio de 2017
- Rivera Astrid 2016. "Dejarán de transitar al día 1.7 millones de autos". Periódico electrónico El Universal. Disponible en: <<http://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/cdmx/2016/05/11/dejaran-de-transitar-al-dia-17-millones-de-autos>>. Consultado el 3 de enero de 2018
- Rodea Felipe. 2015. "Once mil 105 cámaras y 156 radares vigilarán tránsito en el DF". Periódico Electrónico el Financiero <<http://www.elfinanciero.com.mx/nacional/once-mil-105-camaras-y-156-radares-vigilaran-Transito-en-el-df.html>>. Consultado el 4 de enero de 2018
- Rodríguez, Eugenio 2014. "Los 10 mayores países consumidores de petróleo del mundo". Fieras de la Ingeniería. Disponible en: <<http://www.fierasdelaingenieria.com/los-10-mayores-paises-consumidores-de-petroleo-del-mundo/>>. Consultado el de septiembre de 2016
- Romo, Patricia. 2014. "Consortio luso-tapatío construirá la Línea 3 del Tren Ligero de Guadalajara". Periódico Electrónico, el Economista. Disponible en: <http://economista.com.mx/estados/2014/05/26/consorcio-luso-tapatio-construira-linea-3-tren-ligero-guadalajara>. Consultado el 1 de mayo de 2015
- Solera Claudia 2016. "Pemex no verifica gasolina importada; informe de la Auditoría Superior". Periódico Electrónico Excélsior. Disponible en: <<http://www.excelsior.com.mx/nacional/2016/05/28/1095378>>. Consultado el 27 de mayo de 2017
- Solís Peña, Margarita. 2008. «Lista, primera etapa del tren suburbano». Ciudad de México, México: Periódico Electrónico, El Financiero. Disponible en: <http://web.archive.org/web/20090212085946/http://www.elfinanciero.com.mx/ElFinanciero/Portal/cfpages/contEntmgr.cfm?docId=113245&docTipo=1&orderBy=docid&sortBy=ASC>. Consultado el 27 de febrero de 2008.
- Tapia, Patricia. 2014. "El México-Toluca inicia nueva era en trenes". SCT. Periódico electrónico Milenio. Disponible en: http://www.milenio.com/negocios/Mexico-Toluca-inicia-nueva-trenes-SCT_0_254374607.html. Consultado 13 de enero de 2015.
- Vela David Saúl, 2017. "Se incrementa 160% intentos de suicidios en el Metro: SSP.CDMX". Periódico electrónico El Financiero Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/nacional/se-incrementa-160-intentos-de-suicidios-en-el-metro-ssp-cdmx.html>>. Consultado el 3 de enero de 2018
- Zabludovsky, Jacobo. 2007. «Bucareli-Unanimidad sospechosa». Ciudad de México, México: Periódico Electrónico El Universal. Fecha de Consulta 30 de octubre de 2014.

REVISTAS Y ARTÍCULOS EN INTERNET

- Aguilar Adrián Guillermo. 2002. "Las mega-ciudades y las periferias expandidas. Ampliando el concepto en Ciudad de México". Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612002008500007>. Consultado el 18 de diciembre de 2016.
- Álvarez Raúl 2017. "Es oficial: el autobús elevado de China fue una estafa y han empezado a desmontar toda su infraestructura". Xataka Disponible en <<https://www.xataka.com/vehiculos/es-oficial-el-autobus-elevado-de-china-fue-una-estafa-y-han-empezado-a-desmontar-toda-la-infraestructura>>. Consultado el 30 de octubre de 2017

- Apuntes de la Revista digital de arquitectura. 2017 "Plan de Movilidad Urbana Sostenible en San Isidro - Arq. Javier Flores Ardiles Subgerente de Movilidad Urbana". Disponibles en <<http://apuntesdearquitecturadigital.blogspot.mx/2017/04/plan-de-movilidad-urbana-sostenible-en.html>>. Consultado el 21 de febrero de 2018
- Aristegui Carmen. 2016. "Infraiber orquestó "campana de extorsión" y "escándalo terrible": OHL en CNN". Disponible en: <<http://aristeguinioticias.com/2202/mexico/infraiber-orquesto-campana-de-extorsion-y-escandalo-terrible-ohl-en-cnn/>>. Consultado el 13 de junio de 2017
- Boston David. "Definición de área suburbana". <http://www.ehowenespanol.com/definicion-area-suburbana-sobre_429870/>. Consultado el 13 de febrero de 2017.
- Cabrera Rafael 2017. "Denuncian a EPN en PGR por "conspiración de Estado". Aristegui Noticias. Disponible en: <<https://aristeguinioticias.com/0901/mexico/denuncian-a-pena-nieto-ante-pgr-por-proteccion-a-ohl-conspiracion-de-estado-diez/>>. Consultado el 5 de enero de 2018.
- Chavoya Gama. José Ignacio. 2009. "una reflexión sobre el modelo urbano: ciudad dispersa-ciudad compacta". Centro Universitario de la Costa. Puerto Vallarta, Jalisco. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/11342/01_PROCEEDINGS_M1_03_0006.pdf>. Consultado el 13 de febrero de 2017.
- Chilango 2015. "5 transbordos extremos del Metro". Disponible en: <<http://www.chilango.com/ciudad/5-transbordos-extremos-del-metro/>>. Consultado el 3 de noviembre de 2017
- Cifuentes, Omar 2015. "Los pecados de los bogotanos en TransMilenio". Disponible en: <http://yoamobogota.com/los-pecados-de-los-bogotanos-en-transmilenio/> Consultado el 25 de agosto de 2016.
- Cruz y Cruz. Esdras, 2014. "El Estado de bienestar y la seguridad social en México". Disponible en: <<http://old.nvinoticias.com/chiapas/opinion/local/208304-el-estado-de-bienestar-y-la-seguridad-social-en-mexico>>. Consultado el 19 de diciembre de 2016.
- Descubre tu Mundo 2015. "Increíbles monorrieles colgantes en Japón «trenes suspendidos en el aire»". <<http://www.descubretumundo.net/2015/01/increibles-monorrieles-colgantes-en.html>>. Consultado el 30 de octubre de 2017
- Forbes 2017. "México, el país con el salario mínimo más bajo en la OCDE". Disponible en: <<http://www.forbes.com.mx/mexico-el-pais-con-el-salario-minimo-mas-bajo-en-la-ocde/#gs.pQh4c2l>>. Consultado el 13 de febrero de 2017.
- Forbes México 2016. "Los estados con mayor potencial en energía eólica". Disponible en: <<https://www.forbes.com.mx/los-estados-con-mayor-potencial-en-energia-eolica/>>. Consultado el 3 de enero de 2018
- Forbes. 2014. "Los 10 países con mayor producción de autos en el mundo", Disponible en: <http://www.forbes.com.mx/los-10-paises-con-mayor-produccion-de-autos-en-el-mundo/>. Fecha de Consulta: 11 de mayo de 2016.
- Gasolineros de México. 2016. "Emite CRE normas de calidad de gasolinas". Onexpo Nacional. A.C. Disponible en: <<https://www.onexpo.com.mx/NOTICIAS/emite-cre-normas-de-calidad-de-gasolinas/>>. Consultado el 14 de mayo de 2016
- Historia y Biografía 2014. "La conquista del oeste en estados unidos EE.UU. El ferrocarril". Historia Universal. Disponible en: <http://historiaybiografias.com/conquista_oeste/>. Consultado el 4 de enero de 2017.
- Leo Vargas, Alejandro José, Adame Martínez, Salvador, Jiménez Jiménez, José de Jesús. 2012. "Comparación de los sistemas de transporte rápido de autobús articulado de México", Redalyc Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/pdf/104/10423895009.pdf>>. Consultado el 5 de diciembre de 2016.
- Metaix González, Carmen. 2010. Movilidad Urbana Sostenible, "Un Reto energético y ambiental", Editorial la Suma de Todos, Madrid España. Disponible en: <<http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0536159.pdf>>. Consultado el: 25 de febrero de 2016.
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente "Calidad y evaluación ambiental". España. Disponible en: <<http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/act-emis/carburantes.aspx>>. Consultado el 15 de noviembre de 2016.

- Miranda, Eduardo. 2014. "Cancela Peña licitación de tren México-Querétaro; revés a salinistas y Vázquez Raña", Revista Proceso, Retomado de: <http://www.proceso.com.mx/?p=386931>. Consultado el 22 de noviembre de 2015.
- Mochan, Luis. 2016, "Límites de velocidad en CDMX y el aumento de la contaminación". Aristegui Noticias. Disponible en: <http://aristeginoticias.com/3003/mexico/limites-de-velocidad-en-cdmx-y-el-aumento-de-la-contaminacion-articulo-de-luis-mochan/>. Consultado el 11 de noviembre de 2016.
- Molina, Mario J. Vijay, Samudra. Molina, Luisa T. 2004. "Cálculo de emisiones de contaminación atmosférica por uso de combustibles fósiles en el sector eléctrico mexicano". Programa integral de urbanismo regional global de polución en el aire, Massachusetts Institute of Technology Disponible en: <http://www3.cec.org/islandora/es/item/2166-estimating-air-pollution-emissions-from-fossil-fuel-use-in-electricity-sector-in-es.pdf>. Consultado el 30 de mayo de 2016
- Mudarra Soraya 2015. "Metros del mundo que abren por la noche", Trenvista Disponible en: <https://www.trenvista.net/descubre/mundo-subteraneo/metros-del-mundo-que-abren-por-la-noche/>. Consultado el 3 de enero de 2018
- Navarro Max 2011. "El mundo demuele sus segundos pisos viales" Disponibles en <https://nuestras-ciudades.blogspot.mx/2011/04/el-mundo-demuele-sus-segundos-pisos.html?m=1>. Consultado el 21 de febrero de 2018
- Neyoy Siari, Christian.2015. "Apuntes de Biotecnología". Disponible en <http://apuntesbiotecnologiageneral.blogspot.mx/2015/04/las-primeras-vacunas.html>. Consultado el 19 de diciembre de 2016.
- Obregón Biosca, Saúl Antonio. 2012. "BRT continúa fracasando en entornos latinoamericanos". Colombia. Disponible en: <http://www.libertadepalabra.com/2012/04/brt-continua-fracasando-en-entornos-latinoamericanos/>. Consultado el 21 de julio de 2016.
- Para Todo México. 2015. "Mar Patrimonial de México". Disponible en: <http://www.paratodomexico.com/geografia-de-mexico/mar-patrimonial-de-mexico.html>. Consultado el 3 de enero de 2018
- Primera Plana 2016. "Pemex llega a importar 70% de gasolina para consumo nacional". Disponible en: <http://primeraplananoticias.mx/portal/pemex-llega-a-importar-70-de-gasolina-para-consumo-nacional/>. Consultado el 27 de mayo de 2017
- Santana Sandoval, Maritza. 2014. "Teorías y políticas de desarrollo urbano regional", Disponible en: <http://es.slideshare.net/axtiram/modelos-de-crecimiento-urbano>. Consultado el 18 de julio de 2016
- Taplin, Michael. 1998. "The History of Tramways and Evolution of Light Rail", Light Rail Transit Association. Disponible en: <http://www.lrrta.org/mrthistory.html>. Fecha de Consulta 9 de noviembre de 2015
- Universidad Lasaye 2015. "Energía mareomotriz, gran oportunidad para México". Disponible en: http://zeus.lci.ulsu.mx/portales/cidit/archivos/2014/articulo_004.pdf. Consultado el 3 de enero de 2018
- Van Der Groef, Mariana. 2015. "Teoría del Círculo Concéntrico". Disponible en: http://www.ehowenespanol.com/teoria-del-circulo-concentrico-sobre_471026/. Consultado el 13 de febrero de 2017
- Zamarrón Israel 2017. "Buscan con amparo frenar obras de Metrobús Reforma". Publimetro. Disponible en: <https://www.publimetro.com.mx/mx/ciudad/2017/05/18/buscan-amparo-frenar-obras-metrobus-reforma.html>. Consultado el 14 de junio de 2017.

TESIS

- Castro García, Luis Julián. 2014. "Hacia un Sistema de Movilidad integral y sustentable en la Zona Metropolitana del Valle de México". Tesis para obtener el grado de Maestro en proyectos para el desarrollo urbano. Universidad Iberoamericana. Disponible en: <http://www.bib.uia.mx/tesis/pdf/015845/015845.pdf>. Consultado el 20 de julio de 2018
- Díaz Casillas, Francisco José. 2002. "Las tendencias históricas del transporte público de pasajeros en la Cd. México, en la construcción de su porvenir", Tesis para obtener el grado de Dr. en Administración Pública. Fac. De Ciencias Políticas y Sociales. UNAM. Disponible en: <http://132.248.9.195/ppt2002/0314077/Index.html>. Consultado el 20 de julio de 2018
- Díaz Jaimes, Francisco Javier. 2006. "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. Disponible en: <http://132.248.9.195/pd2006/0604221/Index.html>. Consultado el 20 de julio de 2018

- García Guerrero, Erick Alberto. 2017. "Tren Suburbano y sus usuarios". Tesis para obtener el grado de Doctor en Sociología. Fac. De Ciencias Políticas y Sociales. UNAM. Disponible en: <<http://132.248.9.195/ptd2017/febrero/099533816/Index.html>>. Consultado el 20 de julio de 2018
- Pardo Montaña, Ana Melisa. 2008. "Inserción laboral y residencial de los indígenas inmigrantes a la Zona Metropolitana del Valle de México. Los casos de la delegación Cuauhtémoc y el municipio Naucalpan", Tesis para optar al grado de Maestra en Población y Desarrollo. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede México. Disponible en: <http://conocimientoabierto.flacso.edu.mx/medios/tesis/pardo_am.pdf>. Consultado el 21 de marzo de 2015.
- Rosas Gutiérrez, Jorge. 2008. "El Sistema de Transporte Colectivo Metro como una solución viable al problema del Transporte en la Ciudad de México 1994-2010", Tesis para obtener el título de Licenciado en Ciencias Políticas y Administración Pública. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. UNAM. Disponible en: <<http://132.248.9.195/ptd2008/septiembre/0632127/Index.html>>. Consultado el 20 de julio de 2018
- Rosas Gutiérrez, Jorge. 2013. "La movilidad de pasajeros en el Sistema de Transporte Colectivo Metro 1997-2012 y su repercusión en el Área Metropolitana de la Ciudad de México". Tesis para obtener el grado de Maestro de Gobierno y Asuntos Públicos. Posgrado en Ciencias Políticas y Sociales. UNAM. Disponible en: <<http://132.248.9.195/ptd2013/noviembre/0705119/Index.html>>. Consultado el 20 de julio de 2018
- Villaseñor Franco, Alma 2004. "Los Megaproyectos del sector transporte y su impacto en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México". Tesis para obtener el grado de Doctora en: Geografía. Posgrado de la Facultad de Filosofía y Letras. UNAM. Disponible en: <<http://132.248.9.195/ppt2004/0336592/Index.html>>. Consultado el 20 de julio de 2018

VIDEOS DE INTERNET

- Abarca González. Luis Alfonso 2014 "Mega cities. México city". National Geographic. Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=ss6hg9Q0qRs>>. Consultado el 2 de enero de 2017.
- Aristegui Noticias 2017. "Querétaro entra a controles ambientales: autoridades van sobre zona industrial: CAME (Video)". Disponible en: <<https://aristeginoticias.com/1108/mexico/queretaro-entra-a-controles-ambientales-autoridades-van-sobre-zona-industrial-came-video/>>. Consultado el 6 de enero de 2018
- Aristegui, Carmen. [Noticias MVS]. 2013. "El porqué de los gasolinazos: Enrique Galván Ochoa". [Archivo de video]. <<https://www.youtube.com/watch?v=PkO5jgsOLJU>>. Consultado el 15 de noviembre de 2016.
- Austria, Xóchitl. Molina Héctor. 2016. "Lo que debes saber de la gasolina de mala calidad en México". [Archivo de video]. Disponible en: <<http://www.altonivel.com.mx/la-historia-de-la-gasolina-limpia-que-salvaria-a-la-cdmx-56486.html>>. Consultado el 15 de noviembre de 2016.
- Gustavo Petro. Lo Más Trinado [Canal Congreso]. 2015. "Alcalde Gustavo Petro en debate de control político - Plenaria Cámara de Representantes". [Archivo de video]. Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=6M566ZymteM>>. Consultado el 13 de septiembre de 2016
- ITDP 2012. "El coche nos cuesta". [Archivo de video]. Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=6TI2cMMnVd0>>. Consultado el 27 de agosto de 2016
- ITDP 2014. "Menos cajones más ciudad". [Archivo de video]. Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=PJyl0f5y7kc>> ICA
- Maerker, Denise [Scarlet GonRoss]. 2015. "Joel Ortega director del metro se lava las manos". [Archivo de video]. Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=BsJSPtZV2HM>>.
- Noticias 22 Agencia [Canal 22 de la ZMVM]. 2016. "Héctor Riveros habla sobre la Contingencia Ambiental en el D.F". [Archivo de video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=NI_7TsS445I>. Consultado el 31 de mayo de 2016
- Ochotv Guadalajara. 2017. "Hasta aquí el Bullyg TLCAN". Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=FBXpHVtF_fg>. Consultado el 27 de mayo de 2017
- Primer vagón del Metro mexicano cumple 45 años Noticias". Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=kgB9UPAgO8>>. Consultado el 24 de diciembre de 2016.
- Viral News 2016. "El fracaso del siglo ¿Por qué el 'autobús antiatacos' causa el caos en China? - ViralNews". Disponible en <<https://www.youtube.com/watch?v=YnDYCEF2zg4>>. Consultado el 30 de octubre de 2017
- World Population Spanish "Evolución de la población mundial a través del tiempo". Disponible en: <<https://vimeo.com/131151641>>. Consultado el 14 de diciembre de 2016.

2. BIBLIOGRAFÍA DEL ESTADO DEL ARTE (Debate de los teóricos de la movilidad)

A. ASOCIACIONES CIVILES EN TRANSPORTE Y MOVILIDAD (a favor de los BRT)

Centro Mario Molina (centromariomolina.org/)

Centro Mario Molina 2017. "Directorio". Disponible en: <<https://centromariomolina.org/directorio/>>. Consultado el 31 de diciembre de 2016.

Molina, Mario J. Vijay, Samudra. Molina, Luisa T. 2004. "Cálculo de emisiones de contaminación atmosférica por uso de combustibles fósiles en el sector eléctrico mexicano". Programa integral de urbanismo regional global de polución en el aire, Massachusetts Institute of Technology Disponible en: <<http://www3.cec.org/islandora/es/item/2166-estimating-air-pollution-emissions-from-fossil-fuel-use-in-electricity-sector-in-es.pdf>>. Consultado el 30 de mayo de 2016

CTS EMBARQ México (<http://www.embarqmexico.org/>)

Bravo Saldaña, Yolanda. 2014. "En busca de la movilidad perdida". Revista Real State. Market y Lifestyle. CTS Embarq. Disponible en: <<http://www.realestatemarket.com.mx/articulos/mercado-inmobiliario/urbanismo/15645-en-busca-de-la-movilidad-perdida>>. Consultado el 8 de marzo de 2016.

CTS EMBARQ 2006. "Modernización del transporte público". Lecciones aprendidas de mejoras en sistemas de autobuses de Latinoamérica y Asia. Disponible en: <http://pdf.wri.org/modernizing_public_transportation_es.pdf>. Consultado el 13 de febrero de 2017.

CTS EMBARQ 2010. "Lecciones aprendidas de mejoras en sistemas de autobuses de Latinoamérica y Asia. Modernización del transporte público". World Resources Institute. <https://www.wri.org/sites/default/files/pdf/modernizing_public_transportation_es.pdf>. Consultado el 26 de agosto de 2016.

CTS EMBARQ 2011. "10 Estrategias de Movilidad para un Estado de México Competitivo, Seguro y Sustentable: Hacia una Red Integrada de Transporte en la Zona Metropolitana del Valle de México", México D.F. Disponible en: http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/EDOMEX_VF.pdf. Consultado el 25 de febrero de 2016.

CTS EMBARQ 2014. "mexicanos pierden hasta 2.4 años de vida atrapados en el tráfico". Periódico Electrónico Animal Político. Disponible en: <<http://www.animalpolitico.com/2012/07/mexicanos-pierden-hasta-2-4-anos-de-vida-atrapados-en-el-trafico/>>. Consultado el 11 de noviembre de 2016.

CTS EMBARQ 2017. "Expertos y Equipo". Disponible en: <<http://wriciudades.org/acerta/expertos-equipo>>. Consultado el 14 de junio de 2017

Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo ITDP (<http://mexico.itdp.org/>)

Desarrollo Orientado del Transporte del DF. 2017. TDPmx. Polígonos estadísticos Disponibles en <<http://dotdf.mx/#map>>. Consultado el 21 de febrero de 2018

ITDP 2011. "10 Estrategias de Movilidad para un Estado de México Competitivo, Seguro y Sustentable: Hacia una Red Integrada de Transporte en la Zona Metropolitana del Valle de México", México D.F. Disponible en: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/EDOMEX_VF.pdf>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

ITDP 2012. "El coche nos cuesta". [ITDPmx]. [Archivo de video]. Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=6TI2cMMnVd0>>. Consultado el 27 de agosto de 2016

ITDP 2012. "Transporte Público Masivo en la ZMVM. Proyecciones de demanda y soluciones al 2024" Resumen Ejecutivo. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/ResumenEjecutivoZMVM.pdf>>. Consultado el 28 de agosto de 2016

ITDP 2013. "Perspectivas de crecimiento de la Red Metrobús y transporte integrado del Distrito Federal a 2018". Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Crecimiento-MB-2013-2018.pdf>>. Consultado el 26 de agosto de 2016.

- Medina Ramírez, Salvador 2012. "Transformando la movilidad urbana de México". ITDP México. Embajada británica en México. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Transformando-la-movilidad-urbana-en-Mexico2.pdf>>. Consultado el 9 de octubre de 2016
- Medina Ramírez, Salvador, Veloz Rosas, Jimena. 2012. "Planes Integrales de Movilidad Lineamientos para una movilidad urbana sustentable". Más Allá del Auto. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP), Embajada Británica en México, Centro Eure. Disponible en: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Planes-integrales-de-movilidad-lineamientos.pdf>. Consultado el 27 de febrero de 2016.
- Medina Ramírez, Salvador. Veloz Rosas Jimena. 2013. "Desarrollo orientado al transporte. Regenerar las ciudades mexicanas para mejorar la movilidad". ITDP. Embajada Británica en México. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Desarrollo-Orientado-al-Transporte.pdf>>. Consultado el 17 de enero de 2018.
- Medina Ramírez, Salvador. Veloz Rosas, Jimena. 2014. "Hacia una estrategia de desarrollo orientado al transporte para el Distrito Federal". Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo ITDP. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Hacia-una-estrategia-de-DOT-para-el-DF1.pdf>>. Consultado el 7 de septiembre de 2016
- Medina Salvador. 2011. "Microbuses y colectivos, el origen del mal". Letras Libres. Disponible de: <<http://www.letraslibres.com/mexico-espana/microbuses-y-colectivos-el-origen-del-mal>>. Consultado el 9 de noviembre de 2016.
- Medina, Salvador. 2012. "La importancia de la reducción del uso del automóvil en México" Tendencias de motorización, del uso del automóvil y de sus impactos. México: ITDP. Disponible en: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Importancia-de-reduccion-de-uso-del-auto.pdf>. Consultado el 25 de febrero de 2016.
- Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2012. "Transporte Público Masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México Proyecciones de demanda y soluciones al 2024". Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. ITDP México. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Transporte-Pu%C3%8C%C2%81blico-Masivo-en-la-Zona-Metropolitana-del-Valle-de-Me%C3%8C%C2%81xico-Proyecciones-de-demanda-y-soluciones-al-2024.pdf>>. Fecha de Consulta. 9 de abril de 2016.
- Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2012. "Transporte Público Masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México Proyecciones de demanda y soluciones al 2024" Resumen Ejecutivo. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/ResumenEjecutivoZMVM.pdf>>. Consultado el 28 de agosto de 2016.
- Sánchez Jesús, Treviño Javier. 2010 "la movilidad en bicicleta como política pública". Ciclo Ciudades. Manual Integral de Movilidad ciclista para ciudades mexicanas. Institute for Transportation and Development Policy. Disponible en: <<http://www.cleanairinstitute.org/cops/bd/file/tnm/103-PoliticaPublica.pdf>>. Consultado el 13 enero de 2018

Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO)

- Instituto Mexicano para competitividad 2010. "Sistema de Transporte". Disponible en: <<http://imco.org.mx/ciudades2010/PDFS/SeccionII-Transporte.pdf>>. Consultado el 7 de septiembre de 2016.
- Instituto Mexicano para competitividad 2010. "Transporte y competitividad de las ciudades". Disponible: <<http://imco.org.mx/ciudades2010/PDFS/SeccionII-Transporte.pdf>>. Consultado el 26 de agosto de 2016.
- Instituto Mexicano para competitividad 2017. "Equipo de Trabajo". <<http://imco.org.mx/equipo/>>. Consultado el 31 de diciembre de 2016
- Tarriba Gabriel 2013. "Gabriel tarriba habla sobre transporte público en la Ciudad de México por Enfoque Noticias". Instituto Mexicano de la Competitividad. Disponible en: <http://imco.org.mx/podcast_es/transporte-publico-en-la-ciudad-de-mexico/>. Consultado el 6 de enero de 2017.
- Tarriba Gabriel. Alarcón Gabriela. 2012. "Movilidad competitiva en la ZMCM. diagnóstico y soluciones factibles". Instituto Mexicano para competitividad A.C. Disponible en: <http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2012/1/costos_congestion_en_zmvm2_final_abril.pdf>. Consultado el 28 de julio de 2017.

Poder del Consumidor

- Calvillo Alejandro, Moncada Gerardo 2008. "Eficiencia del transporte público y privado. Una propuesta desde los consumidores". El Poder del Consumidor. Disponible en: https://mx.boell.org/sites/default/files/eficiencia_transporte_docto_1.pdf. Consultado el 27 de febrero de 2016.
- Poder del Consumidor 2014 "Encuesta sobre transporte público y uso del automóvil en los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México". Disponible en: <http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/Encuesta-transporte-Valle-de-M%C3%A9xico.pdf>. Consultado el 7 de junio de 2016.
- Poder del Consumidor 2016. "Indispensable mejorar intermodalidad en los sistemas BRT y el entorno urbano para lograr transbordos rápidos, cómodos y seguros". Disponible en: <http://elpoderdelconsumidor.org/transporteeeficiente/indispensable-mejorar-intermodalidad-en-los-sistemas-brt-y-el-entorno-urbano-para-lograr-transbordos-rapidos-comodos-y-seguros/>. Consultado el 24 de junio de 2018.
- Poder del Consumidor 2017. "Indispensable mejorar intermodalidad en los sistemas BRT y el entorno urbano para lograr transbordos rápidos, cómodos y seguros". Disponible en: <http://elpoderdelconsumidor.org/page/2/?s=Daniel+Zamudio+>. Y <http://elpoderdelconsumidor.org/?s=V%C3%ADctor+Alvarado>. Consultado el 14 de junio de 2017
- Villegas, Alejandro. 2014. "Prevén especialistas colapso vial en el DF", asociación civil El Poder del Consumidor. Disponible en: <http://ciudadanosenred.com.mx/noticia/preven-especialistas-colapso-vial-en-el-df/>. Consultado el 22 de noviembre de 2015.
- Zamudio, Daniel, Alvarado, Víctor. 2014. "Hacia el colapso vial, ZMVM". El Poder del Consumidor. México DF. Disponible en: http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/ColapsoVial_final.pdf. Consultado el 27 de febrero de 2016.
- Zamudio, Daniel. Alvarado, Víctor. 2015. "Velocidad promedio de los BRT". Ranking Nacional de los Sistemas BRT". Evaluación Técnica, desde el punto de vista de los usuarios. Poder del Consumidor. Disponible en: http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2015/09/Estudio_Ranking_Nacional_Sistemas_BRT.pdf. Consultado el 2 de junio de 2016.

B. ANALISTAS DE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACIÓN (a favor de los Trenes Urbanos)

Autores Nacionales a favor de los Trenes Urbanos

- Duhau, Emilio y Giglia, Ángela, 2008. "Las Reglas del Desorden: Habitar la Metrópoli", Editorial Siglo Veintiuno Editores, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco.
- Eibenschutz Hartman, Roberto. 2010. "La Zona Metropolitana del Valle de México: Los retos de la Megalópolis", Colección conmemorativa de las revoluciones centenarias, Pensar el Futuro de México, "Universidad Autónoma Metropolitana Campus Xochimilco". Disponible en: http://dcsh.xoc.uam.mx/pensarelfuturodemexico/libros/zona_metropolitana.pdf. Consultado el 3 de noviembre de 2015.
- Islas Rivera, Víctor, 2000. "Llegando tarde al compromiso: La crisis del Transporte en la Ciudad de México", Centro de estudios demográficos y de desarrollo urbano, programa sobre ciencia tecnología y desarrollo, Editorial Colegio de México.
- Lozano Angélica. "Hacia un Transporte Urbano Sostenible". La planeación sostenible de ciudades. Ediciones Científicas Universitarias. Edit. Fondo de Cultura Económica pp. 69.
- Navarro Benítez, Bernardo. 1993. "Ciudad de México, el Metro y sus Usuarios", Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México.
- Navarro Benítez, Bernardo. 2006. "Gestión del Transporte Público de la Ciudad de México", Diseño de Estructura", Universidad Autónoma Xochimilco.
- Navarro Benítez, Bernardo. González Gómez, Ovidio. 1994. "El Metro de la Ciudad de México. Desarrollo y perspectiva". Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. México. Disponible en: http://ru.iiec.unam.mx/2027/1/num49-articulo2_Gonzalez-Navarro.pdf. Consultado el 28 de julio de 2016
- Navarro Benítez. Bernardo. 2004. "La obra vial del gobierno de López Obrador ¿integración urbana de la metrópoli?". Disponible en: http://148.206.107.15/biblioteca_digital/articulos/11-279-4386ehw.pdf. Consultado el 29 de julio de 2016. UAM Xochimilco.

- Navarro, Bernardo. González, Ovidio. 1989, "Metro, Metrópoli, México". Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM y Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. México D.F.
- Pradilla Cobos, Emilio. Márquez López, Lisett. 2007. "Ciudad de México: el automóvil contra el transporte colectivo". Maestría en Estudios Regionales del Instituto de Investigaciones José María Luis Mora. Profesor del Departamento de Teoría y Análisis de la UAM Xochimilco. Disponible en: <<http://www.emiliopradillacobos.com/arts2/CDMexEI%20autovsTransporteColectivo.pdf>>. 29 de julio de 2016.
- Remes Tello de Meneses, Roberto. 2005. "Trenes Urbanos y Suburbanos para México Una inversión necesaria urgente", Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de investigaciones Jurídicas de la UNAM. Disponible en: <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2010/05482a14.pdf>. Consultado el: 25 de febrero de 2016
- Velásquez Marea, Carmen; Remesar Betlloch, Antoni. 2006. "Potencialidades del Metro Ligero en la transformación del espacio urbano". Quivera, vol. 8, núm. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/401/40180104.pdf>. Consultado el 27 de febrero de 2016.

Analistas Extranjeros a favor de los Trenes Urbanos

- Banister. David. 2007. "La cuantificación de los beneficios del transporte resultantes de las inversiones ferroviarias". Centro de Estudios de la Universidad de Oxford Transporte de Medio Ambiente. Disponible en: <<http://www.tsu.ox.ac.uk/pubs/1029-banister.pdf>>. Consultado el 10 de septiembre de 2016
- Brown, Jeffrey. Thompson, Gregory L. 2009. "La influencia en las decisiones de planificación en los servicios de tránsito ferroviario. Éxito o fracaso". Mineta Transportation Institute <www.transweb.sjsu.edu>; Disponible en: <[http://transweb.sjsu.edu/MTIportal/research/publications/documents/ServicePlanningDecisions%20\(with%20covers\).pdf](http://transweb.sjsu.edu/MTIportal/research/publications/documents/ServicePlanningDecisions%20(with%20covers).pdf)>. Consultado el 10 de septiembre de 2016
- Centro para el Desarrollo orientado al transporte público CTOD. 2011. "Tránsito y el Desarrollo Económico Regional". Center for Transit Oriented Development (www.ctod.org/portal); Disponible en <<http://reconnectingamerica.org/assets/Uploads/TransitandRegionalED2011.pdf>>. Consultado el 10 de septiembre de 2016.
- Cervero, Robert. Guerra, Erick 2011. "Las densidades urbanas y de Tránsito: una perspectiva multidimensional" Perspective, Paper UCB-ITS-VWP-2011-6, UC Berkeley Center of Future Urban Transport (www.its.berkeley.edu). Disponible en: <<http://www.its.berkeley.edu/sites/default/files/publications/UCB/2011/VWP/UCB-ITS-VWP-2011-6.pdf>>. Consultado el 10 de septiembre de 2016.
- Darnell Grisby Chadwick. 2013. "una nueva asociación: el crecimiento del tránsito ferroviario". Convención Americana Asociación de Transporte Público (www.apta.com) y la Asociación de viajes de EE.UU. Disponible en: <<http://www.apta.com/resources/reportsandpublications/Documents/ATPA-UST-New-Partnership.pdf>>. Consultado el 10 de septiembre de 2016
- Dávila, Julio D.; Brand, Peter. 2012. "La gobernanza del transporte público urbano: indagaciones alrededor de los Metro cables de Medellín". Revista Bitácora Urbano Territorial, vol. 21, núm. 2. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74826255013>. Consultado el 27 de febrero de 2016.
- Jeffery J. Smith and Thomas A. Gihring. 2003, "Financing Transit Systems Through Value Capture: An Annotated Bibliography, Geonomy Society (www.progress.org/geonomy). Disponible en: <<http://www.vtpi.org/smith.pdf>>. Consultado el 19 de enero de 2018
- Grange C., Louis de. 2010. "El gran impacto del Metro", Eure, Vol. 36, Núm. 107, abril-sin mes, 2010. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19612544007> Consultado el 14 de septiembre de 2015.
- Grange C., Louis. 2016. "Infraestructura para todos, claves para el desarrollo continuo". Seminario de Infraestructura Urbana. Disponible en: <<http://www.cchc.cl/uploads/link/archivos/Louis-de-Grange-seminario-infraestructura-urbana.pdf>>. Consultado el 9 de septiembre de 2016.
- Litman, Todd. 2003. Measuring Transportation: Traffic, Mobility, and Accesibility. ITE Journal, 73 (10), 28-32.
- Litman Todd. 2003. "Movilidad e innovación: el nuevo paradigma del transporte". Acciona. Disponible en: <<https://caminossostenibilidad.com/2017/05/31/movilidad-e-innovacion-el-nuevo-paradigma-del-transporte-todd-litman/>>. Consultado el 24 de enero de 2018.

- Litman, Todd. 2015. "Generated Traffic and Induced Travel". Implications for Transport Planning. (www.vtppi.org); Victoria Transport Policy Institute. Disponible en: <http://www.vtppi.org/gentraf.pdf>. Consultado el 25 de febrero de 2016.
- Litman, Todd. 2015. "Land Use Impacts on Transportation". Victoria Transport Policy Institute (www.vtppi.org); Victoria Transport Policy Institute. Disponible en: www.vtppi.org/landtravel.pdf. Consultado el 12 de septiembre de 2015.
- Litman, Todd. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtppi.org); Victoria Transport Policy Institute. Disponible en <http://www.vtppi.org/railben.pdf>. Consultado el 25 de febrero de 2016.
- Litman Todd. 2017. "The Victoria Transport Policy Institute". Disponible en: <http://www.vtppi.org/>. Consultado el 18 de junio de 2017
- Sayed Phil. 2016. "Sistemas de Transportes Inteligentes". División 44 Medio Ambiente e Infraestructura. Proyecto sectorial de servicio de asesoría en política de transporte. Disponibles en http://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/A_Sourcebook/SB4_Vehicles-and-Fuels/GIZ_SUTP_SB4e_Intelligent-Transport-Systems_ES.pdf. Consultado el 21 de febrero de 2018
- SCI/VERKEHR Cologne 2014. "Fabricantes de Material Rodante a nivel mundial". SCI MULTICLIENTSTUDIES Disponible en: https://www.sci.de/uploads/tx_edocuments/Flyer_Rolling_Stock_Manufacturers.pdf. Consultado el 10 de septiembre de 2016.

3. BIBLIOGRAFÍA ESPECIALIZADA (Datos Cuantitativos)

A. DATOS CUANTITATIVOS NACIONALES

Animal Político

- Ángel Arturo 2016. "Los años le pegan al Metrobús: se duplican fallas en camiones y algunos ya terminaron su vida útil". Animal Político. Disponible en: <<http://www.animalpolitico.com/2016/08/metrobus-se-duplican-fallas-camiones-viejos/>>. Consultado el 13 de enero de 2018.
- Animal Político 2012. "Mexicanos pierden hasta 2.4 años de vida atrapados en el tráfico". Animal Político. Disponible en: <<http://www.animalpolitico.com/2012/07/mexicanos-pierden-hasta-2-4-anos-de-vida-atrapados-en-el-trafico/>>. Consultado el 11 de noviembre de 2016.
- Animal Político 2013. "Listo: Ecobici, Metro y Metrobús en una sola tarjeta". Disponible en: <<http://www.animalpolitico.com/2013/10/listo-ecobici-metro-y-metrobus-en-una-sola-tarjeta/>>. Consultado el 27 de abril de 2017.
- Animal Político 2014. "La Ciudad de México, la 4ª más poblada del mundo, confirma la ONU" Disponible en: <<http://www.animalpolitico.com/2014/07/la-ciudad-de-mexico-la-4a-mas-poblada-del-mundo-confirma-la-onu/>>. Consultado el 15 de diciembre de 2016
- Animal Político 2016. "En 10 años, accidentes en Metrobús dejan 31 muertos y 1,140 heridos". Disponible en: <<http://www.animalpolitico.com/2016/08/accidentes-metrobus-muertos-heridos/>>. Consultado 11 20 de noviembre de 2016.
- Animal Político 2016. "Esto es lo que debes saber del primer teleférico usado como transporte masivo en México". 14.7 pesos por dólar. Disponible. <<http://www.animalpolitico.com/2016/10/el-primer-teleferico-usado-como-transporte-masivo-en-mexico/>>. Consultado el 30 de enero de 2018.
- Cáñez Jorge, 2015. "¡Súbale, súbale... a su Mexibus línea 2!". Animal Político. Disponible en <<http://www.animalpolitico.com/blogueros-transeunte/2015/02/05/subale-subale-su-mexibus-linea-2/>>. Consultado el 17 de enero de 2018

Ciudadanos en Red

- Ciudadanos en Red 2011. "Línea 1 del Metrobús: ¿crónica de un colapso anunciado?". Disponible en: <http://ciudadanosenred.com.mx/linea-1-del-metrobus-cronica-de-un-colapso-anunciado/>. Consultado el 21 de diciembre de 2017.
- Ciudadanos en Red 2015. "Por tráfico en el DF la velocidad máxima alcanza los 10 km/h". Disponible en. <http://ciudadanosenred.com.mx/noticia/por-trafico-en-el-df-la-velocidad-maxima-alcanza-los-10-kmh/>. Consultado el 10 de mayo de 2017
- Metrópolis 2011. "Línea 1 del Metrobús: ¿crónica de un colapso anunciado? Publicado 25 febrero de 2011". Disponible en: <<http://ciudadanosenred.com.mx/articulos/l-nea-1-del-metrob-s-cr-nica-un-colapso-anunciado>>. Consultado el 25 de diciembre de 201
- Villegas, Alejandro. 2014. "Prevén especialistas colapso vial en el DF", asociación civil El Poder del Consumidor. Ciudadanos en Red. Disponible en: <<http://ciudadanosenred.com.mx/noticia/preven-especialistas-colapso-vial-en-el-df/>>. Consultado el 22 de noviembre de 2015.

CONACyT

- Academia de Ingeniería de México. 2012. "Estado del Arte y Prospectiva de la Ingeniería en México y en el Mundo". CONACyT. Disponible en: <http://www.ai.org.mx/ai/images/sitio/edodelarte/2012/05.Situacion-actual-y-prospectiva-mundial-de-la-energia-y-su-relacion-con-la-ingenieria-y-la-innovacion.pdf>. Consultado el 4 de mayo de 2016.
- Conacyt 2014. "Sonora podría abastecer de energía a todo México con tecnología fotovoltaica". Agencia Informativa. Disponible en: <<http://conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/energia/329-reportaje-con-la-radiacion-solar-que-recibe-el-1-de-sonora-se-podria-generar-energia-suficiente-para-todo-el-pais>>. Consultado el 3 de enero de 2018

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL)

CONEVAL, 2010. "Pobreza Urbana y de las zonas metropolitanas en México". Disponible en: <http://www.coneval.org.mx/Informes/Pobreza/Pobreza%20urbana/Pobreza_urbana_y_de_las_zonas_metropolitanas_en_Mexico.pdf>. Consultado el 9 de noviembre de 2016

Consejo Nacional de Población (CONAPO)

CONAPO 2010 "Población, extensión territorial y densidad" Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010. SEGOB. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Delimitacion_zonas_metropolitanas_2010_Capitulos_I_a_IV. Consultado el 25 de febrero de 2015

CONAPO 2015. "Proyecciones de la población por municipios y localidades". SEGOB. Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos>. Consultado el 4 de julio de 2016.

CONAPO, INEGI, SEGOB. 2010. "Delimitación de las zonas metropolitanas de México". Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Delimitacion_zonas_metropolitanas_2010_Capitulos_I_a_IV>. Consultado el 4 de julio de 2016.

CONAPO. 2016. "Estimaciones y proyecciones de la población por entidad federativa Periodo 1990-2015". Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos>. Consultado el 4 de abril de 2016.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

INEGI 2007. "Encuesta Origen Destino 2007". Gobierno del DF y del Estado de México. Disponible en: <http://bicitekas.org/wp/wp-content/uploads/2013/07/2007_Encuesta_Origen_Destino_INEGI.pdf>. Consultado el 27 de febrero de 2016.

INEGI 2010. "Aportación al Producto Interno Bruto (PIB) nacional". Disponible en: <<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/ags/economia/pib.aspx?tema=me&e=01>>. Consultado el 6 de enero de 2017.

INEGI 2010. "Automóviles nuevos vendidos al público". Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000038>>. Consultado el 3 de marzo de 2015.

INEGI 2010. "Población Rural y Urbana" Cuéntame. Retomado de: http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P. Consultado el 8 de febrero de 2016.

INEGI 2013. "Descarga Medio Ambiente". Cuaderno estadístico y geográfico de la zona metropolitana del Valle de México". Pestaña 2.6b. Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825056117>>. Consultado el 4 de julio de 2016

INEGI 2013. "Mapas y Aspectos Geográficos". Cuaderno estadístico y geográfico de la zona metropolitana del Valle de México". Disponible en: <http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/CGZMVM/CGZMVM_2013/Mapas_09001.pdf>. Consultado el 4 de julio de 2016.

INEGI 2013. "Producto Interno Bruto". Banco de Información Económica del INEGI, pestaña Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/?idserPadre=10200070#D10200070>>. Consultado el 18 de junio de 2018

INEGI 2014. "Cuaderno estadístico y geográfico de la Zona Metropolitana del Valle de México". Disponible en: <http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos//prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/valle_mex/702825068318.pdf>. Consultado el 4 de julio de 2016

INEGI 2014. "Cuaderno estadístico y geográfico de la zona metropolitana del Valle de México 2014". Disponible en: <http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos//prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/valle_mex/702825068318.pdf>. Consultado el 15 de diciembre de 2016

INEGI 2015. "Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas". Conjunto de datos: Accidentes de tránsito terrestre. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=13159. Consultado el 6 de junio de 2016

- INEGI 2015. "Automóviles Registrados en circulación". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000057>. Consultado el 25 de febrero de 2015.
- INEGI 2015. "Principales resultados de la Encuesta Intercensal 2015. Estados Unidos Mexicanos". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825078966>. Consultado el 15 de diciembre de 2016
- INEGI 2016. "Automóviles Registrados en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000057>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- INEGI 2016. "Camiones de pasajeros registrados en circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000058>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- INEGI 2016. "Camiones de pasajeros registrados en circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000058>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- INEGI 2016. "Motocicletas Registradas en Circulación de 1980 al 2014" Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- INEGI 2016. "Principales características de la red de transporte de pasajeros en la Ciudad de México". Banco de Información Económica del INEGI, pestaña Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 15 de febrero de 2016
- INEGI 2016. "Principales características de los sistemas de transportes eléctricos CD-MX. Tren Ligero" Unidades en Operación. Retomado en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- INEGI 2016. "Longitud en servicio". Principales características de los sistemas de transportes eléctricos en la Ciudad de México". Tren Ligero. Pestaña. Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- INEGI 2016. "Principales características de los sistemas de transportes eléctricos en la Ciudad de México". Tren Ligero. Pestaña. Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- INEGI 2016. "Principales características del corredor de transporte público de pasajeros Metrobús en la Ciudad de México". Pestaña. Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- INEGI 2016. "Principales características del Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México. Trenes en Servicio". Pestaña. Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- INEGI 2018. "Banco de Información Económica". Comunicaciones y Transportes. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. Disponibles en http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Metrobús Cd-Mx. Fichas Técnicas

- CISA 2010. "El transporte público, herramienta para reducir la pobreza en Latinoamérica". <http://www.cisa.com.mx/el-transporte-publico-herramienta-para-reducir-la-pobreza-en-latinoamerica-el-pais/>. 13 de febrero de 2017.
- Metrobús Cd. Mx. 2016. "Entrega de nuevos autobuses de alta tecnología y bajas emisiones". Disponible en: http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/docs/MB11_numeros_ch_PW.pdf. Consultado el 31 de julio de 2016
- Metrobús Cd. Mx. 2016. "Kms de las líneas" Ficha Técnica del Metrobús. Gobierno de la Ciudad de México". Disponible en: <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/fichas.html>. Consultado el 6 de abril de 2016
- Metrobús Cd. Mx. 2016. "Características de la línea 7 del Metrobús". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/reforma.html>. Consultado el 9 de julio de 2016.
- Metrobús Cd. Mx. 2016. "Entrega de nuevos autobuses de alta tecnología y bajas emisiones". Disponible en: http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/docs/MB11_numeros_ch_PW.pdf. Consultado el 31 de julio de 2016

- Metrobús Cd. Mx. 2016. "Informe anual 2015". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/transparencia/documentos/art14/XIX/CD_4a-2015_p1.pdf. Consultado el 3 de junio de 2016
- Metrobús Cd. Mx. 2016. "Inicio de operaciones por línea". Fichas Técnicas. Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/fichas.html>. Consultado el 9 de julio de 2016.
- Metrobús Cd. Mx. 2018. "Nuestra Flota". Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/flota>. Consultado el 2 de agosto de 2018
- Metrobús Cd-Mx. 2016. "Fichas Técnicas de la Líneas del Metrobús" Disponible en: <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/fichas.html>. Consultado el 6 de junio de 2016
- Metrobús de la Cd. Mx. 2016. "Tarifas y Pago". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/tarifa_pago.html. Consultado el 8 de julio de 2016.
- Metrobús de la Cd-Mx. 2016. "Informe anual 2015". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/transparencia/documentos/art14/XIX/CD_4a-2015_p1.pdf. Consultado el 3 de junio de 2016
- Metrobús de la Cd. Mx. 2016. "Longitud, inicio de operaciones, demanda de usuarios y mapas". Fichas Técnicas. Disponible en: <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/fichas.html>. Consultado el 24 de junio de 2016.
- SIACSA 2012. "Autobús de tránsito rápido - Sistemas Inteligentes de Acceso". Disponible en: <http://siacsa.com/wp-content/uploads/2015/03/Autob%C3%BAs-de-Tr%C3%A1nsito-r%C3%A1pido.pdf>. Consultado el 25 de febrero de 2016.
- Valls, Robert. 2010. "El transporte público, herramienta para reducir la pobreza en Latinoamérica". CISA. Disponible en: <http://www.ci-sa.com.mx/el-transporte-publico-herramienta-para-reducir-la-pobreza-en-latinoamerica-el-pais/>. Consultado el 23 de diciembre de 2016.

Parametría

- Parametría. 2013. "Movilidad y transporte en el Distrito Federal". Investigación Estratégica. Análisis de Opinión de Mercado. Retomado de: http://www.parametria.com.mx/DetalleEstudio.php?E=4539#_ftn6. Fecha de consulta: 5 de noviembre de 2015.
- Parametría. 2013. "viajes diarios atendidos por los taxis en el DF son alrededor de 1.1 millones". Movilidad y transporte en el Distrito Federal. Investigación Estratégica. Análisis de Opinión de Mercado. Retomado de: http://www.parametria.com.mx/DetalleEstudio.php?E=4539#_ftn6. Consultado el 22 de noviembre de 2017

Red de transporte de pasajeros DF

- RTP 2016. "Costo del viaje". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjB67Cm1OTNAhVDSyYKHbylDr8QFggoMAI&url=http%3A%2F%2Fwww.rtp.gob.mx%2Ftransp%2Fservicios%2Fservicios.xls&usg=AFQjCNEwhY5bU0SsUn_xfqkm85qNlpWlbg&sig2=LQI_al1owUNixt_FD5kMw. Consultado el 2 de junio de 2016
- Gobierno de la Ciudad de México. "Rutas del servicio nochebus". Disponible en: <http://www.rtp.gob.mx/nochebus.html>. Consultado el 26 de abril de 2017

Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)

- Ferrocarriles Suburbanos. 2016. "Periodos de Frecuencia" Presentación de la empresa. Disponible en: http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf. Consultado el 6 de abril de 2016
- Modelística 2014. "Análisis Costo – Beneficio Tren de Alta Velocidad (TAV): México–Querétaro". Disponible en: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-

Qro/ACB_TAV_M%C3%A9xico-Quer%C3%A9taro._P%C3%BAblica_abril_2014.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.

SCT. 2013. "Capacidad por tren". Proyecto "construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo-Beneficio. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.

SCT. 2013. "pasajeros atendidos por día". Proyecto "construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo-Beneficio. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.

SCT. 2013. "Proyecto "construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa". Análisis Costo-Beneficio. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.

SCT. 2013. "Velocidad comercial y máxima del Tren Interurbano México-Toluca". Proyecto construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo-Beneficio. Secretaria de Comunicaciones y Transporte. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.

Secretaría de Comunicaciones del Estado de México 2015. "Autobuses de alta capacidad en carriles confinados". Disponible en: http://secom.edomex.gob.mx/mexipuerto_ciudad_azteca_bicentenario. Consultado el 4 de abril de 2015

Tapia Patricia. 2016. "SCT propone tren suburbano de Buenavista a Nuevo AICM". Milenio. Disponible en: <http://www.milenio.com/negocios/tren_suburbano_de_Buenavista-nuevo_aeropuerto-NAICM-AICM_0_719328255.html>. Consultado el 7 de julio de 2016

Secretaría de Infraestructura del Estado de México

Ferrocarriles suburbanos 2016. "Inauguración del Tren Suburbano". Empresa el proyecto, CAF México. Disponible en: <http://www.fsuburbanos.com/secciones/la_empresa/proyecto.php>. Consultado el 9 de julio de 2016.

Secretaria de Infraestructura del Estado de México 2016. "Tren Suburbano Cuautitlán - Buenavista". Disponible en: <http://secom.edomex.gob.mx/tren_suburbano_transmexiquense_bisentenario>. Consultado el 14 de septiembre de 2016.

Secretaria de Infraestructura del Estado de México 2016. "Autobuses de alta capacidad" Disponible en: <http://secom.edomex.gob.mx/autobuses_alta_capacidad>. Consultado el 2 de junio de 2016.

Secretaria de Infraestructura del Estado de México 2016. "Mexibús del Estado de México" Disponible en: <http://secom.edomex.gob.mx/ciudad_azteca_tecamac>. Consultado el 2 de junio de 2016

Secretaria de Infraestructura del Estado de México. 2018. "Tarifas de peaje de las Autopistas Estatales en Operación". Secretaria de Comunicaciones. Disponible. <http://secom.edomex.gob.mx/tarifas_red>. Consultado el 30 de enero de 2018.

Secretarías de Estado

CONAPRA 2015. "Informe sobre la Situación de la Seguridad Vial". México. Secretaria de Salud. Disponible en: <<http://www.saludzac.gob.mx/home/images/programas/Informe2015.pdf>>. Consultado el 6 de enero de 2018

CONEVAL, 2010. "Pobreza Urbana y de las zonas metropolitanas en México". Disponible en: <http://www.coneval.org.mx/Informes/Pobreza/Pobreza%20urbana/Pobreza_urbana_y_de_las_zonas_metropolitanas_en_Mexico.pdf>. Consultado el 9 de noviembre de 2016

- COPARMEX Ciudad de México. 2013. "Diagnóstico de la Situación Energética en el Distrito Federal (Retos pendientes y Potencialidades)", Energía DF. Disponible en: [http://coparmexdf.org.mx/comisiones/sites/default/files/uploads/Infograf%C3%ADa%20Diagn%C3%B3stico%20Energ%C3%ADa%20DF%20\(2\).pdf](http://coparmexdf.org.mx/comisiones/sites/default/files/uploads/Infograf%C3%ADa%20Diagn%C3%B3stico%20Energ%C3%ADa%20DF%20(2).pdf). Consultado el 14 de abril de 2016
- FIMEVIC 2002 "Diagnóstico de la movilidad de las personas en la Ciudad de México". Disponible en: <http://www.fimevic.df.gob.mx/problemas/1diagnostico.htm>. Consultado el 12 de junio de 2017
- Gaceta Oficial del Distrito Federal 2015. "Presupuesto de egresos del Distrito Federal para el ejercicio fiscal de 2016". Disponible en: <http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/5639.pdf>. Consultado el 7 de enero de 2017.
- Gobierno de la Ciudad de México. 2011. Carta de la Ciudad de México por el Derecho a la Ciudad". Disponible en: http://www.hic-al.org/eventos.cfm?evento=941&id_categoria=13. Consultado el 3 de enero de 2018
- Programa para mejorar la calidad del aire ZMVM 1996. "La Zona Metropolitana del Valle de México". Disponible en: <http://www.paot.org.mx/centro/libros/proaire/cap02.pdf>. Consultado el 6 de enero de 2017.
- Secretaría de Economía. 2004. "El 1 de enero de 2004, entra en vigor la desgravación del TLCAN, en la que cualquier particular puede importar un auto nuevo proveniente de EE.UU. y Canadá". Disponible en: http://www.economia-snci.gob.mx/sic_php/pages/sala_prensa/pdfs/1-1-24-040223Auto.pdf. Consultado el 5 de marzo de 2015
- Secretaría de Energía. Octavo Congreso Internacional de Transporte y Movilidad. Gestión de una política integral de movilidad

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. "2013. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2010". Disponible en http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/inf_inegei_public_2010.pdf. Consultado el 9 de mayo de 2016.
- Secretaría de Medio Ambiente. 2012. "Inventario de Emisiones Contaminantes y de efecto Invernadero". Zona Metropolitana del Valle de México. Gobierno del Distrito Federal. Disponible en: http://www.sedema.df.gob.mx/flippingbook/inventario-emisioneszmvm2012/files/ie_zmvm2012.pdf. Consultado el 27 de febrero de 2015
- Semarnat 2014. "Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones". Programa transporte Limpio. Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/calidadaire/documentos/2014/boletin-14.pdf>. Consultado el 7 de julio de 2016
- Semarnat. "2013. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2010". Disponible en http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/inf_inegei_public_2010.pdf.
- SEMARNAT. 2006. "Norma Oficial Mexicana No. 86". Disponible en. <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1278/1/nom-086-semarnat-sener-scfi-2005.pdf>. Consultado el 7 de noviembre de 2016.

Servicio de Transportes Eléctricos

- Gobierno de la Ciudad de México. 2016. "Tarifas de las Líneas de Trolebús". STE-CDMX. Disponible en: <http://www.ste.cdmx.gob.mx/index.html?page=1&content=2#prettyPhoto>. Consultado el 6 de abril de 2016
- Servicio de Transportes eléctricos del Distrito Federal 2014. "Datos actualizados Línea del Tren Ligero 2014". Gobierno del Distrito Federal. Disponible en: https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ste.df.gob.mx%2Ftransparencia%2Fpdf%2FAntecedentes%2520WEB%2520Tren%2520Ligero%25202014.doc&ei=O4YPVdaUHLuiNqqJgPgN&usq=AFQjCNF_DpUS7LVQ

mCJ6EssNJDYrLkWeQ&sig2=gHkR8gfEW5oMIO8cwvu5sA&bvm=bv.88528373,bs.1,d.aWw.
Consultado el 22 de marzo de 2015

Servicios de Transportes Eléctricos de la Cd. México. 2017. "Flota vehicular del Trolebús". Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <<http://www.ste.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/flota>>. Consultado el 17 de julio de 2017

STC-Metro. Indicadores de operación

SETRAVI. 1999. "Plan de Empresa del STC-Metro 2000-2006. México". Gobierno del Distrito Federal.

STC-Metro. 2007. "El Metro en la Ciudad de México", México: Sistema de Transporte Colectivo. Retomado de:<<http://www.metro.cdmx.gob.mx/organismo/pendon3.html>>. Consultado el 8 de noviembre de 2015.

STC-Metro. 2008. "Conformación de un tren del Metro". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/conformactren.html>>. Consultado el 27 de junio de 2016
Disponible en: <<http://www.fotolog.com/metromex/14369722/>>. Consultado el 27 de junio de 2016

STC-Metro. 2011. «Antecedentes del Transporte». Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/organismo/pendon2.html>>. Consultado el 5 de diciembre de 2016

STC-Metro. 2013. "Inauguraciones y ampliaciones en orden cronológico". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/cronologia.html>>. Consultado el: 26 de septiembre de 2016

STC-Metro. 2013. "Cifra record en transbordos, hasta 7.6 millones de viajes-persona en 2011". Los usuarios realizan mayor número de transbordos cada año, expone el director general del Metro. Disponible en: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/comunicados/detalleComunicados.html?id_comunicado=749>. Consultado el 11 de junio de 2016.

STC-Metro. 2013. "Longitudes de las líneas (Km.)". Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/longlineas.html>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

STC-Metro. 2015. "Frecuencias de trenes. Disponible en: http://www.metro.df.gob.mx/comunicados2/detalleComunicados.html?id_comunicado=904. Consultado el 24 de marzo de 2015.

STC-Metro. 2016. "Velocidad Máxima y Comercial del Metro". Características generales del material rodante neumático. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/caractecnicas.html#n>>. Consultado el 6 de abril de 2016

STC-Metro. 2016. "Afluencia de estación por línea 2005 a 2016". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/afluencia.html>>. Consultado el 24 de junio de 2016.

STC-Metro. 2016. "Afluencia por tipo de acceso". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/afluacceso.html>>. Consultado el 8 de enero de 2017

STC-Metro. 2016. "Capacidad de pasajeros por Tren". Parque Vehicular, Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/index.html>>. Consultado el 6 de abril de 2016

STC-Metro. 2016. "Cifras de Operación". Gobierno de la Ciudad de México". Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.

STC-Metro. 2016. "Costo de Boleto, costo de tarjeta recargable y Accesos gratuitos". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www14.df.gob.mx/virtual/metro/wp_metro/>. Consultado el 8 de julio de 2016.

STC-Metro. 2016. "Estaciones de mayor afluencia promedio en día laborable en 2016". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/estacmayafllu.html>. Consultado el 24 de junio de 2016

STC-Metro. 2016. "Estaciones de mayor afluencia promedio en día laborable en 2016". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/estacmayafllu.html>. Consultado el 24 de junio de 2016

- STC-Metro. 2016. "Inauguraciones y ampliaciones en orden cronológico hasta 2000". Disponible en: Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/organismo/cronologia.html>>. Consultado el 15 de septiembre de 2016
- STC-Metro. 2017. "Longitud de las líneas. (KM.)". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://metro.cdmx.gob.mx/operacion/mas-informacion/longitud-lineas>>. Consultado el 22 de junio de 2017
- STC-Metro. 2017. "Parque Vehicular". Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/parque-vehicular>>. Consultado el 22 de junio de 2017

UNAM

- Dirección General de Comunicación Social UNAM. 2014. "El nuevo Programa Hoy No Circula no garantiza evitar contingencias atmosféricas". Disponible en: <http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2016_208.html>. Consultado el 17 de diciembre de 2016.
- Martínez Stone, Claudia Monserrat. 2010. "Antecedentes". Facultad de Economía UNAM. Disponible en: <<http://www.economia.unam.mx/secss/docs/tesisfe/MartinezSCM/anteced.pdf>>. Consultado el 13 de febrero de 2017.
- Salgado García Lorenzo, Jiménez Jiménez José Alejandro, Vázquez Sánchez Jorge 2016. "El fondo metropolitano y desarrollo regional en la Zona Metropolitana Puebla – Tlaxcala". Disponible en: <<http://ru.iiec.unam.mx/3455/1/180-Salgado-Jimenez-Vazquez.pdf>>. Consultado el 11 de junio de 2017

B. DATOS CUANTITATIVOS INTERNACIONALES

Autobuses de Tránsito Rápido Mundial (Bases de datos duros)

- BRT Global Data. Producido por Embarq, Bus Rapit Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de agosto de 2017
- Edomex Informa 2016. "Servicio gratuito del Mexibús beneficiará no sólo a los 270 mil pasajeros". Mexibús será gratis por hoy para mejorar la calidad del aire. Disponible en: <http://edomexinforma.com/2016/03/mexibus-gratis-mejorar-calidad-aire/>. Consultado el 10 de junio de 2016.
- El Jakarta Post. 2015. "El servicio de trenes se ha movido hacia delante, puede Transjakarta seguir?". Disponible en: <https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.com.mx&sl=en&u=http://www.thejakartapost.com/news/2015/09/12/train-service-has-moved-forward-can-transjakarta-follow.html&usg=ALkJrhjyzH-VWynyPybK38UEwKa3XGFO_A>. Consultado el 19 de junio de 2016
- La Cox, Wendell. 2018. "Demographia World Urban Areas", 14th Edición Anual. Disponible en: <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>. Consultado el 31 de julio de 2018
- Metrobús de la CD-MX. 2017. "Fichas Técnicas de las líneas del Metrobús". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible: <<http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/fichas-tecnicas>>. Consultado el 29 de agosto de 2017
- Pizarro, Andrés. 2005. "BRT vs LRT. Comparación de tecnologías para ejes de transporte público masivo". Banco Mundial pp 26. Disponible en: <http://www.mcrit.com/metrozaragoza/documents/referencia/Pizarro_05.pdf>. Consultado el 4 de enero de 2017
- Secretaría de Infraestructura del Estado de México 2016. "Transporte Masivo. Autobuses de alta capacidad" Disponible en: <http://secom.edomex.gob.mx/autobuses_alta_capacidad>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- Wikipedia, The Free Encyclopedia. 2015. "List of bus rapid transit systems". Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_bus_rapid_transit_systems&oldid=655306593>. Consultado el 29 de agosto de 2017
- Wikipedia, The Free Encyclopedia. 2017. "List of high-speed railway lines". Disponible en https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_high-speed_railway_lines. Consultado el 29 de agosto de 2017

Zamudio, Daniel. Alvarado, Víctor. 2015. "Ranking Nacional de los Sistemas BRT". Evaluación Técnica, desde el punto de vista de los usuarios. Poder del Consumidor. Disponible en: <http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2015/09/Estudio_Ranking_Nacional_Sistemas_BRT.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.

Constructoras de Trenes y Autobuses de Tránsito Rápido

Alcántara Vasconcelos, Eduardo. 2010. "Análisis de movilidad urbana, medio ambiente y equidad", Editor CAF. Bogotá Colombia. Disponible en: <http://www.caf.com/media/3155/An%C3%A1lisis_movilidad_urbana.pdf>. Consultado el: 26 de febrero de 2016.

Bombardier 2016. "Rail Control Solutions". Disponible en: <<http://www.bombardier.com/en/transportation/products-services/rail-control-solutions.html>>. Consultado el 11 de noviembre de 2016

Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF). "Material Rodante". España. Disponible en: <<http://www.caf.net/es/productos-servicios/proyectos/proyecto-alta-velocidad.php>>. Consultado el 11 de noviembre de 2016

Constructora Alstom 2016. "About Alstom". Francia. Disponible en: <http://www.alstom.com/about-us/>. Consultado el 11 de noviembre de 2016

Higer Bus 2012. "Depreciación de los Autobuses". Disponible en: <https://aresep.go.cr/images/Discusiones_regulatorias/Exp__1_Higer.pdf>. Consultado el 13 de diciembre de 2017

Infraiber 2017. "Sistema de Control de auditorías en procesos tecnológicos". Tecnología Aplicada Disponible en: <<http://infraiber.com/>>. Consultado el 3 de enero de 2018

Volvo 2013. "No es un Metro. No es un Autobús. Es lo Mejor de ambos". Disponible en: <<http://www.volvobuses.com/SiteCollectionDocuments/VBC/Mexico%20-%20ILF/fichas%20t%C3%A9cnicas/7300.pdf>>. Consultado el 26 de agosto de 2016

Organismos Internacionales

Central Intelligence Agency the United States America. 2016. "Country Comparison to the World". Disponible en: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2085.html>>. Consultado el 9 de septiembre de 2016.

El Economista. 2017. Ranking Nacional de Empresas por Facturación. Disponible en: http://ranking-empresas.eleconomista.es/ranking_empresas_nacional.html. Consultado el 29 de marzo de 2016.

Industria Automotriz. 2011. "Circulan mil millones de autos en el mundo". Wards Auto. Disponible en: <<http://www.zocalo.com.mx/seccion/articulo/circulan-mil-millones-de-autos-en-el-mundo>>. Consultado el 3 de julio de 2016

La Cox, Wendell. 2018. "Demographia World Urban Areas", 14th Edición Anual. Disponible en: <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>. Consultado el 31 de julio de 2018

LA Network 2015. "Ranking Latinoamericano de ciudades fatales". Mortalidad Vial Urbana Primera Edición. Disponible en: <<http://la.network/wp-content/uploads/2017/12/CIUDADES-FATALES-FINAL.pdf>>. Consultado el 3 de enero de 2018

ONU Hábitat. "Reporte Nacional de Movilidad Urbana en México 2014-2015". Grupo Mexicano de parlamentarios para el hábitat. Disponible en: <<http://www.onuhabitat.org/Reporte%20Nacional%20de%20Movilidad%20Urbana%20en%20Mexico%202014-2015%20-%20Final.pdf>>. Consultado el 13 de septiembre de 2016

Organización Internacional de Constructores de Automóviles 2016. "Estadísticas de Producción de Automóviles en 2015". Disponible en: <<http://www.oica.net/category/production-statistics/>>. Consultado el 3 de julio de 2016

Organización Mundial de la Salud 2011. "Uso del celular al volante: un problema creciente de distracción del conductor". Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85873/1/9789243500898_spa.pdf?ua=1>. Consultado el 3 de enero de 2018

Organización Mundial de la Salud 2014. "Calidad del aire (exterior) y salud". Centro de prensa. Disponible en: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>>. Consultado el 2 de julio de 2016

- Organización Mundial de la Salud 2014. "Las ciudades más contaminadas del mundo según la OMS". Disponible en: <<http://www.plataformaurbana.cl/archive/2014/08/04/las-ciudades-mas-contaminadas-del-mundo-segun-la-oms-2014/>>. Consultado el 2 de julio de 2016
- Organización Mundial sobre la Salud 2013. "Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial". Disponible en: <http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/report/summary_es.pdf>. Consultado el 28 de junio de 2016.
- Sanz Alduán, Alfonso. 2012. "Urbanismo y movilidad sostenible", Guía para la construcción de ciudades, siguiendo criterios de movilidad sostenible. Disponible en: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0538399.pdf>. Consultado el 23 de noviembre de 2015.
- TomTom Traffic Index 2016 "The Results Are In! Mexico City Takes Crown of 'Most Traffic% Congested City' in World from Istanbul/. Disponible en: <<http://bit.ly/1WKeY9g>>. Consultado el 10 de mayo de 2016
- United States Census Bureau 2016. "U.S. and World Population Clock". Disponible en: <<http://www.census.gov/popclock/>>. Consultado el 29 de diciembre de 2016.
- World Population Spanish "Evolución de la población mundial a través del tiempo". Disponible en: <<https://vimeo.com/131151641>>. Consultado el 14 de diciembre de 2016.

Trenes Urbanos a nivel mundial (Bases de datos duros)

- Anexo: Ciudades con servicio de Trenes Suburbanos. 2016. Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 16:19, julio 7, 2016 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Ciudades_con_servicio_de_trenes_suburbanos&oldid=80976699.
- Anexo: Sistemas de Tranvía y Tren Ligero. 2016. Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 16:18, julio 7, 2016 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Sistemas_de_tranv%C3%ADa_y_tren_ligero&oldid=79957276.
- High Speed 2. 2016. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 16:20, July 7, 2016, from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=High_Speed_2&oldid=655822964
- INECO 2016. "Alta velocidad HS2". Modernización de la red ferroviaria británica. Disponible en: <http://www.ineco.com/webineco/que-hacemos/principales-proyectos/alta-velocidad-hs2>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- List of tram and Light Rail Transit systems. 2016. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 16:17, July 7, 2016, from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_tram_and_light_rail_transit_systems&oldid=656378290
- Metrobits.org. 2016. "World Metro Database". Disponible en: <<http://mic-ro.com/metro/table.html>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.
- Metros del Mundo 2015. "Guía Mundial de Metros organizados por ciudades, países y continentes". Disponible en: <<http://www.metrodelmundo.com.ar/>>. Consultado el 7 julio de 2016.
- Tranvía. 2016. Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 16:16, julio 7, 2016 desde <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tranv%C3%ADa&oldid=81033358>.
- Tren ligero. 2015. Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 16:14, julio 7, 2016 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tren_ligero&oldid=77067531.

4. Bibliografía de los gráficos, mapas, esquemas y tablas

A. Bibliografía de los Gráficos

Gráfico 1. Tendencias de las tasas de mortalidad infantil en el mundo en la segunda mitad del siglo XX.

Fuente: pp. 32 Disponible en: <http://publications.paho.org/spanish/PC+629+Cap_2.pdf>. Consultado el 14 de diciembre de 2016

Gráfico 2. Población mundial a través del tiempo. Elaboración propia con base en:

La enciclopedia libre, 2016. "Población mundial". Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Poblaci%C3%B3n_mundial&oldid=95609305>. Fecha de consulta: 18:17, diciembre 14, 2016

Gráfico 3. Los mayores productores (países) de automóviles del Mundo en 2015. Elaboración propia con base en:

- ❑ Lucas Nicolas 2017. "México, único país emergente que envía autos a China". El Economista. Disponible en: <<http://eleconomista.com.mx/industrias/2015/07/12/mexico-unico-pais-emergente-que-envia-autos-china>>. Consultado el 3 de julio de 2016
- ❑ Organización Internacional de Constructores de Automóviles 2016. "Estadísticas de Producción de Automóviles en 2015". Disponible en: <<http://www.oica.net/category/production-statistics/>>. Consultado el 3 de julio de 2016

Gráfico 4. Países con más longitud de carreteras a nivel mundial. Elaboración propia con base en:

- ❑ Central Intelligence Agency the United States America. 2016. "Country Comparison to the World". Disponible en: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2085.html>>. Consultado el 9 de septiembre de 2016.
- ❑ Minutouno.com. 2015. "Un embotellamiento en una autopista de 50 carriles en China". pp. 8. Disponible en: <<http://www.minutouno.com/notas/1295982-video-un-embotellamiento-una-autopista-50-carriles-china>>. Consultado el 29 de agosto de 2016

Gráfico 5. Los países con más automóviles circulando en el mundo. Elaboración propia con base en:

- ❑ Industria Automotriz. 2011. "Circulan mil millones de autos en el mundo". Wards Auto. Disponible en: <<http://www.zocalo.com.mx/seccion/articulo/circulan-mil-millones-de-autos-en-el-mundo>>. Consultado el 3 de julio de 2016
- ❑ Nation Master 2009. "Producción de Automóviles en el mundo". Disponible en: <<http://www.nationmaster.com/country-info/stats/Transport/Motor-vehicle/Production-per-1000>>. Consultado el 3 de julio de 2016
- ❑ Redacción el Universal 2015. "Los 5 países con más automóviles en el mundo". Disponible en: <<http://de10.com.mx/vivir-bien/2015/07/31/los-5-paises-con-mas-automoviles-en-el-mundo>>. Consultado el 3 de julio de 2016

Gráfico 6. Instituto Mexicano para la Competitividad 2012 Costo/kilómetro (millones USD). Elaboración propia con base en:

- ❑ Tarriba, Gabriel. Alarcón, Gabriela. 2012. "Movilidad competitiva en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México: diagnóstico y soluciones factibles". Instituto Mexicano para la Competitividad. pp. 21. México D.F. Disponible en: <http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2012/1/costos_congestion_en_zmvm2_final_abril.pdf>. Fecha de Consulta 5 de abril de 2016.

Gráfico 7. Número de viajes per cápita de pasajeros. Elaboración propia con base en:

- ❑ Litman, Tod. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 12 Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016

Gráfico 8. Comparación del número de viajes y pasajeros diarios. Elaboración propia con base en:

- ❑ Litman, Tod. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 52 Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016

Gráfico 9. Propiedad per cápita de automóviles. Elaboración propia con base en:

- ❑ Litman, Tod. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 14 Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016

Gráfico 10. Metro de Valparaíso (MERVAL) vs. Autobuses (Valparaíso-Chile). Elaboración propia con base en:

- ❑ De Grange Louis. 2016. "Infraestructura para todos, claves para el desarrollo continuo". Seminario de Infraestructura Urbana. pp. 22-23 Disponible en: <<http://www.cchc.cl/uploads/link/archivos/Louis-de-Grange-seminario-infraestructura-urbana.pdf>>. Consultado el 9 de septiembre de 2016

Gráfico 11. Promedio de mortalidad anual per cápita por accidentes. Elaboración propia con base en:

- ❑ Litman, Tod. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 30. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016

Gráfico 12. Los Trenes Urbanos en Estados Unidos. Elaboración propia con base en:

- ❑ Litman, Tod. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 6. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016

Gráfico 13. Comparación en los costos de Congestión de tránsito. Elaboración propia con base en:

- ❑ Litman, Tod. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport

Policy Institute. pp. 20. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016

Gráfico 14. Comparación de ciudades Sólo Autobús, contra ciudades con Redes Grandes de Trenes

- Litman, Tod. 2015. "Rail Transit In America: A Comprehensive Evaluation of Benefits". (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 3 y 53. Disponible en <<http://www.vtpi.org/railben.pdf>>. Consultado el 25 de febrero de 2016

Gráfico 15. Cuando usted va al Distrito Federal, ¿en su trayecto usted utiliza (...) para transportarse?

- Poder del Consumidor 2014 "Encuesta sobre transporte público y uso del automóvil en los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México". Disponible en: <<http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/Encuesta-transporte-Valle-de-M%C3%A9xico.pdf>>. Consultado el 7 de junio de 2016.

Gráfico 16. Kilómetros inaugurados de Autobuses BRT por lustro a nivel mundial. Elaboración propia con base en:

- BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapi Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

Gráfico 17. Longitud de los Autobuses BRT por región en el Mundo. 2017. Elaboración propia con base en:

- BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapi Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

Gráfico 18. Número de pasajeros de los Autobuses BRT por región en el Mundo. 2017. Elaboración propia con base en:

- BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapi Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

Gráfico 19. Países con mayor longitud (km) Autobuses BRT a nivel mundial. 2017. Elaboración propia con base en:

- BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapi Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

Gráfico 20. Países que movilizan más pasajeros en Autobuses BRT en el Mundo. 2017. Elaboración propia con base en:

- BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapi Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

Gráfico 21. Comparación en inauguraciones: Autobuses BRT vs Trenes Urbanos en América Latina. Elaboración propia con base en:

Inauguración de los BRT.

- BRT Global Data. 2017. "Año de inauguración del corredor". Producido por Embarq, Bus Rapi Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <https://brtdata.org/indicators/corridors/year_corridor_commenced>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

Inauguración de los Trenes Urbanos

Bases de Metros a nivel Mundial

- Metrobits.org. 2017. "World Metro Database". Disponible en: <<http://mic-ro.com/metro/table.html>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.
- Schwandl Robert 2017. "Urbanrail.net" Metros del Mundo. Berlín Alemania. Disponible en: <<http://www.urbanrail.net/>>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. "List of metro systems". The Free Encyclopedia. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_metro_systems>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- Metros del Mundo 2016. "Guía Mundial de Metros organizados por ciudades, países y continentes". Disponible en: <<http://www.metrodelmundo.com.ar/>>. Consultado el 7 julio de 2016.
- Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. "Anexo: Sistemas de metro". Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Sistemas_de_metro>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- Disponible en: <<http://mapa-metro.com/es/>>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- Empresa ICA. 1997. "Tabla comparativa de las redes del mundo de las redes del Metro en el mundo", Treinta años de hacer el Metro. Ciudad de México, Editorial Espejo de Obsidiana, México D.F., México. pp. 57

Bases de Trenes Ligeros y Tranvías

- Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. "List of tram and light rail transit systems". Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_tram_and_light_rail_transit_systems&oldid=656378290>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "Anexo: Sistemas de tranvía y tren ligero". Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Sistemas_de_tranv%C3%ADa_y_tren_ligero&oldid=79957276>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "Tren ligero". Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tren_ligero&oldid=77067531>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "Tranvía". Disponible en: <<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tranv%C3%ADa&oldid=81033358>>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Bases de Trenes de Cercanías

- Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "Anexo: Ciudades con servicio de trenes suburbanos". Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Ciudades_con_servicio_de_trenes_suburbanos&oldid=80976699>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "List of suburban and commuter rail systems". Disponible en:

<https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_suburban_and_commuter_rail_systems>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Trenes Interurbanos de Alta Velocidad

- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "High Speed 2". Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=High_Speed_2&oldid=655822964>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ INECO 2016. "Alta velocidad HS2". Modernización de la red ferroviaria británica. Disponible en: <<http://www.ineco.com/webineco/que-hacemos/principales-proyectos/alta-velocidad-hs2>>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Gráfico 22. Zonas Metropolitanas con mayor longitud de Autobuses BRT a nivel mundial. 2017.

Gráfico 23. Zonas metropolitanas con más pasajeros en Autobuses BRT en el Mundo. 2017

Gráfico 24. Corredores de Autobuses BRT con más pasajeros en el mundo. Fuente. Elaboración propia con base en:

- ❑ BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

Gráfico 25. Ciudades con más parque vehicular de Autobuses BRT en el Mundo. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017 "Flota Vehicular". Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en:

- ❑ Flota Total <https://brtdata.org/indicators/systems/total_fleet>.
- ❑ Estándar. <https://brtdata.org/indicators/systems/fleet_standard_buses>.
- ❑ Flota Articulado. <https://brtdata.org/indicators/systems/fleet_articulated_buses>.
- ❑ Flota Biarticulado. <https://brtdata.org/indicators/systems/fleet_bi-articulated_buses>. Consultado el 13 de enero de 2018

❑ Flota Doble piso. <https://brtdata.org/indicators/systems/fleet_double-decker_buses>
Metrobús 2017. "Nuestra Flota". Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <<http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/flota>>. Consultado el 13 de enero de 2018

Gráfico 26. Mayores corredores de Autobuses BRT por km en el Mundo. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017 "Flota Vehicular". Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en:

- ❑ Flota Total <https://brtdata.org/indicators/systems/total_fleet>.
- ❑ Flota Articulado. <https://brtdata.org/indicators/systems/fleet_articulated_buses>.
- ❑ Flota Biarticulado. <https://brtdata.org/indicators/systems/fleet_bi-articulated_buses>. Consultado el 13 de enero de 2018

Metrobús 2017. "Nuestra Flota". Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <<http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/flota>>. Consultado el 13 de enero de 2018

Gráfico 27. Ciudades del Mundo que han apostado únicamente hacia los BRT.

Gráfico 28. Longitud de los Autobuses de Tránsito en México. 2017.

Gráfico 29. Pasajeros en los Autobuses de Tránsito Rápido en México. 2017. Elaboración propia con base en: BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <https://brtdata.org/location/latin_america/mexico>. Consultado el 28 de septiembre de 2017.

Gráfico 30. Transporte Masivo Multimodal en el Mundo 2017.

Gráfico 31. Longitud del Transporte Masivo por región a nivel Mundial. 2017.

Gráfico 32. Inauguraciones de Trenes Urbanos en el mundo por década 1835-2016.

Gráfico 33. Las Multi redes de trenes urbanos el mundo más extensas del mundo.

Gráfico 34. Metros más extensos del Mundo. 2017.

Gráfico 35. Metros con más pasajeros a nivel Mundial. 2017. (Ferrocarril de tránsito de masas). Elaboración propia con base en:

Bases de Metros a nivel Mundial

- ❑ Metrobits.org. 2017. "World Metro Database". Disponible en: <<http://mic-ro.com/metro/table.html>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.
- ❑ Schwandl Robert 2017. "Urbanrail.net" Metros del Mundo. Berlín Alemania. Disponible en: <<http://www.urbanrail.net/>>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. "List of metro systems". The Free Encyclopedia. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_metro_systems>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Metros del Mundo 2016. "Guía Mundial de Metros organizados por ciudades, países y continentes". Disponible en: <<http://www.metrodelmundo.com.ar/>>. Consultado el 7 julio de 2016.
- ❑ Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. "Anexo: Sistemas de metro". Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Sistemas_de_metro>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Disponible en: <<http://mapa-metro.com/es/>>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Empresa ICA. 1997. "Tabla comparativa de las redes del mundo de las redes del Metro en el mundo", Treinta años de hacer el Metro. Ciudad de México, Editorial Espejo de Obsidiana, México D.F., México. pp. 57

Bases de Trenes Ligeros y Tranvías

- ❑ Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. "List of tram and light rail transit systems". Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_tram_and_light_rail_transit_systems&oldid=656378290>. Consultado el 31 de agosto de 2017

- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “Anexo: Sistemas de tranvía y tren ligero”. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Sistemas_de_tranv%C3%ADa_y_tren_ligero&oldid=79957276>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “Tren ligero”. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tren_ligero&oldid=77067531>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “Tranvía”. Disponible en: <<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tranv%C3%ADa&oldid=81033358>>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Bases de Trenes de Cercanías

- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “Anexo: Ciudades con servicio de trenes suburbanos”. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Ciudades_con_servicio_de_trenes_suburbanos&oldid=80976699>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “List of suburban and commuter rail systems”. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_suburban_and_commuter_rail_systems>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Trenes Interurbanos de Alta Velocidad

- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “High Speed 2”. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=High_Speed_2&oldid=655822964>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ INECO 2016. “Alta velocidad HS2”. Modernización de la red ferroviaria británica. Disponible en: <<http://www.ineco.com/webineco/que-hacemos/principales-proyectos/alta-velocidad-hs2>>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Gráfico 36. Promedio de congestión vehicular por país. 2016.

Gráfico 37. Comparación en la congestión de las ciudades. 2016.

Gráfico 38. Comparación en la contaminación de las ciudades. OMS 2014.

Gráfico 39. Tasa de mortalidad por accidentes y su relación con la longitud de los Trenes U. Elaboración propia con base en:

- ❑ Base las redes de Trenes Urbanos a nivel mundial
- ❑ La Cox, Wendell. 2018. “Demographia World Urban Areas”, 14th Edición Anual. Disponible en: <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>. Consultado el 31 de julio de 2018
- ❑ Martínez Gaete, Constanza 2014. “Las ciudades más contaminadas del mundo según la OMS”. plataformaurbana.cl. Disponible en: <<http://www.plataformaurbana.cl/archive/2014/08/04/las-ciudades-mas-contaminadas-del-mundo-segun-la-oms-2014/>>. Consultado el 2 de agosto de 2018
- ❑ Organización Mundial sobre la Salud 2013. “Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial”. pp. 4. Disponible en: http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/report/summary_es.pdf. Consultado el 2 de agosto de 2018.
- ❑ TomTom Traffic Index 2016 “The Results Are In! Mexico City Takes Crown of ‘Most Traffic% Congested City’ in World from Istanbul”. <http://bit.ly/1WKeY9g>. Consultado el 10 de mayo de 2016

Gráfico 40. Longitud de Modos de Transporte Masivo de pasajeros de América Latina. 2018

Gráfico 41. Pasajeros diarios en los modos de transporte masivo en América Latina. 2018

Gráfico 42. Longitud del Transporte Masivo de Pasajeros en América Latina.

Gráfico 43. Número de pasajeros del Transporte Masivo en América Latina.

Gráfico 44. Comparativo entre corredores del Metro y de los Autobuses BRT en Latinoamérica

Bases de Metros a nivel Mundial

- ❑ Metrobits.org. 2017. “World Metro Database”. Disponible en: <<http://mic-ro.com/metro/table.html>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.
- ❑ Schwandl Robert 2017. “Urbanrail.net” Metros del Mundo. Berlín Alemania. Disponible en: <<http://www.urbanrail.net/>>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. “List of metro systems”. The Free Encyclopedia. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_metro_systems>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Metros del Mundo 2016. “Guía Mundial de Metros organizados por ciudades, países y continentes”. Disponible en: <<http://www.metrosdelmundo.com.ar/>>. Consultado el 7 julio de 2016.
- ❑ Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. “Anexo: Sistemas de metro”. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Sistemas_de_metro>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Disponible en: <<http://mapa-metro.com/es/>>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Empresa ICA. 1997. “Tabla comparativa de las redes del mundo de las redes del Metro en el mundo”, Treinta años de hacer el Metro. Ciudad de México, Editorial Espejo de Obsidiana, México D.F., México. pp. 57

Bases de Trenes Ligeros y Tranvías

- ❑ Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. “List of tram and light rail transit systems”. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_tram_and_light_rail_transit_systems&oldid=656378290>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “Anexo: Sistemas de tranvía y tren ligero”. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Sistemas_de_tranv%C3%ADa_y_tren_ligero&oldid=79957276>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “Tren ligero”. Disponible en:

- <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tren_ligero&oldid=77067531>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "Tranvía". Disponible en: <<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tranv%C3%ADa&oldid=81033358>>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Bases de Trenes de Cercanías

- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "Anexo: Ciudades con servicio de trenes suburbanos". Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Ciudades_con_servicio_de_trenes_suburbanos&oldid=80976699>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "List of suburban and commuter rail systems". Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_suburban_and_commuter_rail_systems>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Trenes Interurbanos de Alta Velocidad

- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "High Speed 2". Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=High_Speed_2&oldid=655822964>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ INECO 2016. "Alta velocidad HS2". Modernización de la red ferroviaria británica. Disponible en: <<http://www.ineco.com/webineco/que-hacemos/principales-proyectos/alta-velocidad-hs2>>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Gráfico 45. Modos de transportes masivos en México.

Gráfico 45. Trenes Urbanos vs Autobuses BRT en México. Pasajeros por estación. Elaboración propia con base en:

- ❑ BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapi Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <https://brtdata.org/location/latin_america/mexico>. Consultado el 28 de septiembre de 2017.
- ❑ Gobierno de la Cd. Mx. 2018. "Certifican a trabajadores del STC en competencias laborales". El Metro capitalino traslada a 6 millones de pasajeros en día laboral. Disponible en: <<http://www.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/certifican-trabajadores-del-stc-en-competencias-laborales>>. Consultado el 25 de mayo de 2018.
- ❑ INEGI 2017. "Banco de Información Económica del INEGI, pestaña Comunicaciones y Transportes". Principales características de las redes STC Metro Cd. México, STC Metrorrey, Tren Eléctrico Urbano de Guadalajara, Tren Ligero de la Cd. México. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>. Consultado el 15 de febrero de 2018

Gráfico 47. Proceso de Metropolitización de la ZMVM 1930-2015. Elaboración propia con base en:

- ❑ CONAPO 2010 "Población, extensión territorial y densidad" Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010. SEGOB. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Delimitacion_zonas_metropolitanas_2010_Capitulos_I_a_IV. Consultado el 25 de febrero de 2015
- ❑ CONAPO 2014. "Proyecciones de población por municipios y localidades". Datos de Proyecciones. CONAPO. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos. Consultado el 26 de marzo de 2015.
- ❑ La Cox, Wendell. 2018. "Demographia World Urban Areas", 14th Edición Anual. Disponible en: <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>. Consultado el 31 de julio de 2018
- ❑ Esquivel, Ma. Teresa. Flores, Rene. Ponce, Gabriela. 2006. "Dinámica poblacional y Espacial de la Zona Metropolitana del Valle de México". Espacios Metropolitanos 2: Población, planeación y políticas de Gobierno. UAM Azcapotzalco. Editorial de la Red Nacional de Investigación Urbana. pp.21 México DF.

Gráfico 48. Porcentaje de crecimiento poblacional por contornos en la ZMVM de 1990 al 2030. Elaboración propia con base en:

- ❑ CONAPO, INEGI, SEGOB. 2010. "Delimitación de las zonas metropolitanas de México". Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Delimitacion_zonas_metropolitanas_2010_Capitulos_I_a_IV>. Consultado el 4 de julio de 2016.
- ❑ Consejo Nacional de Población 2015. "Proyecciones de la población por municipios de la ZMVM". SEGOB. Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos>. Consultado el 4 de julio de 2016.
- ❑ Pardo Montaña, Ana Melisa. 2008. "División Territorial por Contornos de la ZMVM", Inserción laboral y residencial de los indígenas inmigrantes a la ZMVM. Los casos de la delegación Cuauhtémoc y el municipio Naucalpan, Tesis para optar al grado de Maestra en Población y Desarrollo. Flacso. Sede México, pp. 11. Disponible en: http://conocimientoabierto.flacso.edu.mx/medios/tesis/pardo_am.pdf, Consultado el 21 de marzo de 2015.

Gráfico 49. Motorización por Contorno de la ZMVM. Elaboración propia con base en:

- ❑ Google Maps. <https://www.google.com.mx/maps/@?dg=dbrw&newdg=1>
- ❑ INEGI. 2016. "Automóviles Registrados en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000057>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Camiones de pasajeros registrados en circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000058>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Camiones y camionetas en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Motocicletas Registradas en Circulación de 1980 al 2014" Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ Pardo Montaña, Ana Melisa. 2008. "División Territorial por Contornos de la ZMVM", Inserción laboral y residencial de los indígenas inmigrantes a la ZMVM. Los casos de la delegación Cuauhtémoc y el municipio Naucalpan,

Tesis para optar al grado de Maestra en Población y Desarrollo. Flacso. Sede México, pp. 11. Disponible en: http://conocimientoabierto.flacso.edu.mx/medios/tesis/pardo_am.pdf, Consultado el 21 de marzo de 2015.

Gráfico 50. Proyecciones de población de la ZMVM 2010-2030 (CONAPO). Elaboración propia con base en:

- ❑ CONAPO 2015. "Proyecciones de la población por municipios y localidades". Datos de Proyecciones. Secretaría de Gobierno. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos. Consultado el 26 de junio de 2016

Inauguración por sexenio de los Trenes Urbanos y los Autobuses BRT 2000 a 2018. Elaboración propia con base en:

- ❑ BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: https://brtdata.org/location/latin_america/mexico. Consultado el 28 de septiembre de 2017.
- ❑ Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos. 2010, "Ferrocarril Suburbano de la ZMVM" revista digital, 3ra. Época, Mira Ferroviaria núm. 14. México D.F. Retomado de: http://museoferrocarrilesmexicanos.gob.mx/secciones/cedif/boletines/boletin_14/articulos/09_los_trenes_de_ferr_s_urbano.pdf. Fecha de Consulta: 28 de septiembre de 2015.
- ❑ Servicio de Transportes eléctricos del Distrito Federal 2014. "Datos actualizados Línea del Tren Ligerito 2014". Gobierno del Distrito Federal. Disponible en: https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ste.df.gob.mx%2Ftransparencia%2Fpdf%2FAntecedentes%2520WEB%2520Tren%2520Ligerito%25202014.doc&ei=O4YPVdaUHLuiNqJgPgN&usq=AFQjCNF_DpUS7LVQmCJ6EssNJDaYrLkWeQ&sig=2=gHkR8gfEW5oMIO8cwvu5sA&bvm=bv.88528373,bs.1,d.aWw. Consultado el 22 de marzo de 2015
- ❑ STC 2015. "Inauguraciones y ampliaciones en orden cronológico". Gobierno de la Ciudad de México. Retomado de: <http://www.metro.df.gob.mx/operacion/cronologia.html>. Fecha de Consulta: 28 de septiembre de 2015

Gráfico 52. Situación actual del Sistema de Trenes Rápidos. Elaboración propia con base en:

- ❑ Cruz, N. 2011. "Planean tren del DF a Puebla vía Tlaxcala". El Universal. Disponible en: <http://archivo.eluniversal.com.mx/finanzas/90563.html>. Consultado 27 de septiembre de 2015.
- ❑ Domínguez, P. 2014. "GDF elige ganador para el Tren México-Toluca". MILENIO.COM. Disponible en: http://www.milenio.com/negocios/tren_Mexico_Toluca-GDF_asigna_ganador_para_el_tren_0_425957518.html. Consultado 13 de enero de 2015.
- ❑ Juárez, P. 2014. "China va por el tren México-Querétaro". Milenio. Disponible en: http://www.milenio.com/negocios/China-va-tren-Mexico-Queretaro_0_388761147.html. Consultado 13 de enero de 2015.

Gráfico 53. Tipo de Red de los cuatro Planes Maestros de los Trenes Urbanos. Elaboración propia con base en:

- ❑ Delgado, Javier. 1998. "Ciudad Región y Transporte en el México Central", un largo camino de rupturas y continuidades, Colección Ciudad y Región Edit. Plaza y Valdez Editores, UNAM, México D.F, pp. 148-153
- ❑ Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. 2011. "Un nuevo proyecto: el ferrocarril suburbano". Mirada Ferroviaria Num. 14. Revista digital, 3ra época. pp. 60 Disponible en: http://www.museoferrocarriles.org.mx/secciones/cedif/boletines/boletin_14/articulos/09_los_trenes_de_ferr_suburbano.pdf. Consultado el 25 de junio de 2016.
- ❑ Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. "Plano del Plan Maestro del Tren Suburbano de la ZMVM". 2016. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Disponible en: http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Ferrocarril_Suburbano_de_la_Zona_Metropolitana_del_Valle_de_M%C3%A9xico&oldid=648279032.
- ❑ Modelística 2014. "Análisis Costo – Beneficio Tren de Alta Velocidad (TAV): México–Querétaro". pp. 83. Disponible en: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Qro/ACB_TAV_M%C3%A9xico-Quer%C3%A9taro_P%C3%BAblica_abril_2014.pdf. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ SCT. 2013. "Velocidad comercial y máxima del Tren Interurbano México-Toluca". Proyecto construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo–Beneficio. Secretaría de Comunicaciones y Transportes pp. 5 y 14. Disponible en: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ SETRAVI 1999. "Plan de Empresa del STC-Metro 2000-2006. México". Gobierno del Distrito Federal. pp. 72. Consultado el 9 de julio de 2016

Gráfico 54. Porcentaje de km construidos de los Planes Maestros en 2018. Elaboración propia con base en:

- ❑ Delgado, Javier. 1998. "Ciudad Región y Transporte en el México Central", un largo camino de rupturas y continuidades, Colección Ciudad y Región Edit. Plaza y Valdez Editores, UNAM, México D.F, pp. 148-153
- ❑ Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. 2011. "Un nuevo proyecto: el ferrocarril suburbano". Mirada Ferroviaria Num. 14. Revista digital, 3ra época. pp. 60 Disponible en: http://www.museoferrocarriles.org.mx/secciones/cedif/boletines/boletin_14/articulos/09_los_trenes_de_ferr_suburbano.pdf

banopdf>. Consultado el 25 de junio de 2016.

- ❑ Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. "Plano del Plan Maestro del Tren Suburbano de la ZMVM". 2016. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Disponible en: <http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Ferrocarril_Suburbano_de_la_Zona_Metropolitana_del_Valle_de_M%C3%A9xico&oldid=648279032>.
- ❑ Modelística 2014. "Análisis Costo – Beneficio Tren de Alta Velocidad (TAV): México–Querétaro". pp. 83. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Qro/ACB_TAV_M%C3%A9xico-Quer%C3%A9taro._P%C3%BAblica_abril_2014.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ SCT. 2013. "Velocidad comercial y máxima del Tren Interurbano México-Toluca". Proyecto construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo–Beneficio. Secretaria de Comunicaciones y Transportes pp. 5 y 14. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ SETRAVI 1999. "Plan de Empresa del STC-Metro 2000-2006. México". Gobierno del Distrito Federal. pp. 72. Consultado el 9 de julio de 2016

Gráfico 55. Construcción de Trenes Urbanos por sexenio del D.F a la CRCM (Longitud en km). Elaboración propia con base en:

- ❑ Cruz, N. 2011. "Planean tren del DF a Puebla vía Tlaxcala". El Universal. Disponible en: <http://archivo.eluniversal.com.mx/finanzas/90563.html>. Consultado 27 de septiembre de 2015.
- ❑ Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos 2010. "Ferrocarril Suburbano de la ZMVM" revista digital, 3ra. Época, Mira Ferroviaria núm. 14. México D.F. Retomado de: http://museoferrocarrilesmexicanos.gob.mx/secciones/cedif/boletines/boletin_14/articulos/09_los_trenes_de_ferr_s_urbano.pdf. Fecha de Consulta: 28 de septiembre de 2015.
- ❑ Pérez, A. 2014. "Convocan para tren México a Querétaro". Nuestro México. Disponible en: <http://nuestro.mx/noticias/convocan-para-tren-mexico-a-queretaro/>. Consultado 13 de enero de 2015.
- ❑ Servicio de Transportes eléctricos del DF, 2014. "Datos actualizados Línea del Tren Ligero 2014". Gobierno del Distrito Federal. Disponible en: https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBwQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ste.df.gob.mx%2Ftransparencia%2Fpdf%2FAntecedentes%2520WEB%2520Tren%2520Ligero%25202014.doc&ei=O4YPVdaUHLuiNqqJgPgN&usq=AFQjCNF_DpUS7LVQmCJ6EssNJDaYrLkWeQ&sig=2=gHkR8gfEW5oMIO8cwvu5sA&bvm=bv.88528373,bs.1,d.aWw. Consultado el 22 de marzo de 2015
- ❑ STC Metro 2015. "Inauguraciones y ampliaciones en orden cronológico". Gobierno de la Ciudad de México. Retomado de: <http://www.metro.df.gob.mx/operacion/cronologia.html>. Fecha de Consulta: 28 de septiembre de 2015
- ❑ Tapia P. 2014. "El México-Toluca inicia nueva era en trenes". SCT. Milenio. Disponible en: http://www.milenio.com/negocios/Mexico-Toluca-inicia-nueva-trenes-SCT_0_254374607.html. Consultado 13 de enero de 2015.

Gráfico 56. Número de Pasajeros por modo de Tren Urbano de Pasajeros. Elaboración propia con base en:

- ❑ Dirección General de Transporte Ferroviario y multimodal. 2014. "El total de aforo de usuarios del Tren Suburbano, Cuautitlán Buenavista del 2008 al 2013". México D.F. Expediente IFAI: 00000900153814.
- ❑ Ferrocarriles Suburbanos 2008. "Operación". CAF. pp. 8 Disponible en: <http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf>. Consultado el 13 de enero de 2018.
- ❑ INEGI 2016. "Principales características de la red de transporte de pasajeros en la Ciudad de México". Banco de Información Económica del INEGI, pestaña Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>. Consultado el 13 de enero de 2018.
- ❑ Martínez, Everardo 2016 "SCT deja ampliación del Suburbano para el 2017", Periódico el Financiero. Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/sct-deja-ampliacion-del-suburbano-para-el-2017.html>>. Consultado el 3 de junio de 2017
- ❑ Sistemas de Transportes Eléctricos. 2017 "Red de Servicio" Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <<http://www.ste.cdmx.gob.mx/tren-ligero>>. Consultado el 13 de enero de 2018.
- ❑ STC-Metro. 2017. "Cifras de operación". Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <<http://data.metro.cdmx.gob.mx/operacion/cifrasoperacion.html>>. Consultado el 13 de enero de 2018.

Gráfico 57. Longitud en km y estaciones. Trenes Urbanos y los Autobuses BRT por entidad. Elaboración propia con base en:

- ❑ Google Maps 2018. "Ubicación jurisdiccional de cada estación de los Trenes Urbanos y Autobuses BRT" Disponible en: <<https://www.google.com.mx/maps/@19.4214918,-99.0184185,15z>>. Consultado el 13 de enero de 2018.
- ❑ Metrobús 2018. "Kms de las líneas" Ficha Técnica del Metrobús. Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/fichas-tecnicas>>. Consultado el 13 de enero de 2018.

Gráfico 58. Oferta de unidades de transporte público para la movilidad de la ZMVM. Parque vehicular de la ZMVM

- ❑ CAF. 2016. "Material Rodante". Suburbano de México. Disponible en: <http://www.caf.net/es/productos->

servicios/soluciones-integrales/casos-estudio/suburbano_mexico.php. Consultado el 2 de junio de 2016.

- ❑ INEGI. 2016. "Camiones de pasajeros registrados en circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000058>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Principales características de los sistemas de transportes eléctricos CD-MX. Tren Ligero" Unidades en Operación. Retomado en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Principales características del corredor de transporte público de pasajeros Metrobús CD-MX" Unidades en Existencia. Retomado en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ Mexibús. 2016. Wikipedia, La enciclopedia libre. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Mexib%C3%BA&oldid=91028253>. Fecha de consulta: 21:06, junio 2, 2016
- ❑ Secretaría de Infraestructura del Estado de México 2016. "Autobuses de alta capacidad" Disponible en: http://secom.edomex.gob.mx/autobuses_alta_capacidad. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ STC-Metro 2016. "Parque Vehicular y su distribución de Trenes" Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/index.html>. Consultado el 1 de junio de 2016

Gráfico 59. Amplia oferta de transporte público de baja capacidad y contaminante. Elaboración propia con base en: **Extensión de los Trenes Urbanos de la ZMVM.**

- ❑ Ferrocarriles Suburbanos. 2016. "Longitud en Operación" Presentación de la empresa. pp. 8 Disponible en: http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf. Consultado el 6 de abril de 2016
- ❑ INEGI 2016. "Longitud en servicio". Principales características de los sistemas de transportes eléctricos en la Ciudad de México. Tren Ligero. Pestaña. Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ STC-Metro. 2016. "Longitud del STC Metro". Longitud de las líneas (km), Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/longlineas.html>. Consultado el 6 de abril de 2016

Extensión de los Autobuses en la ZMVM

- ❑ Gobierno de la Ciudad de México. 2016. "Líneas de Trolebús". STE-CDMX. Disponible en: <http://www.ste.cdmx.gob.mx/index.html?page=1&content=2#prettyPhoto>. Consultado el 6 de abril de 2016
- ❑ INEGI 2016. "Longitud en servicio". Principales características de los sistemas de transportes eléctricos en la Ciudad de México. Trolebús. Pestaña. Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ Metrobús 2016. "Kms de las líneas" Ficha Técnica del Metrobús. Gobierno de la Ciudad de México". Disponible en: <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/fichas.html>. Consultado el 6 de abril de 2016
- ❑ Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2013. "Longitud de la Red del Transporte público de la ZMVM". Transporte Público Masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México Proyecciones de demanda y soluciones al 2024. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. ITDP México. pp. 37. Disponible en: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Transporte-Pu%C3%8C%C2%81blico-Masivo-en-la-Zona-Metropolitana-del-Valle-de-Me%C3%8C%C2%81xico-Proyecciones-de-demanda-y-soluciones-al-2024.pdf>. Fecha de Consulta. 9 de abril de 2016.
- ❑ Subsecretaría de Comunicaciones del Estado de México. 2016. "Longitud de los Autobuses de alta capacidad en carriles confinados" Gobierno del Estado de México. Disponible en: http://secom.edomex.gob.mx/autobuses_alta_capacidad. Consultado el 6 de abril de 2016

Gráfico 60. Promedio de Pasajeros por estación en corredores de transporte ZMVM. 2017. Elaboración propia con base en:

Promedio de Pasajeros por km en corredores de transporte

- ❑ CNN Expansión. 2015. "Adquisición de 45 nuevos trenes neumáticos para la Línea 1". CAF y Bombardier van por ampliación del Metro del DF. Disponible en: <http://www.cnnexpansion.com/negocios/2015/02/10/caf-y-bombardier-van-por-ampliacion-del-metro-del-df>. Consultado el 1 de mayo de 2015
- ❑ CoinMill.com 2015. "El Convertidor de Divisas". Disponible en http://es.coinmill.com/MXN_USD.html. Consultado el 2 de mayo de 2015
- ❑ Dirección General de Transporte Ferroviario y multimodal. 2014. "El total de aforo de usuarios del Tren Suburbano, Cuautitlán Buenavista del 2008 al 2013". México D.F. Expediente IFAI: 00000900153814.
- ❑ Edomex Informa 2016. "Servicio gratuito del Mexibús beneficiará no sólo a los 270 mil pasajeros". Mexibús será gratis por hoy para mejorar la calidad del aire. Disponible en: <http://edomexinforma.com/2016/03/mexibus-gratis-mejorar-calidad-aire/>. Consultado el 10 de junio de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Principales características del corredor de transporte público de pasajeros Metrobús en la Ciudad de México". Unidades en Existencia. Retomado en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ Metrobús CD-MX. 2016. "Informe anual 2015". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/transparencia/documentos/art14/XIX/CD_4a-2015_p1.pdf. Consultado el 3 de junio de 2016
- ❑ Navarro, María Fernanda. 2015. "Sistema de Trenes Eléctricos recibe cuarto Tren Ligero de Bombardier" Periódico Excelsior. Disponible en: <http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2014/11/05/990618#imagen-1>. Consultado el 1 de mayo de 2015
- ❑ Pazos, Francisco. 2015. "Inversión conjunta para la Línea 7 del MB". Periódico Excelsior. Disponible en:

<http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2015/04/11/1018157>. Consultado el 1 de mayo de 2015

- ❑ Rivera, Gabriela. 2015. "Metrobús busca cambio a autobuses biarticulados". Recuperado en: <http://www.manufactura.mx/industria/2015/01/16/metrobus-busca-cambio-a-autobuses-biarticulados>. Consultado el 1 de mayo de 2015
- ❑ Solís Peña, Margarita. 2008. "Monto del equipo ferroviario". Lista, primera etapa del tren suburbano. Ciudad de México, México: El Financiero. Disponible en: http://web.archive.org/web/20090212085946/http://www.elfinanciero.com.mx/ElFinanciero/Portal/cfpages/content_mgr.cfm?docId=113245&docTipo=1&orderby=docid&sortby=ASC. Consultado el 27 de febrero de 2008.
- ❑ STC Metro. 2016. "Afluencia de estación por línea 2005 a 2016". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/afluencia.html>. Consultado el 24 de junio de 2016.

Gráfico 61. Automóviles nuevos vendidos al público en la CD-MX y Edo. Méx. 1994-2010. Elaboración propia con base en:

- ❑ Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2010. "Automóviles nuevos vendidos al público". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000038>. Consultado el 3 de marzo de 2015.

Gráfico 62. Ranquin, de los 10 fabricantes de vehículos nuevos (férreos) a nivel mundial.

Gráfico 63. Líderes fabricantes en equipo Ferroviario a nivel mundial. Porcentaje de producción de material rodante férreo a nivel mundial 2009-2013. Elaboración propia con base en:

- ❑ Sci/Verkehr Cologne. 2014. "Worldwide Rolling Stock Manufacturers", Market Insights and Factsheets for Top 50 Manufacturers and Overview of 180 Companies and 330 Production Sites. SCI. Multiclient Studies. pp. 5. Disponible en: https://www.sci.de/uploads/tx_edocuments/Flyer_Rolling_Stock_Manufacturers.pdf. Fecha de Consulta. 11 de abril de 2016.

Gráfico 64. Países con más longitud en km de Trenes Urbanos en el Mundo

Base las redes de Trenes Urbanos a nivel mundial

- ❑ Anexo: Ciudades con servicio de **Trenes Suburbanos**. 2016. Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 16:19, julio 7, 2016 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Ciudades_con_servicio_de_trenes_suburbanos&oldid=80976699
- ❑ Anexo: Sistemas de **Tranvía y Tren Ligero**. 2016. Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 16:18, julio 7, 2016 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Sistemas_de_tranv%C3%ADa_y_tren_ligero&oldid=79957276
- ❑ **High Speed 2**. 2016. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 16:20, July 7, 2016, from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=High_Speed_2&oldid=655822964
- ❑ INECO 2016. "**Alta velocidad HS2**". Modernización de la red ferroviaria británica. Disponible en: <http://www.ineco.com/webineco/que-hacemos/principales-proyectos/alta-velocidad-hs2>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ List of tram and **Light Rail Transit** systems. 2016. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 16:17, July 7, 2016, from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_tram_and_light_rail_transit_systems&oldid=656378290
- ❑ Metrobits.org. 2016. "World **Metro** Database". Disponible en: <http://mic-ro.com/metro/table.html>. Consultado el 25 de febrero de 2016.
- ❑ Metros del Mundo 2015. "Guía Mundial de **Metros** organizados por ciudades, países y continentes". Disponible en: <http://www.metrosdelmundo.com.ar/>. Consultado el 7 julio de 2016.
- ❑ **Tranvía**. 2016. Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 16:16, julio 7, 2016 desde <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tranv%C3%ADa&oldid=81033358>.
- ❑ **Tren ligero**. 2015. Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha de consulta: 16:14, julio 7, 2016 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tren_ligero&oldid=77067531.

Gráfico 65. Crecimiento vehículos de motor registrados y de la población. 1991-2016. Elaboración propia con base en:

Vehículos de motor registrados en circulación. 1980-2014

- ❑ INEGI. 2016. "Automóviles Registrados en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000057>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Camiones de pasajeros registrados en circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000058>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Camiones y camionetas en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Motocicletas Registradas en Circulación de 1980 al 2014" Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>. Consultado el 30 de mayo de 2016.

Estimaciones y proyecciones de la población por entidad federativa Periodo 1990-2015

- ❑ CONAPO. 2016. "Estimaciones y proyecciones de la población por entidad federativa Periodo 1990-2015". Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos. Consultado el 4 de abril de 2016.
- ❑ ONU-Hábitat 2015. "Reporte Nacional de movilidad urbana en México 2014-2015". Senado de la República México. Disponible en: <http://www.onuhabitat.org/Reporte%20Nacional%20de%20Movilidad%20Urbana%20en%20Mexico%202014->

2015%20-%20Final.pdf>. Fecha de Consulta 1 de agosto de 2016

Gráfico 66. Vehículos de motor registrados en circulación 1980-2014.

Gráfico 67. Vehículos de motor registrados en circulación. 1980-2015. Elaboración propia con base en:

Vehículos de motor registrados en circulación. 1980-2014

- ❑ INEGI. 2016. "Automóviles Registrados en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000057>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Camiones de pasajeros registrados en circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000058>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Camiones y camionetas en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Motocicletas Registradas en Circulación de 1980 al 2014" Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.

Gráfico 68 Del 77% de la población encuestada en el Estado de México que no tiene automóvil, el 41% afirma que, de tenerlo, éste sería el principal medio de transporte al DF

- ❑ Poder del Consumidor 2014 "Encuesta sobre transporte público y uso del automóvil en los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México". Disponible en: <<http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/Encuesta-transporte-Valle-de-M%C3%A9xico.pdf>>. Consultado el 7 de junio de 2016.

Gráfico 69. Cantidad de combustibles fósiles utilizados por sector. Elaboración propia con base en:

- ❑ Secretaría de Medio Ambiente. 2012. "Inventario de Emisiones Contaminantes y de efecto Invernadero". Zona Metropolitana del Valle de México. Gobierno del Distrito Federal. pp. 16 y 18. Disponible en: http://www.sedema.df.gob.mx/flippingbook/inventario-emisioneszmvm2012/files/ie_zmvm2012.pdf. Consultado el 27 de febrero de 2015

Gráfico 70. Concentración de azufre en gasolina en PPM (partes por millón). Elaboración propia con base en:

- ❑ Cacho Alejandro [Instituto de Física de la UNAM]. 2015. "Entrevista en MVS con el Dr. Héctor Riveros". [Archivo de video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Y6Ypid59GLo>
- ❑ Gasolineros de México. 2016. "Emite CRE normas de calidad de gasolinas". Onexpo Nacional. A.C. Disponible en: <https://www.onexpo.com.mx/NOTICIAS/emite-cre-normas-de-calidad-de-gasolinas/>. Consultado el 14 de mayo de 2016.

Gráfico 71. La generación de energía eléctrica en México. Elaboración propia con base en:

- ❑ Ramos-Gutiérrez, Leonardo de Jesús. 2012. "La generación de energía eléctrica en México" Comisión Federal de Electricidad, México. Revista. Tecnología y Ciencias del Agua, vol. III, núm. 4, octubre-diciembre de 2012, pp. 197-211. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/tca/v3n4/v3n4a12.pdf>. Fecha de Consulta. 9 de mayo de 2016

Gráfico 72. Pasajeros promedio que se desplazan por hora por un carril vial. 2012.

- ❑ Secretaría de Medio Ambiente. 2012. "Inventario de Emisiones Contaminantes y de efecto Invernadero". Zona Metropolitana del Valle de México. Gobierno del Distrito Federal. pp. 23. Disponible en: <<http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/110143/Inventario-emisioneszmvm2012.pdf>>. Consultado el 4 de julio de 2016

Gráfico 73. Pregunta. Haciendo cuentas ¿cuánto diría que gasta en transporte cuando va al DF? Elaboración propia con base en:

- ❑ Poder del Consumidor 2014 "Encuesta sobre transporte público y uso del automóvil en los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de México". Disponible en: <<http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/Encuesta-transporte-Valle-de-M%C3%A9xico.pdf>>. Consultado el 7 de junio de 2016.

Gráfico 74. Autopistas más caras del mundo en dólares por km promedio. 2004. Elaboración propia con base en:

- ❑ Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública (Cesop) de la Cámara de Diputados. 2004. "México, aún con las autopistas más caras" Retomado de: <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/211918.mexico-aun-con-las-autopistas-mas-caras.html>. Consultado el 21 de noviembre de 2015

Gráfico 75. Velocidad promedio de los Autos en la Ciudad de México 1990-2015. Elaboración propia con base en:

- ❑ Ciudadanos en Red. 2015. "Por tráfico en el DF la velocidad máxima alcanza los 10 km/h". Disponible en: <http://ciudadanosenred.com.mx/noticia/por-trafico-en-el-df-la-velocidad-maxima-alcanza-los-10-kmh/>. Consultado el 10 de mayo de 2016
- ❑ Zamudio, Daniel, Alvarado, Víctor. 2014. "Velocidad promedio de autos en DF, transporte público". Hacia el colapso vial, ZMVM. pp. 12. El Poder del Consumidor. México DF. Disponible en: <http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/ColapsoVial_final.pdf>. Consultado el 27 de febrero de 2016

Gráfico 76. Viajes por hora de inicio según propósito en la ZMVM

Gráfico 77. ¿Cuánto tiempo duran los viajes?

- ❑ INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 17. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Gráfico 78. Vehículos de motor registrados en circulación en la ZMVM. 1980-2014. Elaboración propia con base en:

- INEGI 2015. "Automóviles Registrados en circulación". Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000057>>. Consultado el 25 de febrero de 2015.

Gráfico 79. Desaparición de la Ruta 100 y el crecimiento de los Microbuses y combis. DF 1986-2014. Elaboración propia con base en:

- INEGI. 2016. "Camiones de pasajeros registrados en circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000058>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- INEGI 2016. "Principales características de la red de transporte de pasajeros en la Ciudad de México". Banco de Información Económica del INEGI, pestaña Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 15 de febrero de 2016

Gráfico 80. Emisiones GEI generadas por el transporte en la ZMVM. 2014. Elaboración propia con base en:

- Gobierno de la Ciudad de México. 2014. "Inventario de emisiones de la CDMX". Contaminantes criterio, tóxicos y de efecto invernadero. <<http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/flippingbook/inventario-emisiones-cdmx2014-2/IE-CDMX-2014.pdf>>. Consultado el 22 de noviembre de 2017
- Ingeteam Eolica 2017. "Los trenes de Holanda funcionan con energía eólica". REVE. <<https://www.evwind.com/2017/01/09/los-trenes-de-holanda-funcionan-con-energia-eolica/>>. Consultado el 22 de noviembre de 2017
- Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático. 2013. "Inventario Estatal de Gases de Efecto Invernadero", Pro natura asociación civil Gobierno del Estado de México <http://ieecc.edomex.gob.mx/sites/ieecc.edomex.gob.mx/files/files/Inventario%20de%20gases%20efecto%20invernadero/sma_pdf_iegei_2013.pdf>. Consultado el 22 de noviembre de 2017
- Instituto Mexicano para la Competitividad 2010. "El promedio de pasajeros de un automóvil fluctúa entre los 1.2 y los 1.5 pasajeros por unidad". Sistema de Transporte. Disponible en: <<http://imco.org.mx/ciudades2010/PDFS/SeccionII-Transporte.pdf>>. Consultado el 22 de noviembre de 2017
- Metrobús 2016. "Entrega de nuevos autobuses de alta tecnología y bajas emisiones". pp. 10. Disponible en: <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/docs/MB11_numeros_ch_PW.pdf>. Consultado el 31 de julio de 2016
- Parametría. 2013. "Viajes diarios atendidos por los taxis en el DF son alrededor de 1.1 millones". Movilidad y transporte en el Distrito Federal. Investigación Estratégica. Análisis de Opinión de Mercado. Retomado de: <http://www.parametria.com.mx/DetalleEstudio.php?E=4539#_ftn6>. Consultado el 22 de noviembre de 2017
- Secretaría de Medio Ambiente de la Cd. México 2012. "Registro de emisiones de gases de efecto invernadero del Distrito Federal". pp. 16. Disponible en: <<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164905/carbonn-registro-gei2012.pdf>> Consultado el 15 de julio de 2017
- Secretaría de Medio Ambiente. 2012. "Inventario de Emisiones Contaminantes y de efecto Invernadero". Zona Metropolitana del Valle de México. Gobierno del Distrito Federal. pp. 23. Disponible en: <<http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/flippingbook/inventario-emisioneszmvm2012/inventario-emisioneszmvm2012.pdf>>. Consultado el 22 de noviembre de 2017
- Secretaría de Medio Ambiente. 2015. "Inventarios de emisiones de la ZMVM". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.aire.cdmx.gob.mx/default.php?opc=Z6Bhnml=&dc=Zg==>>. Consultado el 22 de noviembre de 2017
- Secretaría de Movilidad. 2006. "Estadísticas de las vialidades". Gobierno de la Ciudad de México Disponible en: <http://data.semovi.cdmx.gob.mx/wb/stv/estadisticas.html>. Consultado el 22 de noviembre de 2017
- Tarriba, Gabriel. Alarcón, Gabriela. 2012. "Movilidad competitiva en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México: diagnóstico y soluciones factibles". Instituto Mexicano para la Competitividad. pp. 9. México D.F. Disponible en: <http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2012/1/costos_congestion_en_zmvm2_final_abril.pdf>. Consultado el 22 de noviembre de 2017

Gráfico 81. Frecuencias de paso de Trenes en la ZMVM 2014. (Minutos). Elaboración propia con base en:

- Ferrocarriles Suburbanos. 2016. "Periodos de Frecuencia" Presentación de la empresa. pp. 5 Disponible en: http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf. Consultado el 6 de abril de 2016
- Frecuencias línea 4 del Metrobus: <http://www.excelsior.com.mx/2012/04/27/comunidad/829940>
- Metrobús 2017. "Nuestra Flota". Entrega de nuevos autobuses de alta tecnología y bajas emisiones. Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <http://data.metrobus.cdmx.gob.mx/docs/MB11_numeros_ch_PW.pdf> Consultado el 12 de julio de 2017
- Montes Rafael 2012. "Metrobús tendrá nuevas unidades". Periódico electrónico el universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad/110076.html>> Consultado el 12 de julio de 2017
- Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2013. "Transporte Público Masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México Proyecciones de demanda y soluciones al 2024". Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. ITDP México. pp. 38. Disponible en: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Transporte-Pu%C3%8C%C2%81blico-Masivo-en-la-Zona-Metropolitana-del-Valle-de-Me%C3%8C%C2%81xico-Proyecciones-de-demanda-y-soluciones-al-2024.pdf>. Fecha de Consulta. 9 de abril de 2016.
- Secretaría de Infraestructura del Estado de México 2016. "Autobuses de alta capacidad" Disponible en: <http://secom.edomex.gob.mx/autobuses_alta_capacidad>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- STC Metro 2017. "Parque Vehicular". Gobierno de la Cd. México. Disponible en:

<<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/parque-vehicular>> Consultado el 12 de julio de 2017

- ❑ STC-Metro. 2015. "Frecuencias de trenes. Disponible en: http://www.metro.df.gob.mx/comunicados2/detalleComunicados.html?id_comunicado=904. Consultado el 24 de marzo de 2015.

- ❑ Suarez Lastra, Manuel. 2013. "Información del STC-Metro", Instituto de Geografía de la UNAM.

Gráfico 82. Distribución porcentual de los hogares por disponibilidad de vehículo y tipo, según área geográfica

- ❑ INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 6. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Gráfico 83. Población de 6 años y más que realizó viajes en un día entre semana, por tipo y modo de transporte utilizado en al menos uno de los tramos de su(s) viaje(s)

- ❑ INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp 9. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Gráfico 84. Población de 6 años y más que realizó viajes en un día entre semana, por tipo y modo de transporte utilizado en al menos uno de los tramos de su(s) viaje(s), según área geográfico de residencia

- ❑ INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 10. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Gráfico 85. Capacidad de pasajeros según el tipo de parada. Elaboración propia con base en:

Pasajeros transportados por línea de Autobuses de Tránsito Rápido

- ❑ Edomex Informa 2016. "Servicio gratuito del Mexibús beneficiará no sólo a los 270 mil pasajeros". Mexibús será gratis por hoy para mejorar la calidad del aire. Disponible en: <http://edomexinforma.com/2016/03/mexibus-gratis-mejorar-calidad-aire/>. Consultado el 10 de junio de 2016.
- ❑ INEGI 2016. "Principales características del corredor de transporte público de pasajeros Metrobús en la Ciudad de México". Pestaña. Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ Metrobús de la CD-MX. 2016. "Informe anual 2015". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/transparencia/documentos/art14/XIX/CD_4a-2015_p1.pdf>. Consultado el 3 de junio de 2016
- ❑ Metrobús de la CD-MX. 2016. "Longitud, inicio de operaciones, demanda de usuarios y mapas". Fichas Técnicas. Disponible en: <<http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/fichas.html>>. Consultado el 24 de junio de 2016.
- ❑ Pérez Courtade, Luis. 2016. "Inaugura Miguel Ángel Mancera la Línea 6 del Metrobús", Excelsior. Disponible en: <http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2016/01/22/1070218>. Fecha de Consulta: 10 de abril de 2016.
- ❑ Secretaría de Infraestructura del Estado de México 2016. "Autobuses de alta capacidad" Disponible en: <http://secom.edomex.gob.mx/autobuses_alta_capacidad>. Consultado el 2 de junio de 2016.

Pasajeros transportados por línea de Autobuses de Tránsito Rápido

- ❑ Dirección General de Transporte Ferroviario y multimodal. 2014. "El total de aforo de usuarios del Tren Suburbano, Cuautitlán Buenavista del 2008 al 2013". México D.F. Expediente IFAI: 0000900153814.
- ❑ INEGI 2016. "Principales características de los sistemas de transportes eléctricos en la Ciudad de México". Tren Ligero. Pestaña. Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ INEGI 2016. "Principales características del Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México". Pestaña. Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ STC Metro. 2017. "Afluencia de estación por línea en 2016". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://metro.cdmx.gob.mx/operacion/mas-informacion/afluencia-de-estacion-por-linea/afluencia-de-estacion-por-linea-2016>>. Consultado el 24 de junio de 2016.

Gráfico 86. Capacidad del Parque vehicular en Trenes del Metro de 1,530 pasajeros. 2016. Elaboración propia con base en:

Capacidad del Parque vehicular en Trenes del Metro de 1,530 pasajeros. 2016

- ❑ Dirección General de Transporte Ferroviario y multimodal. 2014. "Trenes Activos del Tren Suburbano". México D.F. Expediente IFAI: 0000900258512.
- ❑ Ferrocarriles Suburbanos. 2016. "Periodos de Frecuencia" Presentación de la empresa. pp. 5 Disponible en: http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf. Consultado el 6 de abril de 2016
- ❑ INEGI 2017. "Banco de Información Económica. Comunicaciones y Transportes". Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>. Consultado el 22 de junio de 2017
- ❑ Jiménez Jacinto Rebeca 2017. "Capacidad nominal de 719 pasajeros". Prueban el tren más rápido de AL de

México a Toluca. Disponible en: <<http://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/edomex/2017/06/15/prueban-el-tren-mas-rapido-de-al-de-mexico-toluca#imagen-1>>. Consultado el 29 de septiembre de 2017.

- ❑ Metrobús 2017. "Nuestra Flota". Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <<http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/flota>>. Consultado el 22 de junio de 2017
- ❑ Once Noticias 2017. "Capacidad de máxima de 900 pasajeros". Construyen convoyes para el Tren Interurbano México-Toluca. Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=9Nt6dg0kSk0>>. Consultado el 29 de septiembre de 2017.
- ❑ Secretaria de Infraestructura del Estado de México 2016. "Autobuses de alta capacidad" Disponible en: <http://secom.edomex.gob.mx/autobuses_alta_capacidad>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ STC-Metro 2017. "Parque Vehicular". Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/parque-vehicular>>. Consultado el 22 de junio de 2017
- ❑ STE CD. Mx. 2017. "Tren Ligero". Disponible en: <<http://www.ste.cdmx.gob.mx/tren-ligero>>. Consultado el 22 de junio de 2017

Gráfico 87. Porcentaje de los viajes en auto o camioneta realizados en día laboral

- ❑ INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp 14 Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Gráfico 88. Equivalencia del transporte masivo en automóviles y microbuses. Elaboración propia con base en:

Capacidad de pasajeros del Transporte público concesionado:

- ❑ Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2013. "Transporte Público Masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México Proyecciones de demanda y soluciones al 2024". Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. ITDP México. pp. 37. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Transporte-Pu%C3%8C%C2%81blico-Masivo-en-la-Zona-Metropolitana-del-Valle-de-Me%C3%8C%C2%81xico-Proyecciones-de-demanda-y-soluciones-al-2024.pdf>>. Fecha de Consulta. 9 de abril de 2016.
- ❑ Serrano, Miguel Ángel. 2007. "Microbuses, serio problema urbano". Capacidad máxima de los microbuses. El Universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad/84236.html>>. Consultado el 2 de junio de 2016.

Capacidad de pasajeros de los Autobuses Articulados:

- Alcaldía mayor de Bogotá. 2012. "Capacidad Máxima de los Buses Articulados y Biarticulados". Tipologías sistema integrado de transporte público. Transmilenio. pp 3 y 190. Disponible en: <http://www.transmilenio.gov.co/sites/default/files/tipologias_de_buses_manual_de_operaciones_de_transmilenio_s.a.pdf>
- Buses Volvo. 2015 "Dimensiones y capacidades de los buses articulados y biarticulados": Disponible en <<http://www.volvobuses.com/SiteCollectionDocuments/VBC/Mexico%20-%201LF/Downloads/BRT.pdf>>. pp. 2 Consultado el 6 de abril de 2016
- Fideicomiso para el mejoramiento de vías de comunicación del Comunicación del DF. 2016. "Capacidad de un Autobús articulado". índice de ocupación vehicular es de 1.7 pasajeros por automóvil". Corredor Estratégico Sistema de Carriles confinados para el transporte público en Av. De los Insurgentes. Disponible en: <http://www.fimevic.df.gob.mx/metrobus/corredor.htm>. Consultado el 6 de abril de 2016

Capacidad de pasajeros de los Trenes Urbanos:

- ❑ Ferrocarriles Suburbanos. 2016. "Capacidad de trenes de 4 y 8 coches" Presentación de la empresa. pp. 8 Disponible en: http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf. Consultado el 6 de abril de 2016.
- ❑ Gobierno del Distrito Federal. 2010. "Capacidad Nominal y Máxima por tren del Metro". Plan de Empresa 2000-2006, Sistema de Transporte Colectivo Metro, Secretaría de Transportes y Vialidad, Ciudad de México. pp. 5.
- ❑ SCT. 2013. "Capacidad por tren". Proyecto "construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo-Beneficio. Secretaria de Comunicaciones y Transportes pp. 5. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTfM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ Servicio de Transportes eléctricos del Distrito Federal. 2014. "Datos actualizados Línea del Tren Ligero 2014". Gobierno del Distrito Federal. Disponible en: <http://www.ste.cdmx.gob.mx/transparencia/pdf/Antecedentes%20WEB%20Tren%20Ligero%202014.doc>. Consultado el 26 de febrero de 2016
- ❑ STC Metro. 2008. "Conformación de un tren del Metro". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/conformactren.html>>. Consultado el 27 de junio de 2016 Disponible en: <<http://www.fotolog.com/metromex/14369722/>>. Consultado el 27 de junio de 2016
- ❑ STC-Metro. 2016. "Capacidad de pasajeros por Tren". Parque Vehicular, Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/index.html>>. Consultado el 6 de abril de 2016

Fuente. Elaboración propia con base en:

- ❑ Celedón Francisco Javier. 2016. "Dibujos automotores" Disponible en: <<http://www.trenesdechile.cl/d->

automotores.html>. Consultado el 27 de junio de 2016

- ❑ Cifuentes, Omar 2015. "Los pecados de los bogotanos en TransMilenio". Disponible en: <http://yoamobogota.com/los-pecados-de-los-bogotanos-en-transmilenio/> Consultado el 25 de agosto de 2016.
- ❑ Grange C., Louis de. 2010. "El gran impacto del Metro", Eure, Vol. 36, Núm. 107, abril-sin mes, 2010. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19612544007> Consultado el 14 de septiembre de 2015.
- ❑ Salcedo, Germán. 2016. "El síndrome de Transmilenio". Web. Medio plural de opinión, crítica argumentada y sátira. Disponible. <<http://conlaorejaroja.com/el-sindrome-de-transmilenio/>>. Consultado el 25 de agosto de 2016.

Gráfico 89. Capacidad y demanda de pasajeros de los Trenes Urbanos en la ZMVM. 2013. Elaboración propia con base en:

- ❑ Martínez, Everardo 2016 "SCT deja ampliación del Suburbano para el 2017", Periódico el Financiero. Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/sct-deja-ampliacion-del-suburbano-para-el-2017.html>>. Consultado el 3 de junio de 2017
- ❑ Suarez Lastra, Manuel. 2013. "Información del STC-Metro", Instituto de Geografía de la UNAM.

Gráfico 90. Capacidad real de los Trenes Urbanos y de los Autobuses BRT. Elaboración propia con base en: **Metrobús. Máximo histórico de pasajeros diarios y promedio de pasajeros diarios**

- ❑ INEGI 2016. "Principales características del corredor de transporte público de pasajeros Metrobús en la Ciudad de México". Pestaña. Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ Metrobús 2016. "Informe anual 2015". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/transparencia/documentos/art14/XIX/CD_4a-2015_p1.pdf. Consultado el 3 de junio de 2016
- ❑ Metrobús Cd-Mx. 2016. "Fichas Técnicas de la Líneas del Metrobús" Disponible en: <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/fichas.html>. Consultado el 6 de junio de 2016

STC Metro. Promedio de pasajeros diarios y promedio de pasajeros diarios con pasajeros transbordados

- ❑ STC Metro. 2013. "Cifra record en transbordos, hasta 7.6 millones de viajes-persona en 2011". Los usuarios realizan mayor número de transbordos cada año, expone el director general del Metro. Disponible en: http://data.metro.cdmx.gob.mx/comunicados/detalleComunicados.html?id_comunicado=749. Consultado el 11 de junio de 2016.
- ❑ STC Metro. 2016. "Afluencia de estación por línea 2005 a 2016". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/afluencia.html>>. Consultado el 11 de junio de 2016.

Gráfico 91. Costo de la infraestructura del transporte de la ZMVM a 150 años

Costo de la infraestructura de los Autobuses de Tránsito Rápido

- ❑ Alcocer Miranda, Jennifer. 2010. "Costo de la Obra". Inicia construcción de Línea 3 del Metrobús... también el dolor de cabeza. La Crónica. Disponible en: <<http://www.cronica.com.mx/notas/2010/492386.html>>. Consultado el 8 de julio de 2016.
- ❑ Cruz Flores, A. 2014. "Aumenta GDF en \$500 millones costo de la línea 6 del Metrobús". Periódico la Jornada. Retomado de: <http://www.jornada.unam.mx/2014/06/06/capital/038n1cap>. Consultado el 2 de mayo de 2015.
- ❑ Petro Gustavo [Luis Rodríguez]. 2016. "Debate (TransMilenio BRT vs Metro de Bogotá)". [Archivo de video]Disponible en <<https://www.youtube.com/watch?v=zQcf7iYuSGs>>. Consultado el 12 de agosto de 2016

Costo de la infraestructura de los Trenes Urbanos

- ❑ Animal Político 2016. "Esto es lo que debes saber del primer teleférico usado como transporte masivo en México". 14.7 pesos por dólar. Disponible. <<http://www.animalpolitico.com/2016/10/el-primer-teleferico-usado-como-transporte-masivo-en-mexico/>>. Consultado el 30 de enero de 2018.
- ❑ Cruz, N. 2014. "Impulsan Tren Interurbano Toluca-DF". El Universal Estado de México. Disponible en: <http://www.eluniversaledomex.mx/home/impulsan-tren-interurbano-toluca-df.html>. Consultado 13 de enero de 2015.
- ❑ Dávila, Israel. 2014. "La línea 4 del Metro llegará hasta Acolman" Periódico la Jornada. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2014/12/01/estados/034n1est>. Consultado el 1 de mayo de 2015.
- ❑ Juárez, P. 2014. "China va por el tren México-Querétaro". Milenio. Disponible en: http://www.milenio.com/negocios/China-va-tren-Mexico-Queretaro_0_388761147.html. Consultado 13 de enero de 2015.
- ❑ Montañón N. 2014. "Definen estaciones de tren a Toluca". El Universal. Disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2014/impreso/definen-estaciones-de-tren-a-toluca-120958.html>. Consultado 13 de enero de 2015.
- ❑ Ortigoza, N. 2015. "Línea 12 costará más que el tren México-Querétaro". Periódico el Financiero. Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/nacional/linea-12-costara-mas-que-el-tren-mexico-queretaro.html>. Consultado el 29 de abril de 2015.
- ❑ Robles, Johana 2014. "Línea 4 pasará por la Central de Abasto". Periódico el Universal. Disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2014/impreso/linea-4-pasara-por-la-central-de-abasto-126345.html>. Consultado el 1 de mayo de 2015.
- ❑ Romo, Patricia. 2014. "Consortio luso-tapatío construirá la Línea 3 del Tren Ligero de Guadalajara". Periódico el Economista. Disponible en: <http://eleconomista.com.mx/estados/2014/05/26/consorcio-luso-tapatio-construira->

linea-3-tren-ligero-guadalajara. Consultado el 1 de mayo de 2015

- ❑ Solís Peña, Margarita. 2008. «Lista, primera etapa del tren suburbano». Ciudad de México, México: El Financiero. Disponible en: <http://web.archive.org/web/20090212085946/http://www.elfinanciero.com.mx/ElFinanciero/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?docId=113245&docTipo=1&orderby=docid&sortby=ASC>. Consultado el 27 de febrero de 2008.
- ❑ Tapia. P. 2014. "Piden presupuesto para estudios de la ampliación del Metro". MILENIO.COM. Disponible en: http://www.milenio.com/estados/Presupuesto_para_ampliacion_del_Metro_Tepexpan-linea_4_del_Metro_0_361163922.html. Consultado el 6 de enero de 2015.
- ❑ Téllez, H. 2013. "Ampliación de la Línea 12 del Metro será de 4.1 km" MILENIO.COM. Disponible en: http://www.milenio.com/df/Ampliacion-Linea-Metro-km_0_194980522.html. Consultado el 6 de enero de 2015.
- ❑ Valdez, Ilich 2014. "Ampliación de Línea 4 será hasta la Central de Abastos" Agencia de Gestión Urbana de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.agu.df.gob.mx/sintesis/index.php/ampliacion-de-linea-4-sera-hasta-la-central-de-abastos/>. Consultado el 1 de mayo de 2015.
- ❑ Valdez, Ilich. 2014. "En tres años el Metro crecerá 40 kilómetros". Periódico el Milenio. Recuperado de http://www.milenio.com/df/Metro_crecera_40_kilometros-ampliacion_del_Metro_0_364763541.html. Consultado el 1 de mayo de 2015.

Costo de la infraestructura de las Autopistas

- ❑ Fernández Karina, 2016. "Con 789 millones por km, rompe récord en costo el Segundo Piso". Dólar-Peso en 2012 a \$ 13.8. Periódico electrónico el Cambio. Disponible. <<http://www.diariocambio.com.mx/2016/zoopolitikon/item/26459-con-789-millones-por-km-rompe-record-en-coste-el-segundo-piso>>. Consultado el 30 de enero de 2018.
- ❑ Servín Vega Mirna. 2004. "\$432 millones de pesos, costo del segundo piso del Periférico". Dólar-Peso en 2002 a 9.6. Periódico electrónico la Jornada Disponible. <<http://www.jornada.unam.mx/2004/02/26/04022602.pdf>>. Consultado el 30 de enero de 2018.
- ❑ WordPress.com. 2012. "SUPERVÍA 5.4 km, a un costo de 4,800 millones de pesos". Dólar peso en 2013. 13.3. Crónica de un ecocidio llamado Supervía poniente. Disponible. <<https://cronicadeunecocidiollamadosuperviaponiente.wordpress.com/8-grandes-mentiras-de-la-supervia-ponente/>>. Consultado el 30 de enero de 2018.

Gráfico 92. Tiempo de construcción entre Trenes Urbanos y Autobuses de Tránsito Rápido. Elaboración propia

Tiempo de construcción en meses

- ❑ Colaboradores de Wikipedia 2016. "Metrobús (Ciudad de México)". Inicio de construcción e inauguraciones de las líneas del Metrobús. Disponible. [https://es.wikipedia.org/wiki/Metrob%C3%BA_\(Ciudad_de_M%C3%A9xico\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Metrob%C3%BA_(Ciudad_de_M%C3%A9xico))>. Consultado el 26 de agosto de 2016.
- ❑ Dirección General de Transporte Ferroviario y Multimodal 2012 "Sistema 1 del Tren Suburbano Ruta Buenavista-Cuautitlán". Secretaría de Comunicaciones y Transportes. pp. 9. Disponible: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/_migrated/content_uploads/LB_Sistema_1_del_Tren_Suburbano_de_la_Zona_Metropolitana_del_Valle_de_Mexico_Ruta_Cuautitlan-Bue_01.pdf>. Consultado el 26 de agosto de 2016.
- ❑ Fernández, Emilio. 2015. "Mexibús 2 inicia operaciones en Edo Mex". Tiempo de construcción de la línea 2 del Mexibús. El Universal. Disponible: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2015/mexibus-2-inicia-operaciones-en-edomex--1068455.html>>. Consultado el 26 de agosto de 2016.
- ❑ Redacción el Economista. 2012. "Calderón y Ebrard inauguran Línea 12 del Metro". Tiempo de construcción de la línea 12 del Metro. El Economista. Disponible: <<http://eleconomista.com.mx/sociedad/2012/10/30/calderon-ebrard-inauguran-linea-12-metro>>. Consultado el 26 de agosto de 2016.
- ❑ Wikiwand 2016. "Mexibús". Inicio de construcción e inauguraciones de las líneas del Mexibús. Disponible. <<http://www.wikiwand.com/es/Mexib%C3%BA>>. Consultado el 26 de agosto de 2016.

Gráfico 93. Costo del parque vehicular de la ZMVM en Trenes del Metro a 50 años

En Millones de Dólares a largo Plazo por vagón (50 años).

- ❑ Becerril Ilse. 2016. "Rechazan sustitución del Trolebús en CDMX". Periódico Electrónico. El economista. Disponible. <<https://www.economista.com.mx/estados/Rechazan-sustitucion-del-Trolebus-en-CDMX-20161127-0038.html>>. Consultado el 30 de enero de 2018.
- ❑ CNN Expansión. 2015. "Adquisición de 45 nuevos trenes neumáticos para la Línea 1". CAF y Bombardier van por ampliación del Metro del DF. Disponible en: <http://www.cnnexpansion.com/negocios/2015/02/10/caf-y-bombardier-van-por-ampliacion-del-metro-del-df>. Consultado el 1 de mayo de 2015
- ❑ CoinMill.com 2015. "El Convertidor de Divisas". Disponible en http://es.coinmill.com/MXN_USD.html. Consultado el 2 de mayo de 2015
- ❑ Navarro, María Fernanda. 2015. "Sistema de Trenes Eléctricos recibe cuarto Tren Ligero de Bombardier" Periódico Excelsior. Disponible en: <http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2014/11/05/990618#imagen-1>. Consultado el 1 de mayo de 2015
- ❑ Paramo Arturo. 2016. "RTP estrena 191 buses; cobrarán 2 pesos". Periódico electrónico Excelsior. Disponible. <<http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2016/03/06/1078986>>. Consultado el 30 de enero de 2018.
- ❑ Patey Timothy, 2013. "Cargado en un instante. Optimización de las baterías para un autobús de carga ultrarrápida". Disponible. <<https://library.e.abb.com/public/544b6d627e6d4bf889884e1fa107b6dd/08->

12%204m6069_ES_72dpi.pdf>. Consultado el 30 de enero de 2018.

- ❑ Pazos, Francisco. 2015. "Inversión conjunta para la Línea 7 del MB". Periódico Excelsior. Disponible en: <http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2015/04/11/1018157>. Consultado el 1 de mayo de 2015
- ❑ Rivera, Gabriela. 2015. "Metrobús busca cambio a autobuses biarticulados". Recuperado en: <http://www.manufactura.mx/industria/2015/01/16/metrobus-busca-cambio-a-autobuses-biarticulados>. Consultado el 1 de mayo de 2015
- ❑ Rosas Fernández, José Bernardo. 2016. "Viabilidad de Vehículos Eléctricos Mexicanos para la CD. De México". Senado de la República de México. Disponible. <http://www.senado.gob.mx/comisiones/distrito_federal/reu/docs/presentacion_JBRF_270616.pdf>. Consultado el 30 de enero de 2018.
- ❑ Solís Peña, Margarita. 2008. "Monto del equipo ferroviario". Lista, primera etapa del tren suburbano. Ciudad de México, México: El Financiero. Disponible en: http://web.archive.org/web/20090212085946/http://www.elfinanciero.com.mx/ElFinanciero/Portal/cfpages/content_mgr.cfm?docId=113245&docTipo=1&orderby=docid&sortby=ASC. Consultado el 27 de febrero de 2008.
- ❑ Zapata Astrid. 2018. "Los 10 autos más baratos en México para 2018". Autocosmos.com Disponible. <<https://noticias.autocosmos.com.mx/2017/12/28/los-10-autos-mas-baratos-en-mexico-para-2018>>. Consultado el 30 de enero de 2018.

Gráfico 94. Tiempo de circulación del Transporte masivo en la ZMMV a 2018. Elaboración propia con base en:

- ❑ Ferrocarriles Suburbanos. 2008. "Presentación de la empresa". pp. 8 Disponible en: <http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf>. Consultado el 6 de abril de 2016.
- ❑ Servicios de Transportes Eléctricos de la Cd. México. 2017. "Flota vehicular del Trolebús". Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <<http://www.ste.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/flota>>. Consultado el 17 de julio de 2017
- ❑ Servicios de Transportes Eléctricos de la Cd. México. 2017. "Red de Servicio del Trolebús". Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <<http://www.ste.cdmx.gob.mx/red-de-servicio>>. Consultado el 17 de julio de 2017
- ❑ STC Metro 2017. "Parque Vehicular". Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/parque-vehicular>>. Consultado el 17 de julio de 2017
- ❑ Wikipedia, La enciclopedia libre. 2017. "Modelos de rodadura neumática Metro". Disponible en: <<https://es.wikipedia.org/wiki/NM-79>>. Consultado el 17 de julio de 2017
- ❑ Wikipedia, La enciclopedia libre. 2017. "Modelos de Trenes Ligeros". Disponible en: <<https://es.wikipedia.org/wiki/TE-90>>. Consultado el 17 de julio de 2017

Gráfico 95. Tarifa del STC-Metro de 1969 a 2017. Elaboración propia con base en:

Tarifa del STC-Metro de 1969 a 2017

- ❑ Díaz Catalina 2013. "Tarifa de viajes en el Metro, entre viejos y nuevos pesos". Periódico Electrónico Milenio. Disponible en: <http://www.milenio.com/tendencias/Metro-tarifa-boleto-pesos-transporte_0_203380163.html>. Consultado el 5 de diciembre de 2017
- ❑ Mora Karla 2013. "Sube tarifa del Metro a \$5 el día 13 de diciembre". Periódico Electrónico El Universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2013/sube-tarifa-del-metro-a-5-el-dia-13-de-diciembre-971265.html>>. Consultado el 5 de diciembre de 2017

Gráfico 96. Tarifas del Tren Suburbano de 2008 a 2017. Elaboración propia con base en:

Tarifas del Tren Suburbano de 2008 a 2017

- ❑ Barrera Aguirre, Juan Manuel. 2009. "Costar 13 pesos recorrido largo en tren Suburbano". Periódico Electrónico. El Universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/notas/614244.html>>. Periódico Electrónico. Consultado el 5 de diciembre de 2017
- ❑ Barrera Aguirre, Juan Manuel. 2013. "Tarifa de Tren Suburbano pasará de \$15 a \$15.50". Periódico Electrónico El Universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/notas/928383.html>>. Consultado el 5 de diciembre de 2017
- ❑ Hoy Estado de México 2012. "Tren Suburbano incrementa precios de tarifas". Periódico Electrónico. Disponible en: <<https://www.hoyestado.com/2012/04/tren-suburbano-incrementa-precios-de-tarifas/>>. Consultado el 5 de diciembre de 2017
- ❑ Redacción El Universal 2008. "Las 10 cosas que debes saber sobre el Tren Suburbano". Periódico Electrónico El Universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/notas/510919.html>>. Consultado el 5 de diciembre de 2017
- ❑ Redacción El Universal 2010. "En vigor, nuevas tarifas de Tren Suburbano". Periódico Electrónico El Universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/notas/675150.html>>. Consultado el 5 de diciembre de 2017
- ❑ Redacción El Universal 2017. "Tarifa del Tren Suburbano subirá a partir de mañana". Periódico Electrónico. Disponible en: <<http://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/edomex/2017/06/5/tarifa-del-tren-suburbano-subira-partir-de-manana>>. Consultado el 5 de diciembre de 2017
- ❑ Redacción Excelsior 2016 "Anuncian aumento a la tarifa del Tren Suburbano". Periódico Electrónico. Disponible en: <<http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2016/05/13/1092441>>. Consultado el 5 de diciembre de 2017

Gráfico 97. Suicidios en el Metro de 2000 a 2015. Elaboración propia con base en:

- ❑ Alcaraz, Yetlaneci. 2006. "251 suicidios en el Metro en los últimos siete años", El Universal. Disponible en:

<<http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/80264.html>>. Consultado 26 de septiembre de 2014

- El Universal. 2011. "Evitar suicidios en Metro costaría 4 mde". Disponible en <<http://www.eluniversaldf.mx/cuauhtemoc/nota36062.html>>. Consultado 26 de septiembre de 2014
- PGJDF. 2015. "115 suicidios en los últimos 5 años en Metro del DF". Disponible en: <<http://aristeguinoticias.com/2608/mexico/115-suicidios-en-los-ultimos-5-anos-en-metro-del-df/>>. Consultado el 27 de junio de 2016
- Primero Noticias 2011. "El Metrobús registró 62 choques con autos" Disponible en: <<http://tvolucion.esmas.com/noticieros/primero-noticias/166903/en-2011-62-choques-del-metrobus-con-autos/>>. Consultado 26 de septiembre de 2014

Gráfico 98. Accidentes viales por vehículo en un km2, por contornos de la ZMVM.

Gráfico 99. Zonas Metropolitanas con más accidentes en México. 2015. Elaboración propia con base en:

- INEGI 2016. "Buscador de Vehículos de motor registrados en circulación". Información de 1980 a 2015. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/transporte/vehiculos.asp?s=est&c=13158&proy=v_mrc_vehiculos>. Consultado el 7 de julio de 2017
- INEGI 2016. "Buscador de Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas". Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/transporte/accidentes.asp?s=est&c=13159&proy=atus_accidentes> Consultado el 12 de julio de 2017

Gráfico 100. Calificación de los modos de transporte que existen en la ZMVM

Fuente. Elaboración propia.

Gráfico 101. Presupuesto de egresos 2015, para el STC-Metro. (Millones de Pesos). Elaboración propia con base en:

- Gaceta Oficial del Distrito Federal 2015. "Presupuesto de egresos del Distrito Federal para el ejercicio fiscal de 2016". Disponible en: <<http://www.aldf.gob.mx/archivo-89196820f02e58c06c0a6320b562e10a.pdf>>. Consultado el 7 de enero de 2017.
- STC-Metro. 2016. "Afluencia por tipo de acceso". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/afluencia.html>>. Consultado el 8 de enero de 2017
- STC-Metro. 2015. "Afluencia de estación por línea". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/afluencia.html>>. Fecha de Consulta. 7 de abril de 2016

Gráfico 102. Comparación: Presupuesto y pasajeros transportados de la Cd. México. 2016. Elaboración propia con base en:

- Gaceta Oficial del Distrito Federal 2015. "Presupuesto de egresos del Distrito Federal para el ejercicio fiscal de 2016". Disponible en: <<http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/5639.pdf>>. Consultado el 7 de enero de 2017.
- INEGI 2016. "Banco de Información Económica. Comunicaciones y Transportes". Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>. Consultado el 7 de enero de 2017.

Gráfico 103. Comparación: Presupuesto y pasajeros transportados de la Cd. México. 2016 (Más transbordos del Metro y corredor de Insurgentes a Metro). Elaboración propia con base en:

- Gaceta Oficial del Distrito Federal 2015. "Presupuesto de egresos del Distrito Federal para el ejercicio fiscal de 2016". Disponible en: <<http://cgservicios.df.gob.mx/prontuario/vigente/5639.pdf>>. Consultado el 7 de enero de 2017.
- INEGI 2016. "Banco de Información Económica. Comunicaciones y Transportes". Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>. Consultado el 7 de enero de 2017.
- Metrobús Cd-Mx. 2016. "Fichas Técnicas de la Líneas del Metrobús" Disponible en: <<http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/fichas.html>>. Consultado el 6 de junio de 2016
- STC-Metro. 2013. "Cifra record en transbordos, hasta 7.6 millones de viajes-persona en 2011". Los usuarios realizan mayor número de transbordos cada año, expone el director general del Metro. Disponible en: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/comunicados/detalleComunicados.html?id_comunicado=749>. Consultado el 11 de junio de 2016.

Gráfico 104. Población de 65 años o más de la ZMVM 2010-2030. Elaboración propia con base en:

- Consejo Nacional de Población 2015. "Proyecciones de la población por municipios de la ZMVM". SEGOB. Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos>. Consultado el 4 de julio de 2016.

Gráfico 105. Capacidad de pasajeros del Parque Vehicular de la ZMVM. Elaboración propia con base en:

Capacidad de pasajeros del Transporte público concesionado:

- Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2013. "Transporte Público Masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México Proyecciones de demanda y soluciones al 2024". Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. ITDP México. pp. 37. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Transporte-Pu%C3%8C%C2%81blico-Masivo-en-la-Zona-Metropolitana-del-Valle-de-Me%C3%8C%C2%81xico-Proyecciones-de-demanda-y-soluciones-al-2024.pdf>>. Fecha de Consulta. 9 de abril de 2016.
- Serrano, Miguel Ángel. 2007. "Microbuses, serio problema urbano". Capacidad máxima de los microbuses. El Universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad/84236.html>>. Consultado el 2 de junio de 2016.

Capacidad de pasajeros de los Autobuses Articulados:

- Alcaldía mayor de Bogotá. 2012. "Capacidad Máxima de los Buses Articulados y Biarticulados". Tipologías sistema integrado de transporte público. Transmilenio. pp 3 y 190. Disponible en: <http://www.transmilenio.gov.co/sites/default/files/tipologias_de_buses_manual_de_operaciones_de_transmilenio>

_s.a.pdf>

- ❑ Buses Volvo. 2015 "Dimensiones y capacidades de los buses articulados y biarticulados": Disponible en <<http://www.volvobuses.com/SiteCollectionDocuments/VBC/Mexico%20-%20ILF/Downloads/BRT.pdf>>. pp. 2 Consultado el 6 de abril de 2016
- ❑ Fideicomiso para el mejoramiento de vías de comunicación del Comunicación del DF. 2016. "Capacidad de un Autobús articulado". índice de ocupación vehicular es de 1.7 pasajeros por automóvil". Corredor Estratégico Sistema de Carriles confinados para el transporte público en Av. De los Insurgentes. Disponible en: <http://www.fimevic.df.gob.mx/metrobus/corredor.htm>. Consultado el 6 de abril de 2016

Capacidad de pasajeros de los Trenes Urbanos:

- ❑ Ferrocarriles Suburbanos. 2016. "Capacidad de trenes de 4 y 8 coches" Presentación de la empresa. pp. 8 Disponible en: http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf. Consultado el 6 de abril de 2016.
- ❑ Gobierno del Distrito Federal. 2010. "Capacidad Nominal y Máxima por tren del Metro". Plan de Empresa 2000-2006, Sistema de Transporte Colectivo Metro, Secretaría de Transportes y Vialidad, Ciudad de México. pp. 5.
- ❑ SCT. 2013. "Capacidad por tren". Proyecto "construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo-Beneficio. Secretaría de Comunicaciones y Transportes pp. 5. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ Servicio de Transportes eléctricos del Distrito Federal. 2014. "Datos actualizados Línea del Tren Liger 2014". Gobierno del Distrito Federal. Disponible en: <http://www.ste.cdmx.gob.mx/transparencia/pdf/Antecedentes%20WEB%20Tren%20Liger%202014.doc>. Consultado el 26 de febrero de 2016
- ❑ STC Metro. 2008. "Conformación de un tren del Metro". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/conformactren.html>>. Consultado el 27 de junio de 2016 Disponible en: <<http://www.fotolog.com/metromex/14369722/>>. Consultado el 27 de junio de 2016
- ❑ STC-Metro. 2016. "Capacidad de pasajeros por Tren". Parque Vehicular, Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/index.html>>. Consultado el 6 de abril de 2016

Fuente. Elaboración propia con base en:

- ❑ Celedón Francisco Javier. 2016. "Dibujos automotores" Disponible en: <<http://www.trenesdechile.cl/d-automotores.html>>. Consultado el 27 de junio de 2016
- ❑ Cifuentes, Omar 2015. "Los pecados de los bogotanos en TransMilenio". Disponible en: <http://yoamobogota.com/los-pecados-de-los-bogotanos-en-transmilenio/> Consultado el 25 de agosto de 2016.
- ❑ Grange C., Louis de. 2010. "El gran impacto del Metro", Eure, Vol. 36, Núm. 107, abril-sin mes, 2010. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19612544007> Consultado el 14 de septiembre de 2015.
- ❑ Salcedo, Germán. 2016. "El síndrome de Transmilenio". Web. Medio plural de opinión, crítica argumentada y sátira. Disponible. <<http://conlaorejaroja.com/el-sindrome-de-transmilenio/>>. Consultado el 25 de agosto de 2016.

Gráfico 106. Costos ampliados de los Trenes Urbanos

- ❑ Ferrer Angélica. 2017. "Costo de tren México-Toluca se duplica, señala la ASF". Periódico electrónico el Financiero Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/costo-de-tren-mexico-toluca-se-duplica-revela-la-asf.html>>. Consultado el 4 de febrero de 2018.
- ❑ Ortigoza, Nallely. 2015. "Línea 12 costará más que el tren México-Querétaro". Periódico el Financiero. Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/nacional/linea-12-costara-mas-que-el-tren-mexico-queretaro.html>>. Consultado el 29 de abril de 2015.
- ❑ Tarriba, Gabriel. Alarcón, Gabriela. 2012. "Movilidad competitiva en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México: diagnóstico y soluciones factibles". Instituto Mexicano para la Competitividad. pp. 21. México D.F. Disponible en: <http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2012/1/costos_congestion_en_zmvm2_final_abril.pdf>. Fecha de Consulta 5 de abril de 2016.

Gráfico 107. Afluencia de pasajeros del Tren Suburbano en día laborable de 2008 a 2016. Elaboración propia con base en:

- ❑ Aguilar, Alberto. 2017. "Avala SHCP extensión de Suburbano a Huehuetoca y CAF mayor énfasis de manufactura en su planta aquí". Periódico electrónico Milenio. Disponible en: <http://www.milenio.com/firmas/alberto_aguilar/avala-shcp-suburbano-huehuetoca-caf-manufactura-palacios_deja_imss-milenio_18_967283323.html>. Consultado el 21 de enero de 2018
- ❑ Cuautitlán Buenavista del 2008 al 2013". México D.F. Expediente IFAI: 00000900153814.
- ❑ Guadarrama, José de Jesús. 2016. "CAF pide cumplir con la ampliación de tren suburbano a Huehuetoca". Disponible en: <<http://www.dineroenimagen.com/2016-04-21/71811>>. Consultado el 3 de junio de 2017
- ❑ Martínez, Everardo 2016 "SCT deja ampliación del Suburbano para el 2017", Periódico el Financiero. Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/sct-deja-ampliacion-del-suburbano-para-el-2017.html>>. Consultado el 3 de junio de 2017
- ❑ STC Metro. 2016. "Afluencia de estación por línea 2005 a 2016". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/afluencia.html>>. Consultado el 24 de junio de 2016.

Gráfico 108. Trenes de Cercanías en el Mundo. Elaboración propia con base en:

- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "Anexo: Ciudades con servicio de trenes suburbanos". Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Ciudades_con_servicio_de_trenes_suburbanos&oldid=8097669>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "List of suburban and commuter rail systems". Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_suburban_and_commuter_rail_systems>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Gráfico 109. Comparación entre el Tren Suburbano de la ZMVM y la Línea 12 del Metro. Elaboración propia con base en:

- ❑ INEGI 2013. "Mapas y Aspectos Geográficos". Cuaderno estadístico y geográfico de la zona metropolitana del Valle de México". pp. 2. Disponible en: <http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/CGZMVM/CGZMVM_2013/Mapas_09001.pdf>. Consultado el 4 de julio de 2016.
- ❑ Ortigoza, Nallely. 2015. "Línea 12 costará más que el tren México-Querétaro". Periódico el Financiero. Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/nacional/linea-12-costara-mas-que-el-tren-mexico-queretaro.html>. Consultado el 29 de abril de 2015.
- ❑ Solís Peña, Margarita. 2008. "Monto del equipo ferroviario". Lista, primera etapa del tren suburbano. Ciudad de México, México: El Financiero. Disponible en: <http://web.archive.org/web/20090212085946/http://www.elfinanciero.com.mx/ElFinanciero/Portal/cfpages/contentmgr.cfm?docId=113245&docTipo=1&orderby=docid&sortby=ASC>. Consultado el 20 de septiembre de 2016.

Gráfico 110. Porcentaje de Marginación Urbana por contorno de la ZMVM. Elaboración propia

- ❑ Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México. 2007. "Encuesta Origen Destino 2007, principales resultados. Disponible en: <http://iiigecem.edomex.gob.mx/descargas/estadistica/ENCUESTADEORIGEN/EOD2007.pdf>. Consultado el 27 de febrero de 2016.
- ❑ Pardo Montaña, Ana Melisa. 2008. "Inserción laboral y residencial de los indígenas inmigrantes a la Zona Metropolitana del Valle de México. Los casos de la delegación Cuauhtémoc y el municipio Naucalpan", Tesis para optar al grado de Maestra en Población y Desarrollo. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede México, pp. 15. Disponible en: http://conocimientoabierto.flacso.edu.mx/medios/tesis/pardo_am.pdf, Consultado el 21 de marzo de 2015.
- ❑ Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2013. "Longitud de la Red del Transporte público de la ZMVM". Transporte Público Masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México Proyecciones de demanda y soluciones al 2024. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. ITDP México. pp. 37. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Transporte-Pu%C3%8C%C2%81blico-Masivo-en-la-Zona-Metropolitana-del-Valle-de-Me%C3%8C%C2%81xico-Proyecciones-de-demanda-y-soluciones-al-2024.pdf>>. Fecha de Consulta. 9 de abril de 2016.

Gráfico 111. Indicadores de población y movilidad en la ZMVM por región. Elaboración propia con base en:

- ❑ CONEVAL, 2010. "Pobreza Urbana y de las zonas metropolitanas en México". pp. 44. Disponible en: <http://www.coneval.org.mx/Informes/Pobreza/Pobreza%20urbana/Pobreza_urbana_y_de_las_zonas_metropolitanas_en_Mexico.pdf>. Consultado el 13 de enero de 2018.
- ❑ INEGI 2014. "Cuaderno estadístico y geográfico de la Zona Metropolitana del Valle de México". pp. Disponible en: <http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nu_eva_estruc/valle_mex/702825068318.pdf>. Consultado el 4 de julio de 2016
- ❑ INEGI 2016. "Buscador de Vehículos de motor registrados en circulación". Información de 1980 a 2015. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/transporte/vehiculos.asp?s=est&c=13158&proy=v_mrc_vehiculos>. Consultado el 7 de julio de 2017
- ❑ Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México. 2007. "Encuesta Origen Destino 2007, principales resultados. Disponible en: <http://iiigecem.edomex.gob.mx/descargas/estadistica/ENCUESTADEORIGEN/EOD2007.pdf>. Consultado el 27 de febrero de 2016.

Gráfico 112. Centros de Transferencia Modal. Promedio de usuarios diarios en 2014. Elaboración propia con base en:

- ❑ Gobierno del Distrito Federal 2016. "Coordinación de los Centros de Transferencia Modal". Disponible en: <<http://www.cetram.cdmx.gob.mx/>> Consultado el 24 de marzo de 2016.
- ❑ Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México. 2007. "Encuesta Origen Destino 2007, principales resultados. Disponible en: <http://iiigecem.edomex.gob.mx/descargas/estadistica/ENCUESTADEORIGEN/EOD2007.pdf>. Consultado el 27 de febrero de 2016.
- ❑ Jeffery J. Smith and Thomas A. Gihring. 2003. Financing Transit Systems Through Value Capture: An Annotated Bibliography, Geonomy Society (www.progress.org/geonomy); at
- ❑ Medina Ramírez, Salvador. Veloz Rosas, Jimena. 2014. "Hacia una estrategia de desarrollo orientado al transporte para el Distrito Federal". ITDP. Embajada Británica. pp. 47. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Hacia-una-estrategia-de-DOT-para-el-DF1.pdf>>. Consultado el 29 de julio de 2016.

- ❑ PRODI 2014. “Usuarios de los CETRAM en la ZMVM”. Modelo exitoso para mejorar la movilidad urbana. pp. 8. Disponible en: <<http://www.amf.org.mx/pdfs/grupoprodu.pdf>>. Consultado el 29 de julio de 2016. www.vtpi.org/smith.pdf.

Gráfico 113. Distribución porcentual de viajes realizados en un día laboral por la población de 6 años o más
Elaboración Propia con base en: INEGI 2018. “Encuesta Origen Destino 2017”. INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 12 y 13. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Gráfico 114. Número de viajes de los distritos de los Trenes Urbanos
Encuesta Origen Destino 2017”. INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Gráfico de 115. Parejas de distritos con mayor número de viajes entre sí (EOD 2017)
INEGI 2018. “Encuesta Origen Destino 2017”. INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 22 a 24. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Gráfico 116. Propuesta de una Multi Red de Trenes Urbanos para la ZMVM. (Horizonte 2054). Elaboración propia con base en:

Gráfico 117. Estado o estatus de la Multi Red de Trenes Urbanos de la ZMVM. Elaboración propia con base en:
Red Construida:

- ❑ Ferrocarriles Suburbanos 2016. “Mapa de Ruta del Tren Suburbano”. Disponible en: <file:///C:/Users/Jorge%20Rosas/Downloads/mapa_ruta.pdf>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ STC Metro 2016. “Mapa de la Red del STC-Metro”. Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www14.df.gob.mx/virtual/metro/wp_metro/>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ STE Cd-Mx. 2016. “Mapa del Tren Ligero”. Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.ste.cdmx.gob.mx/index.html?page=1&content=3>>. Consultado el 7 de julio de 2016.

Red Tomada de los Planes Maestros de los Trenes Urbanos:

- ❑ Delgado, Javier 1998. “El proyecto de Trenes Radiales”. Ciudad-Región y transporte en el México Central: Un largo camino de rupturas y continuidades (Colección Ciudad y Región). México: Plaza y Valdés Editores, Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 148-153.
- ❑ Gobierno del Distrito Federal. 2010. “Plan Maestro del Metro y Trenes Ligero de 1996. Horizonte 2020”. Plan de Empresa 2000-2006, Sistema de Transporte Colectivo Metro, Secretaría de Transportes y Vialidad, Ciudad de México. pp. 39-41
- ❑ Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. 2011. “Red del Ferrocarril Suburbano propuesta por el Gobierno Federal”. Mirada Ferroviaria Num. 14. Revista digital, 3ra época. pp. 60 Disponible en: <http://www.museoferrocarriles.org.mx/secciones/cedif/boletines/boletin_14/articulos/09_los_trenes_de_ferr_suburbano.pdf>. Consultado el 25 de junio de 2016.

Red en Construcción:

- ❑ Agencia de Gestión Urbana de la Ciudad de México. 2013. Proyectan año de megaobras. “Línea 9 de Tacubaya a Observatorio Subscripción”. Disponible <<http://www.agu.cdmx.gob.mx/sintesis/index.php/tag/linea-9-de-tacubaya-a-observatorio/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ Asociación Mexicana de Ferrocarriles. 2015. “Ampliaciones a mediano y largo plazo: El Metro de la Ciudad de México”. Disponible en: <http://www.amf.org.mx/pdfs/transportemetronov.pdf>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ Cruz, Noé. 2011. “Planean tren del DF a Puebla vía Tlaxcala”. El Universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/finanzas/90563.html>>. Consultado el 7 de julio de 2016
- ❑ Ferrocarriles Suburbanos. 2016. “El proyecto de ampliaciones a Huehuetoca y un ramal a Xaltocán” La empresa. CAF. Disponible en: <http://www.fsuburbanos.com/secciones/la_empresa/proyecto.php>. Consultado el 7 de julio de 2016
- ❑ Modelística 2014. “Análisis Costo – Beneficio Tren de Alta Velocidad (TAV): México–Querétaro”. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Qro/ACB_TAV_M%C3%A9xico-Quer%C3%A9taro._P%C3%BAblica_abril_2014.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ SCT. 2013. “Proyecto “construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa”. Análisis Costo–Beneficio. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ Secretaría de Obras y Servicios. 2014. “Ampliación de la Línea 12, de Mixcoac a Observatorio”. Gobierno de la Ciudad de México. Disponible <<http://www.obras.cdmx.gob.mx/ampliacionlinea12/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ Tapia Patricia. 2016. “SCT propone tren suburbano de Buenavista a Nuevo AICM”. Milenio. Disponible en:

<http://www.milenio.com/negocios/tren_suburbano_de_Buenavista-nuevo_aeropuerto-NAICM-AICM_0_719328255.html>. Consultado el 7 de julio de 2016

Interpretaciones propias para la propuesta de nuevas líneas de Trenes Urbanos

Gráfico 118. Alimentadores de las líneas de transporte masivo de la ZMVM en 2017. Elaboración propia con base en:

- ❑ Gobierno del Distrito Federal 2016. "Coordinación de los Centros de Transferencia Modal". Disponible en: <<http://www.cetram.cdmx.gob.mx/>> Consultado el 24 de marzo de 2016.
- ❑ Google Maps 2018. "Conexiones entre transportes masivos" Disponible en: <<https://www.google.com.mx/maps/@19.4214918,-99.0184185,15z>>. Consultado el 13 de enero de 2018.
- ❑ PRODI 2014. "Usuarios de los CETRAM en la ZMVM". Modelo exitoso para mejorar la movilidad urbana. pp. 8. Disponible en: <<http://www.amf.org.mx/pdfs/grupoprodi.pdf>>. Consultado el 29 de julio de 2016. www.vtppi.org/smith.pdf.

Gráfico 119 Número de pasajeros del Transporte masivo en día laboral de la ZMVM. Elaboración propia con base en:

Pasajeros transportados por línea de Autobuses de Tránsito Rápido

- ❑ Edomex Informa 2016. "Servicio gratuito del Mexibús beneficiará no sólo a los 270 mil pasajeros". Mexibús será gratis por hoy para mejorar la calidad del aire. Disponible en: <http://edomexinforma.com/2016/03/mexibus-gratis-mejorar-calidad-aire/>. Consultado el 10 de junio de 2016.
- ❑ INEGI 2016. "Principales características del corredor de transporte público de pasajeros Metrobús en la Ciudad de México". Pestaña. Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ Metrobús de la CD-MX. 2016. "Informe anual 2015". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/transparencia/documentos/art14/XIX/CD_4a-2015_p1.pdf>. Consultado el 3 de junio de 2016
- ❑ Metrobús de la CD-MX. 2016. "Longitud, inicio de operaciones, demanda de usuarios y mapas". Fichas Técnicas. Disponible en: <<http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/fichas.html>>. Consultado el 24 de junio de 2016.
- ❑ Pérez Courtade, Luis. 2016. "Inaugura Miguel Ángel Mancera la Línea 6 del Metrobús", Excélsior. Disponible en: <http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2016/01/22/1070218>. Fecha de Consulta: 10 de abril de 2016.
- ❑ Secretaría de Infraestructura del Estado de México 2016. "Autobuses de alta capacidad" Disponible en: <http://secom.edomex.gob.mx/autobuses_alta_capacidad>. Consultado el 2 de junio de 2016.

Pasajeros transportados por línea de Autobuses de Tránsito Rápido

- ❑ Dirección General de Transporte Ferroviario y multimodal. 2014. "El total de aforo de usuarios del Tren Suburbano, Cuautitlán Buenavista del 2008 al 2013". México D.F. Expediente IFAI: 00000900153814.
- ❑ INEGI 2016. "Principales características de los sistemas de transportes eléctricos en la Ciudad de México". Tren Ligero. Pestaña. Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ INEGI 2016. "Principales características del Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México". Pestaña. Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ STC Metro. 2017. "Afluencia de estación por línea en 2016". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://metro.cdmx.gob.mx/operacion/mas-informacion/afluencia-de-estacion-por-linea/afluencia-de-estacion-por-linea-2016>>. Consultado el 24 de junio de 2016.

Gráfico 120. Gráfico 120. Ahorro de tiempo (minutos). Trenes Urbanos vs Transporte motorizado a diésel.

Elaboración propia con base en:

Longitud de las líneas de Transporte Masivo y tiempo de recorrido por vuelta por línea en día laborable, sábado, domingos y festivos y anual.

- ❑ Ferrocarriles Suburbanos. 2016. "Periodos de Frecuencia" Presentación de la empresa. pp. 2 y 11. Disponible en: http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf. Consultado el 6 de abril de 2016
- ❑ Metrobús 2017. "Fichas Técnicas". <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/fichas-tecnicas>. Disponible en: <<http://metro.cdmx.gob.mx/operacion/mas-informacion/longitud-lineas>>. Consultado el 22 de junio de 2017
- ❑ Modelística 2014. "Análisis Costo – Beneficio Tren de Alta Velocidad (TAV): México–Querétaro". Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTGM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Qro/ACB_TAV_M%C3%A9xico-Quer%C3%A9taro._P%C3%BAblica_abril_2014.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ SCT. 2013. "Capacidad por tren". Proyecto "construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo–Beneficio. Secretaría de Comunicaciones y Transportes pp. 5. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTGM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ Secretaría de Infraestructura del Estado de México 2016. "Transporte Masivo" Disponible en: <http://secom.edomex.gob.mx/autobuses_alta_capacidad>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ STC-Metro 2017. "Longitud de las líneas. (KM.)". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://metro.cdmx.gob.mx/operacion/mas-informacion/longitud-lineas>>. Consultado el 22 de junio de 2017
- ❑ Suarez Lastra, Manuel. 2013. "Información del STC-Metro", Instituto de Geografía de la UNAM.

- Gráfico 121. Velocidad de las Líneas de Transporte Masivo en la ZMVM en Km/h. 2017.** Elaboración propia con base
- ❑ El Semanario 2016. “Teleférico en Ecatepec Mexicable: Costos Horarios y Rutas; Todo lo que tienes que saber”. Disponible en: <<https://elsemanario.com/hasta-el-momento/155473/teleferico-ecatepec-costos-horarios-rutas-lo-tienes-saber/>>. Consultado el 15 de julio de 2017.
 - ❑ Ferrocarriles Suburbanos. 2016. “Periodos de Frecuencia” Presentación de la empresa. pp. 2 y 11. Disponible en: http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf. Consultado el 6 de abril de 2016
 - ❑ Modelística 2014. “Análisis Costo – Beneficio Tren de Alta Velocidad (TAV): México–Querétaro”. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Qro/ACB_TAV_M%C3%A9xico-Quer%C3%A9taro._P%C3%BAblica_abril_2014.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
 - ❑ SCT. 2013. “Capacidad por tren”. Proyecto “construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo–Beneficio. Secretaria de Comunicaciones y Transportes pp. 5. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
 - ❑ Suarez Lastra, Manuel. 2013. “Información del STC-Metro”, Instituto de Geografía de la UNAM.
 - ❑ Zamudio, Daniel. Alvarado, Víctor. 2015. “Velocidad promedio de los BRT”. Ranking Nacional de los Sistemas BRT”. Evaluación Técnica, desde el punto de vista de los usuarios. Poder del Consumidor. pp. 42 y 44. Disponible en: <http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2015/09/Estudio_Ranking_Nacional_Sistemas_BRT.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.

Gráfico 122. Multi Redes de Trenes Urbanos más extensas del Mundo. Elaboración propia con base en:

Bases de Metros a nivel Mundial

- ❑ Disponible en: <<http://mapa-metro.com/es/>>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Empresa ICA. 1997. “Tabla comparativa de las redes del mundo de las redes del Metro en el mundo”, Treinta años de hacer el Metro. Ciudad de México, Editorial Espejo de Obsidiana, México D.F., México. pp. 57
- ❑ Metrobits.org. 2017. “World Metro Database”. Disponible en: <<http://mic-ro.com/metro/table.html>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.
- ❑ Metros del Mundo 2016. “Guía Mundial de Metros organizados por ciudades, países y continentes”. Disponible en: <<http://www.metrodelmundo.com.ar/>>. Consultado el 7 julio de 2016.
- ❑ Schwandl Robert 2017. “Urbanrail.net” Metros del Mundo. Berlín Alemania. Disponible en: <<http://www.urbanrail.net/>>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. “Anexo: Sistemas de metro”. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Sistemas_de_metro>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. “List of metro systems”. The Free Encyclopedia. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_metro_systems>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Bases de Trenes Ligeros y Tranvías

- ❑ Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. “List of tram and light rail transit systems”. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_tram_and_light_rail_transit_systems&oldid=656378290>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “Anexo: Sistemas de tranvía y tren ligero”. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Sistemas_de_tranv%C3%ADa_y_tren_ligero&oldid=79957276>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “Tren ligero”. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tren_ligero&oldid=77067531>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “Tranvía”. Disponible en: <<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tranv%C3%ADa&oldid=81033358>>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Bases de Trenes de Cercanías

- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “Anexo: Ciudades con servicio de trenes suburbanos”. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Ciudades_con_servicio_de_trenes_suburbanos&oldid=80976699>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “List of suburban and commuter rail systems”. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_suburban_and_commuter_rail_systems>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Trenes Interurbanos de Alta Velocidad

- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “High Speed 2”. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=High_Speed_2&oldid=655822964>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ INECO 2016. “Alta velocidad HS2”. Modernización de la red ferroviaria británica. Disponible en: <<http://www.ineco.com/webineco/que-hacemos/principales-proyectos/alta-velocidad-hs2>>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, The Free Encyclopedia. 2017. “List of high-speed railway lines”. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_high-speed_railway_lines>. Consultado el 29 de agosto de 2017

Base las redes de Autobuses de Tránsito Rápido Mundial

- ❑ BRT Global Data. Producido por Embarq, Bus Rapid Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de agosto de 2017

- ❑ Edomex Informa 2016. "Servicio gratuito del Mexibús beneficiará no sólo a los 270 mil pasajeros". Mexibús será gratis por hoy para mejorar la calidad del aire. Disponible en: <http://edomexinforma.com/2016/03/mexibus-gratis-mejorar-calidad-aire/>. Consultado el 10 de junio de 2016.
- ❑ El Jakarta Post. 2015. "¿El servicio de trenes se ha movido hacia delante, puede Transjakarta seguir?". Disponible en: https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.com.mx&sl=en&u=http://www.thejakartapost.com/news/2015/09/12/train-service-has-moved-forward-can-transjakarta-follow.html&usg=ALkJrhjyzH-VWynyPybK38UEwKa3XGFO_A. Consultado el 19 de junio de 2016
- ❑ La Cox, Wendell. 2018. "Demographia World Urban Areas", 14th Edición Anual. Disponible en: <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>. Consultado el 31 de julio de 2018
- ❑ Metrobús de la CD-MX. 2017. "Fichas Técnicas de las líneas del Metrobús". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible: <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/fichas-tecnicas>. Consultado el 29 de agosto de 2017
- ❑ Secretaria de Infraestructura del Estado de México 2016. "Transporte Masivo. Autobuses de alta capacidad" Disponible en: http://secom.edomex.gob.mx/autobuses_alta_capacidad. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ Wikipedia, The Free Encyclopedia. 2015. "List of bus rapid transit systems". Disponible en: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_bus_rapid_transit_systems&oldid=655306593. Consultado el 29 de agosto de 2017
- ❑ Zamudio, Daniel. Alvarado, Víctor. 2015. "Ranking Nacional de los Sistemas BRT". Evaluación Técnica, desde el punto de vista de los usuarios. Poder del Consumidor. Disponible en: http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2015/09/Estudio_Ranking_Nacional_Sistemas_BRT.pdf. Consultado el 2 de junio de 2016.

Gráfico 123. Los convoyes del Metro son superiores a los autobuses biarticulados Elaboración propia con base en:

- ❑ Metrobús 2017. "Nuestra Flota". Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/flota>. Consultado el 22 de junio de 2017
- ❑ STC-Metro 2017. "Parque Vehicular". Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/parque-vehicular>. Consultado el 22 de junio de 2017

Gráfico 124. ¿Cuál es su opinión sobre los modos de transporte de la ZMVM? Elaboración propia con base en:

- ❑ Parametría. 2013. "Movilidad y transporte en el Distrito Federal". Investigación Estratégica. Análisis de Opinión de Mercado. Disponible en: http://www.parametria.com.mx/DetalleEstudio.php?E=4539#_ftn6. Consultado el: 5 de noviembre de 2015.

Gráfico 125. Propuesta de ampliaciones por viajes por distritos de destino EOD 2017

Gráfico 126. Propuesta de ampliaciones de las líneas del Metro. No viajes, EOD 2017

Gráfico 127 corredores del Metrobús, del Mexibús y de los Trolebuses

Gráfico 128. Propuesta de ampliaciones por viajes por distritos de destino EOD 2017

Gráfico 129. Corredores de distritos por línea de Transporte masivo de la ZMVM

- ❑ Fuente. Elaboración Propia con base en: INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. Disponibles en http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf. Consultado el 22 de febrero de 2018

B. Bibliografía de los Esquemas

Esquema 1. Ciclo de dependencia del automóvil y dispersión de las ciudades

- ❑ Litman Todd. 2012. "Gestión de la movilidad para México". Beneficios para su desarrollo económico. Victoria Transport Policy Institute. ITDP. Disponible en: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Gestion-de-la-movilidad-Todd-Litman.pdf>. Consultado el 3 de enero de 2017.

Esquema 2. Pirámide inversa del tráfico. Elaboración propia con base en:

- ❑ Bicycle Innovation Lab, Copenhagen, DK. Disponible en: <http://www.urban-hub.com/es/ideas/la-reinvencion-de-la-rueda-el-futuro-del-desplazamiento-en-bicicleta-por-la-ciudad/>. Consultado el 16 de marzo de 2017

Esquema 3. Teoría de la Movilidad urbana sostenible

- ❑ Orihuela Mijal. 2014. "¿Tránsito y Transporte o Movilidad Urbana?". Infobae #Pensar la ciudad. Disponible en: <https://blogs.infobae.com/pensar-la-ciudad/2014/08/14/Tránsito-y-transporte-o-movilidad-urbana/index.html>. Consultado el 28 de enero de 2018

Esquema 4. Factores que influyen en la accesibilidad

- ❑ Litman Todd. "Movilidad e innovación: el nuevo paradigma del transporte". Acciona. Disponible en: <https://caminossostenibilidad.com/2017/05/31/movilidad-e-innovacion-el-nuevo-paradigma-del-transporte-todd-litman/>. Consultado el 24 de enero de 2018.

Esquema 5. Grupos de Transporte en la ZMVM 2017.

- ❑ Elaboración propia por observación.

Esquema 6. Tipos de Autobuses BRT. Elaboración propia con base en:

BRT Global Data. 2017 "Flota Vehicular". Producido por Embarq, Bus Rapit Transit across latitudes and

cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en:

- ❑ Flota Total <https://brtdata.org/indicators/systems/total_fleet>.
- ❑ Flota Articulado. <https://brtdata.org/indicators/systems/fleet_articulated_buses>.
- ❑ Flota Biarticulado. <https://brtdata.org/indicators/systems/fleet_bi-articulated_buses>. Consultado el 13 de enero de 2018

Metrobús 2017. “Nuestra Flota”. Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <<http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/flota>>. Consultado el 13 de enero de 2018

Esquema 7. los corredores más saturados de autobuses BRT en el Mundo

BRT Global Data. 2017 “Flota Vehicular”. Producido por Embarq, Bus Rapit Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en:

- ❑ Flota Total <https://brtdata.org/indicators/systems/total_fleet>.
- ❑ Flota Articulado. <https://brtdata.org/indicators/systems/fleet_articulated_buses>.
- ❑ Flota Biarticulado. <https://brtdata.org/indicators/systems/fleet_bi-articulated_buses>. Consultado el 13 de enero de 2018

Metrobús 2017. “Nuestra Flota”. Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <<http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/flota>>. Consultado el 13 de enero de 2018

Esquema 8. Parque vehicular de los Autobuses BRT en las ciudades de México

BRT Global Data. 2017 “Flota Vehicular”. Producido por Embarq, Bus Rapit Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en:

- ❑ Flota Total <https://brtdata.org/indicators/systems/total_fleet>.
- ❑ Flota Articulado. <https://brtdata.org/indicators/systems/fleet_articulated_buses>.
- ❑ Flota Biarticulado. <https://brtdata.org/indicators/systems/fleet_bi-articulated_buses>. Consultado el 13 de enero de 2018

Metrobús 2017. “Nuestra Flota”. Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <<http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/flota>>. Consultado el 13 de enero de 2018

Esquema 9. Redes de Trenes Urbanos en el Mundo. Elaboración propia con base en:

Bases de Metros a nivel Mundial

- ❑ Metrobits.org. 2017. “World Metro Database”. Disponible en: <<http://mic-ro.com/metro/table.html>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.
- ❑ Schwandl Robert 2017. “Urbanrail.net” Metros del Mundo. Berlín Alemania. Disponible en: <<http://www.urbanrail.net/>>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. “List of metro systems”. The Free Encyclopedia. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_metro_systems>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Metros del Mundo 2016. “Guía Mundial de Metros organizados por ciudades, países y continentes”. Disponible en: <<http://www.metrodelmundo.com.ar/>>. Consultado el 7 julio de 2016.
- ❑ Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. “Anexo: Sistemas de metro”. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Sistemas_de_metro>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Disponible en: <<http://mapa-metro.com/es/>>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Empresa ICA. 1997. “Tabla comparativa de las redes del mundo de las redes del Metro en el mundo”, Treinta años de hacer el Metro. Ciudad de México, Editorial Espejo de Obsidiana, México D.F., México. pp. 57

Bases de Trenes Ligeros y Tranvías

- ❑ Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. “List of tram and light rail transit systems”. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_tram_and_light_rail_transit_systems&oldid=656378290>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “Anexo: Sistemas de tranvía y tren ligero”. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Sistemas_de_tranv%C3%ADa_y_tren_ligero&oldid=79957276>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “Tren ligero”. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tren_ligero&oldid=77067531>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “Tranvía”. Disponible en: <<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tranv%C3%ADa&oldid=81033358>>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Bases de Trenes de Cercanías

- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “Anexo: Ciudades con servicio de trenes suburbanos”. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Ciudades_con_servicio_de_trenes_suburbanos&oldid=80976699>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “List of suburban and commuter rail systems”. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_suburban_and_commuter_rail_systems>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Trenes Interurbanos de Alta Velocidad

- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. “High Speed 2”. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=High_Speed_2&oldid=655822964>. Consultado el 31 de agosto de 2017

- INECO 2016. “Alta velocidad HS2”. Modernización de la red ferroviaria británica. Disponible en: <<http://www.ineco.com/webineco/que-hacemos/principales-proyectos/alta-velocidad-hs2>>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Esquema 10. Ciudades más contaminadas (OMS 2014) y su relación con los Trenes Urbanos Elaboración propia con base en:

- Base las redes de Trenes Urbanos a nivel mundial
 - La Cox, Wendell. 2018. “Demographia World Urban Areas”, 14th Edición Anual. Disponible en: <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>. Consultado el 31 de julio de 2018
- Organización Mundial de la Salud 2014. “Las ciudades más contaminadas del mundo según la OMS”. Disponible en: <<http://www.plataformaurbana.cl/archive/2014/08/04/las-ciudades-mas-contaminadas-del-mundo-segun-la-oms-2014/>>. Consultado el 2 de julio de 2016

Esquema 11. Otros tipos de Transportes Masivos en Mundo. Elaboración propia con base en:

- Álvarez Raúl 2017. “Es oficial: el autobús elevado de China fue una estafa y han empezado a desmontar toda su infraestructura”. Xataka Disponible en <<https://www.xataka.com/vehiculos/es-oficial-el-autobus-elevado-de-china-fue-una-estafa-y-han-empezado-a-desmontar-toda-la-infraestructura>>. Consultado el 30 de octubre de 2017
- BRT Global Data. 2017. “North East Busway”. Producido por Embarq, Bus Rapit Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<https://brtdata.org/location/oceania/australia/adelaide>>. Consultado el 20 de enero de 2018
- Descubre tu Mundo 2015. “Increíbles monorrieles colgantes en Japón «trenes suspendidos en el aire»”. <<http://www.descubretumundo.net/2015/01/increibles-monorrieles-colgantes-en.html>>. Consultado el 30 de octubre de 2017
- Frisco Elena. 2017. “China presentó el primer tren autónomo e inteligente que funciona sin vías”. Tribu Magazine Disponible en: <<http://tribumagazine.net/2017/06/china-present-el-primer-tren-aut-nomo-e-inteligente-que/>>. Consultado el 20 de enero de 2018
- Viral News 2016. “El fracaso del siglo ¿Por qué el 'autobús antiatacos' causa el caos en China? - ViralNews”. Disponible en <<https://www.youtube.com/watch?v=YnDYCEF2zg4>>. Consultado el 30 de octubre de 2017
- White Brent. 2016. “Seattle Transit Blog”. Tribu Magazine Disponible en: <https://seattletransitblog.com/2014/09/30/post-2016-tunnel-buses/>>. Consultado el 20 de enero de 2018

Esquema 12. Políticas Públicas de Transporte de corte Neoliberal 1982-2018. Elaboración propia con base en:

Extinción y Privatización del Transporte público masivo de la ZMVM

- Canto Mayen, Emilio. 2010. “Automóviles y Cultura vial en la Ciudad de México durante las décadas de 1910 y 1920” Boletín No. 78. Fideicomiso Archivos, Plutarco Elías Calles. pp. 5
- Escamilla Trejo Adrián. 2015. “Privatización y reestructuración de la industria de equipos ferroviarios en México (1993-2012): el caso de Concaril-Bombardier”. Economía Informa núm. 395. Disponible en: <<http://www.economia.unam.mx/assets/pdfs/econoinfo/395/05EscamillaTrejo.pdf>>. Consultado el 22 de junio de 2017.
- Legorreta, Jorge. 2004. “De cocodrilos al pulpo verde, el transporte dominante de la urbe”, memorias de la ciudad/zoológico rodante. Periódico Electrónico. La Jornada. México D.F. Disponible en <http://www.jornada.unam.mx/2004/09/23/02an1cul.php?origen=cu>. Consultado el 5 de noviembre de 2015.
- Gorostiza, Francisco. 2011. “Renacimiento de los ferrocarriles mexicanos de carga. Balance de la privatización al año 2010”. Disponible en: <<http://www.amf.org.mx/gorostiza.pdf>>. Consultado el 22 de junio de 2017
- SETRAVI. 1999. “Plan de Empresa del STC-Metro 2000-2006. México”. Balance de la privatización al año 2010 Gobierno del Distrito Federal.
- Solera Claudia 2016. “Pemex no verifica gasolina importada; informe de la Auditoría Superior”. Periódico Electrónico Excelsior. Disponible en: <<http://www.excelsior.com.mx/nacional/2016/05/28/1095378>>. Consultado el 27 de mayo de 2017

Políticas gubernamentales de ampliación de infraestructura y de transporte concesionado de baja capacidad de 1982-2018

- Longoria Jorge. 2013. “Ejes Viales del DF: Mapas, listado y alcances”. MOVIMET, Movilidad Metropolitana. México. Disponible en: <<http://www.movimet.com/2013/02/la-cd-de-mexico-df-origen-de-ejes-viales/>>. Consultado el 22 de junio de 2017
- El Financiero. 2015. “Le meten velocidad”. Periódico el Financiero. Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/pages/mexico-le-mete-velocidad-en-produccion-de-autos.html>. Consultado el 10 de mayo de 2016
- Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México. 2007. “Encuesta Origen Destino 2007, principales resultados. Disponible en: <http://iiigecem.edomex.gob.mx/descargas/estadistica/ENCUESTADEORIGEN/EOD2007.pdf>. Consultado el 27 de febrero de 2016.
- Quiroz, Carlos. 2015. “Peña promete 52 autopistas; entrega ampliación de periférico en Campeche”. Periódico electrónico Excelsior. Disponible en: <<http://www.excelsior.com.mx/nacional/2015/10/17/1051642#view-1>> Consultado el 17 de noviembre de 2016
- ITDP 2012. “Transporte Público Masivo en la ZMVM. Proyecciones de demanda y soluciones al 2024” Resumen Ejecutivo. pp. 32. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/ResumenEjecutivoZMVM.pdf>>.

Consultado el 28 de agosto de 2016

Vehículos de motor registrados en circulación. 1980-2014

- ❑ INEGI. 2016. "Automóviles Registrados en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000057>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Camiones de pasajeros registrados en circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000058>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Camiones y camionetas en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Motocicletas Registradas en Circulación de 1980 al 2014" Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.

Esquema 13. Evolución de las normas europeas de emisiones para vehículos Diésel. Elaboración propia con base en:

- ❑ Solís Arturo. 2016. "Autobuses híbridos contaminan más que los de gas natural". Forbes México. Disponible en: <<https://www.forbes.com.mx/autobuses-hibridos-contaminan-mas-que-los-de-gas-natural/>>. Consultado el 2 de marzo de 2018.

Esquema 14. Emisiones de GEI en kilogramos por pasajero en la ZMVM. 2014. Elaboración propia con base en:

- ❑ Gobierno de la Ciudad de México. 2014. "Inventario de emisiones de la CDMX". Contaminantes criterio, tóxicos y de efecto invernadero. <<http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/flippingbook/inventario-emisiones-cdmx2014-2/IE-CDMX-2014.pdf>>. Consultado el 22 de noviembre de 2017
- ❑ Ingeteam Eolica 2017. "Los trenes de Holanda funcionan con energía eólica". REVE. <<https://www.evwind.com/2017/01/09/los-trenes-de-holanda-funcionan-con-energia-eolica/>>. Consultado el 22 de noviembre de 2017
- ❑ Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático. 2013. "Inventario Estatal de Gases de Efecto Invernadero", Pro natura asociación civil Gobierno del Estado de México <http://ieecc.edomex.gob.mx/sites/ieecc.edomex.gob.mx/files/files/Inventario%20de%20gases%20efecto%20invernadero/sma_pdf_iegei_2013.pdf>. Consultado el 22 de noviembre de 2017
- ❑ Instituto Mexicano para la Competitividad 2010. "El promedio de pasajeros de un automóvil fluctúa entre los 1.2 y los 1.5 pasajeros por unidad". Sistema de Transporte. Disponible en: <<http://imco.org.mx/ciudades2010/PDFS/SeccionII-Transporte.pdf>>. Consultado el 22 de noviembre de 2017
- ❑ Metrobús 2016. "Entrega de nuevos autobuses de alta tecnología y bajas emisiones". pp. 10. Disponible en: <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/docs/MB11_numeros_ch_PW.pdf>. Consultado el 31 de julio de 2016
- ❑ Parametría. 2013. "viajes diarios atendidos por los taxis en el DF son alrededor de 1.1 millones". Movilidad y transporte en el Distrito Federal. Investigación Estratégica. Análisis de Opinión de Mercado. Retomado de: <http://www.parametria.com.mx/DetalleEstudio.php?E=4539#_ftn6>. Consultado el 22 de noviembre de 2017
- ❑ Secretaría de Medio Ambiente de la Cd. México 2012. "Registro de emisiones de gases de efecto invernadero del Distrito Federal". pp. 16. Disponible en: <<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164905/carbonn-registro-gei2012.pdf>> Consultado el 15 de julio de 2017
- ❑ Secretaría de Medio Ambiente. 2012. "Inventario de Emisiones Contaminantes y de efecto Invernadero". Zona Metropolitana del Valle de México. Gobierno del Distrito Federal. pp. 23. Disponible en: <<http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/flippingbook/inventario-emisioneszmvm2012/inventario-emisioneszmvm2012.pdf>>. Consultado el 22 de noviembre de 2017
- ❑ Secretaría de Medio Ambiente. 2015. "Inventarios de emisiones de la ZMVM". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.aire.cdmx.gob.mx/default.php?opc=Z6Bhtml=&dc=Zg==>>. Consultado el 22 de noviembre de 2017
- ❑ Secretaría de Movilidad. 2006. "Estadísticas de las vialidades". Gobierno de la Ciudad de México Disponible en: <<http://data.semovi.cdmx.gob.mx/wb/stv/estadisticas.html>>. Consultado el 22 de noviembre de 2017
- ❑ Tarriba, Gabriel. Alarcón, Gabriela. 2012. "Movilidad competitiva en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México: diagnóstico y soluciones factibles". Instituto Mexicano para la Competitividad. pp. 9. México D.F. Disponible en: <http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2012/1/costos_congestion_en_zmvm2_final_abril.pdf>. Consultado el 22 de noviembre de 2017

Esquema 15. De la velocidad promedio por km/h. (Según el circuito de circulación) Elaboración propia con base en:

Velocidad de los distintos modos de transporte en la ZMVM

- ❑ Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2013. "Velocidad de los distintos modos de transporte en la ZMVM". Transporte Público Masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México Proyecciones de demanda y soluciones al 2024. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. ITDP México. pp. 37. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Transporte-Pu%C3%8C%C2%81blico-Masivo-en-la-Zona-Metropolitana-del-Valle-de-Me%C3%8C%C2%81xico-Proyecciones-de-demanda-y-soluciones-al-2024.pdf>>. Fecha de Consulta. 9 de abril de 2016.

Velocidad de los Autobuses de Tránsito Rápido

- ❑ Zamudio, Daniel, Alvarado, Víctor. 2014. "Velocidad promedio de autos en DF y del Metrobús". Hacia el colapso vial, ZMVM. pp. 12. El Poder del Consumidor. México DF. Disponible en: <http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/ColapsoVial_final.pdf>. Consultado el 27 de febrero de 2016.

- ❑ Zamudio, Daniel. Alvarado, Víctor. 2015. "Velocidad promedio de los BRT". Ranking Nacional de los Sistemas BRT". Evaluación Técnica, desde el punto de vista de los usuarios. Poder del Consumidor. pp. 42 y 44. Disponible en: <http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2015/09/Estudio_Ranking_Nacional_Sistemas_BRT.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.

Velocidad de los Trenes Urbanos:

- ❑ Ferrocarriles Suburbanos. 2016. "Velocidad Máxima y Comercial" Presentación de la empresa. pp. 11. Disponible en: http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf. Consultado el 6 de abril de 2016
- ❑ Modelística 2014. "Análisis Costo – Beneficio Tren de Alta Velocidad (TAV): México–Querétaro". pp. 3 y 76. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Qro/ACB_TAV_M%C3%A9xico-Quer%C3%A9taro._P%C3%BAblica_abril_2014.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ SCT. 2013. "Velocidad comercial y máxima del Tren Interurbano México-Toluca". Proyecto construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo–Beneficio. Secretaria de Comunicaciones y Transportes pp. 4 y 5. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ STC-Metro. 2016. "Velocidad Máxima y Comercial del Metro". Características generales del material rodante neumático. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/caractecnicas.html#n>>. Consultado el 6 de abril de 2016
- ❑ Tren Ligero Articulado 2016. "Velocidad Máxima". Servicio de transportes Eléctricos de la Ciudad de México. Disponible en: http://www.ste.cdmx.gob.mx/servicios/ficha_tl.html. Consultado el 6 de abril de 2016

Esquema 16. Trenes de Alta Velocidad en el Mundo (TAV). Más representativos del mundo. Elaboración propia con base en:

Trenes Interurbanos de Alta Velocidad

- ❑ INECO 2016. "Alta velocidad HS2". Modernización de la red ferroviaria británica. Disponible en: <<http://www.ineco.com/webineco/que-hacemos/principales-proyectos/alta-velocidad-hs2>>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ SCT. 2013. "Proyecto "construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo–Beneficio". Secretaria de Comunicaciones y Transportes pp. 5. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "High Speed 2". Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=High_Speed_2&oldid=655822964>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Esquema 17. Congestión Vehicular. Elaboración propia con base en:

1. Carriles Confinados

- ❑ Zamarrón Israel 2017. "Buscan con amparo frenar obras de Metrobús Reforma". Publimetro. Disponible en: <<https://www.publimetro.com.mx/mx/ciudad/2017/05/18/buscan-amparo-frenar-obras-metrobus-reforma.html>>. Consultado el 14 de junio de 2017.

2. Calles y avenidas rebasadas por el aumento constante de los vehículos automotores

- ❑ Zamudio, Daniel, Alvarado, Víctor. 2014. "Hacia el colapso vial, ZMVM". El Poder del Consumidor. México DF. Disponible en: http://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2014/11/ColapsoVial_final.pdf. Consultado el 27 de febrero de 2016.

Vehículos de motor registrados en circulación. 1980-2014

- ❑ INEGI. 2016. "Automóviles Registrados en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000057>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Camiones de pasajeros registrados en circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000058>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Camiones y camionetas en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Motocicletas Registradas en Circulación de 1980 al 2014" Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.

3. Segundos Pisos. (Aumentar los carriles elevados)

- ❑ Litman, Tod. 2015. "Generated Traffic and Induced Travel". Implications for Transport Planning. (www.vtpi.org); Victoria Transport Policy Institute. pp. 2 y 3. Disponible en: <http://www.vtpi.org/gentraf.pdf>. Consultado el 25 de febrero de 2016.

4. Nuevas Rutas de Trenes Urbanos

- ❑ Grange C., Louis de. 2010. "El gran impacto del Metro", Eure, Vol. 36, Núm. 107, abril-sin mes, 2010, pp. 129. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19612544007>. Consultado el 14 de septiembre de 2015.

Esquema 18. Longitud de las estaciones y los convoyes del Transporte público de la ZMVM. Elaboración propia con base en:

Estaciones de los Trenes Urbanos

- ❑ INEGI 2015. "Principales características de los sistemas de transportes eléctricos en la Ciudad de México, El

trolebús". Banco de Información Económica del INEGI, pestaña Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 30 de marzo de 2015

- ❑ INEGI 2015. "Principales características del Sistema de Transporte Colectivo Metro (México, D.F.)". Banco de Información Económica del INEGI, pestaña Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 13 de mayo de 2017.
- ❑ Martínez, Everardo 2016 "SCT deja ampliación del Suburbano para el 2017", Periódico el Financiero. Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/sct-deja-ampliacion-del-suburbano-para-el-2017.html>. Consultado el 3 de junio de 2017
- ❑ SCT. 2013. "pasajeros atendidos por día". Proyecto "construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo-Beneficio. Secretaria de Comunicaciones y Transportes pp. 156. Disponible en: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ STC-Metro. 2015. "Afluencia de estación por línea". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/afluencia.html>. Fecha de Consulta. 7 de abril de 2016

Estaciones de los Autobuses BRT

- ❑ INEGI. 2016. "Principales características del corredor de transporte público de pasajeros Metrobús en la Ciudad de México ". Banco de Información Económica del INEGI, pestaña Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. 6 de junio de 2016
- ❑ Mexibús. 2016. Wikipedia, La enciclopedia libre. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Mexib%C3%BA&oldid=91028253>. Fecha de consulta: 21:06, junio 2, 2016
- ❑ Morales, Arturo. 2014 "Línea 3 del Mexibús con pérdidas económicas" Diario Milenio. Disponible en: http://www.milenio.com/region/Linea-Mexibus-perdidas-economicas_0_271773211.html Consultado el 2 de junio de 2016
- ❑ Rabanales, Alberto. 2013. "Mexibús III". Neza hoy. Disponible en: <http://mexibus.mex.tl/>. Consultada el 7 de abril de 2016.
- ❑ Revista Autotransporte 2016. "Mexibuses transportan a 210 mil pasajeros diarios" Disponible en: <http://www.autotransporte.mx/brt/mexibuses-transportan-a-210-mil-pasajeros-diaris/>. Consultado el 2 de junio de 2016

Otros transportes

- ❑ Gobierno de la Cd. Mx. 2017. "Líneas de Trolebús" tipo paradas. Disponible en: <http://www.ste.cdmx.gob.mx/red-de-servicio/lineas-de-trolebus>. Consultado el 13 de mayo de 2017
- ❑ Salinas Cesáreo, Javier 2016. "Mexicable ha registrado más de 650 mil usuarios". Periódico electrónico la Jornada. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2016/11/09/mexicable-ha-registrado-mas-de-650-mil-usuarios>. Consultado el 13 de mayo de 2017
- ❑ Secretaria de Infraestructura del Estado de México 2016. "Autobuses de alta capacidad" Disponible en: http://secom.edomex.gob.mx/autobuses_alta_capacidad. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros del D.F., Metrobús 2015. "Fichas Técnicas de las Líneas 1,2,3,4 y 5". Disponible en: <http://www.metrobus.df.gob.mx/fichas.html>. Consultado el 31 de marzo de 2015

Esquema 19. Longitud de las estaciones y su relación con la longitud entre estaciones. Elaboración propia con base en:

- ❑ Ferrocarriles Suburbanos 2008. "Operación". CAF. pp. 8 Disponible en: http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf. Consultado el 13 de enero de 2018.
- ❑ Sistemas de Transportes Eléctricos. 2017 "Red de Servicio" Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <http://www.ste.cdmx.gob.mx/tren-ligero>. Y <http://www.ste.cdmx.gob.mx/red-de-servicio/lineas-de-trolebus>. Consultado el 13 de enero de 2018.
- ❑ STC-Metro. 2017. "Cifras de operación". Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <http://data.metro.cdmx.gob.mx/operacion/cifrasoperacion.html>. Consultado el 13 de enero de 2018.

Esquema 20. Capacidad de pasajeros del parque vehicular de la ZMVM. Elaboración propia con base en:

Capacidad de pasajeros del Transporte público concesionado:

- ❑ Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2013. "Transporte Público Masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México Proyecciones de demanda y soluciones al 2024". Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. ITDP México. pp. 37. Disponible en: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Transporte-Pu%C3%8C%C2%81blico-Masivo-en-la-Zona-Metropolitana-del-Valle-de-Me%C3%8C%C2%81xico-Proyecciones-de-demanda-y-soluciones-al-2024.pdf>. Fecha de Consulta. 9 de abril de 2016.
- ❑ Serrano, Miguel Ángel. 2007. "Microbuses, serio problema urbano". Capacidad máxima de los microbuses. El Universal. Disponible en: <http://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad/84236.html>. Consultado el 2 de junio de 2016.

Capacidad de pasajeros de los Autobuses Articulados:

- ❑ Alcaldía mayor de Bogotá. 2012. "Capacidad Máxima de los Buses Articulados y Biarticulados". Tipologías sistema integrado de transporte público. Transmilenio. pp 3 y 190. Disponible en: http://www.transmilenio.gov.co/sites/default/files/tipologias_de_buses_manual_de_operaciones_de_transmilenio_s.a.pdf
- ❑ Buses Volvo. 2015 "Dimensiones y capacidades de los buses articulados y biarticulados": Disponible en <http://www.volvobuses.com/SiteCollectionDocuments/VBC/Mexico%20-%2010ILF/Downloads/BRT.pdf>. pp. 2

Consultado el 6 de abril de 2016

- ❑ Fideicomiso para el mejoramiento de vías de comunicación del Comunicación del DF. 2016. "Capacidad de un Autobús articulado". índice de ocupación vehicular es de 1.7 pasajeros por automóvil". Corredor Estratégico Sistema de Carriles confinados para el transporte público en Av. De los Insurgentes. Disponible en: <http://www.fimevic.df.gob.mx/metrobus/corredor.htm>. Consultado el 6 de abril de 2016

Capacidad de pasajeros de los Trenes Urbanos:

- ❑ Ferrocarriles Suburbanos. 2016. "Capacidad de trenes de 4 y 8 coches" Presentación de la empresa. pp. 8 Disponible en: http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf. Consultado el 6 de abril de 2016.
- ❑ Gobierno del Distrito Federal. 2010. "Capacidad Nominal y Máxima por tren del Metro". Plan de Empresa 2000-2006, Sistema de Transporte Colectivo Metro, Secretaría de Transportes y Vialidad, Ciudad de México. pp. 5.
- ❑ SCT. 2013. "Capacidad por tren". Proyecto "construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo-Beneficio. Secretaria de Comunicaciones y Transportes pp. 5. Disponible en: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ Servicio de Transportes eléctricos del Distrito Federal. 2014. "Datos actualizados Línea del Tren Ligerero 2014". Gobierno del Distrito Federal. Disponible en: <http://www.ste.cdmx.gob.mx/transparencia/pdf/Antecedentes%20WEB%20Tren%20Ligerero%202014.doc>. Consultado el 26 de febrero de 2016
- ❑ STC Metro. 2008. "Conformación de un tren del Metro". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/conformactren.html>. Consultado el 27 de junio de 2016 Disponible en: <http://www.fotolog.com/metromex/14369722/>. Consultado el 27 de junio de 2016
- ❑ STC-Metro. 2016. "Capacidad de pasajeros por Tren". Parque Vehicular, Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/index.html>. Consultado el 6 de abril de 2016

Fuente. Elaboración propia con base en:

- ❑ Celedón Francisco Javier. 2016. "Dibujos automotores" Disponible en: <http://www.trenesdechile.cl/d-automotores.html>. Consultado el 27 de junio de 2016
- ❑ Cifuentes, Omar 2015. "Los pecados de los bogotanos en TransMilenio". Disponible en: <http://yoamobogota.com/los-pecados-de-los-bogotanos-en-transmilenio/> Consultado el 25 de agosto de 2016.
- ❑ Grange C., Louis de. 2010. "El gran impacto del Metro", Eure, Vol. 36, Núm. 107, abril-sin mes, 2010. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19612544007> Consultado el 14 de septiembre de 2015.
- ❑ Salcedo, Germán. 2016. "El síndrome de Transmilenio". Web. Medio plural de opinión, crítica argumentada y sátira. Disponible. <http://conlaorejaroja.com/el-sindrome-de-transmilenio/>. Consultado el 25 de agosto de 2016.

Esquema 21. Tarifas del Transporte público en la ZMVM en 2018. Elaboración propia con base en:

Tarifas del transporte en la Ciudad de México:

- ❑ Gobierno de la Ciudad de México. 2016. "Tarifas de las Líneas de Trolebús". STE-CDMX. Disponible en: <http://www.ste.cdmx.gob.mx/index.html?page=1&content=2#prettyPhoto>. Consultado el 6 de abril de 2016
- ❑ Gobierno de la Ciudad de México. 2016. "Nuevas Tarifas de Transporte Público Vigentes". SEMOVI. Disponible en: http://www.semovi.cdmx.gob.mx/wb/stv/nuevas_tarifas_de_trasporte_publico_vigentes.html. Consultado el 6 de abril de 2016
- ❑ Metrobús de la Cd. Mx. 2016. "Tarifas y Pago". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/tarifa_pago.html. Consultado el 8 de julio de 2016.
- ❑ Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2013. "Tarifas del sistema de transporte público de la ZMVM". Transporte Público Masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México Proyecciones de demanda y soluciones al 2024. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. ITDP México. pp. 40. Disponible en: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Transporte-Pu%C3%8C%C2%81blico-Masivo-en-la-Zona-Metropolitana-del-Valle-de-Me%C3%8C%C2%81xico-Proyecciones-de-demanda-y-soluciones-al-2024.pdf>. Fecha de Consulta. 9 de abril de 2016.
- ❑ STC Metro 2016. "Costo de Boleto, costo de tarjeta recargable y Accesos gratuitos". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: http://www14.df.gob.mx/virtual/metro/wp_metro/. Consultado el 8 de julio de 2016.
- ❑ RTP 2016. "Costo del viaje". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjB67Cm1OTNAhVDSyYKHbylDr8QFggoMAI&url=http%3A%2F%2Fwww.rtp.gob.mx%2Ftransp%2Fservicios%2Fservicios.xls&usq=AFQjCNEwhY5bU0SsUn_xfqkm85qNlpWLBg&sig2=LQl_al1owUNixt_FDv5kMw. Consultado el 2 de junio de 2016
- ❑ Uber 2018. "Estimador de tarifas Uber". Disponibles en <https://www.uber.com/es-MX/fare-estimate/>. Consultado el 21 de febrero de 2018

Tarifas del transporte en el Estado de México:

- ❑ Gaceta del Gobierno del Estado de México. 2013. "Tarifas del transporte público en el Estado de México". Disponible en: <http://smovilidad.edomex.gob.mx/sites/smovilidad.edomex.gob.mx/files/files/Detalles.PDF>. Consultado el 6 de abril de 2016.
- ❑ Ferrocarriles Suburbanos 2016. "Costo del viaje". CAF. México. Disponible en:

<http://www.fsuburbanos.com/secciones/operacion/costo_viaje.php>. Consultado el 8 de julio de 2016.

- ❑ Secretaría de Infraestructura del Estado de México 2016. "Mexibús del Estado de México" Disponible en: <http://secom.edomex.gob.mx/ciudad_azteca_tecamac>. Consultado el 2 de junio de 2016

Otros

- ❑ Instituto Mexicano para competitividad A: C. 2010. "Transporte y competitividad de las ciudades" pp. 134. Disponible: <<http://imco.org.mx/ciudades2010/PDFS/SeccionII-Transporte.pdf>>. Consultado el 26 de agosto de 2016.

Esquema 22: Transporte Incluyente (Beneficios a sectores vulnerables). Elaboración propia con base en:

- ❑ Esquivel Jesús 2015. "Por falta del pago de salarios, suspenden 114 chóferes del Mexibús el servicio por una hora". Disponible en: <<https://reporterosenmovimiento.wordpress.com/2015/04/16/por-falta-del-pago-de-salarios-suspenden-114-choferes-del-mexibus-el-servicio-por-una-hora/>>. Consultado el 3 de junio de 2017
- ❑ Financiera Red México 2017. "México tiene, el salario mínimo más bajo de Latinoamérica, solo después de Nicaragua". Disponible en: <<http://salariominimo.com.mx/>>. Consultado el 27 de abril de 2017.
- ❑ Gaceta Oficial del Distrito Federal 2015. "Presupuesto de egresos del Distrito Federal para el ejercicio fiscal de 2016". Disponible en: <<http://www.aldf.gob.mx/archivo-89196820f02e58c06c0a6320b562e10a.pdf>>. Consultado el 7 de enero de 2017.
- ❑ Guadarrama, José de Jesús. 2017. "CAF pide cumplir con la ampliación de tren suburbano a Huehuetoca". Disponible en: <<http://www.dineroenimagen.com/2016-04-21/71811>>. Consultado el 3 de junio de 2017
- ❑ Instituto Mexicano para competitividad A.C. 2010. "Transporte y competitividad de las ciudades" pp. 134. Disponible: <<http://imco.org.mx/ciudades2010/PDFS/SeccionII-Transporte.pdf>>. Consultado el 26 de agosto de 2016.
- ❑ Mientras tanto en México 2017. "El gobierno de Eruviel oculta contrato de la construcción del Mexicable". Disponible en: <<http://www.mientrastantoenmexico.mx/gobierno-eruviel-oculta-contrato-la-construccion-del-mexicable/>>. Consultado el 3 de junio de 2017
- ❑ Milenio Digital 2015. "Publican requisitos para descuento estudiantil en el Metro". Periódico electrónico Milenio. Disponible en: <http://m.milenio.com/df/beneficio_tarjeta_estudiantil-ciudad_de_mexico-metro_ciudad_0_497350366.html>. Consultado el 3 de junio de 2017
- ❑ Reyes Eulalio 2015. "Mexibús sigue sin combustible". Periódico Electrónico el Financiero. Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/sociedad/mexibus-sigue-sin-combustible.html>>. Consultado el 19 de julio de 2017
- ❑ STC-Metro. 2015. "Afluencia de estación por línea". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/afluencia.html>>. Fecha de Consulta. 7 de abril de 2016
- ❑ STC-Metro. 2016. "Afluencia por tipo de acceso". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/afluencia.html>>. Consultado el 8 de enero de 2017
- ❑ Suberza Emmanuel. 2011. "Eruviel Ávila Busca evitar la suspensión del Mexibús". Periódico electrónico el Universal. Disponible en: <<http://www.eluniversaldomex.mx/ecatepec/nota22611.html>>. Consultado el 3 de junio de 2017

Esquema 23. Transporte accesible (A grupos vulnerables). Elaboración propia con base en:

- ❑ Elaboración propia por observación.

Esquema 24. Tipo de paradas (Orden al abordar el convoy).

- ❑ Elaboración propia por observación.

Esquema 25. Transportes inteligentes

- ❑ Gobierno de la Ciudad de México 2018. "Red Transporte DF Apps". Google Play. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=mx.capitandurango.metro&hl=es_419>. Consultado el 12 de febrero de 2018.
- ❑ Suarez Gerardo, Pallares Miguel. 2018. "Arranca servicio de wifi en la línea 1 del metro". Periódico electrónico el Universal. Disponible en: <<http://www.eluniversal.com.mx/carera/telecom/arranca-servicio-de-wifi-en-la-linea-1-del-metro>>. Consultado el 12 de febrero de 2018.
- ❑ UNOCERO 2016. "5 apps para moverte en transporte público por el nuevo #HoyNoCircula". Disponible en: <<https://www.unocero.com/noticias/apps/app-recomendada/5-apps-para-moverte-en-transporte-publico-por-el-nuevo-hoynocircula/>>. Consultado el 12 de febrero de 2018.

Esquema 26. Forma de pago al subir al Transporte. Elaboración propia con base en:

- ❑ Animal Político 2013. "Listo: Ecobici, Metro y Metrobús en una sola tarjeta". Disponible en: <<http://www.animalpolitico.com/2013/10/listo-ecobici-metro-y-metrobus-en-una-sola-tarjeta/>>. Consultado el 27 de abril de 2017.
- ❑ Díaz Catalina. 2017 "En Metro, Ecobici, Metrobús. Periódico Milenio. Disponible en: <http://www.milenio.com/df/homologa_tu_tarjeta_del_DF_0_234576765.html>. Consultado el 27 de abril de 2017
- ❑ Flores Isaac 2017. "Paga el 'micro' con tarjeta". Periódico electrónico El Reforma. Disponible en: <<http://www.reforma.com/aplicacioneslibre/articulo/default.aspx?id=1034034&md5=dd1ae497155579046b55a2575baa19d0&ta=0dfdbac11765226904c16cb9ad1b2efe>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Red de Transporte del Oriente, TRANSRED, S.A de C.V. 2016. "Historia del Mexibús". Disponible en: <<http://www.transred.com.mx/index.php/yomi>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Valgañón Stephanie. 2014."Tarjeta multimodal incluirá pago de RTP y Trolebús". Periódico electrónico Más por más. Disponible en: <<https://www.maspormas.com/2014/10/23/tarjeta-multimodal-incluire-pago-de-rtp-y-trolebus/>>. Consultado el 27 de abril de 2017.

Esquema 27. Accidentes en la ZMVM (Vehículos siniestrados). Elaboración propia con base en:

Accidentes en Tren Urbano en la ZMVM (Vehículos siniestrados)

Accidentes en el Metro

- ❑ Ks Tmc Grupo CDMX La Visión Para La Capital. 2015. "Los 10 Accidentes Del Metro De La CDMX Más Impactantes". Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=awaN5oxTzU>>. Consultado el 24 de diciembre de 2016
- ❑ Hernández, Luis Guillermo 2008. "La tragedia olvidada". Periódico electrónico el universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/primera/31830.html>>. Consultado el 19 de junio de 2017.

Accidentes en el Tren Suburbano

- ❑ Barrera Juan Manuel 2009. "Choque en Suburbano deja más de 100 heridos". Periódico electrónico el Universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/notas/591957.html>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Miranda Antonio. "Los 3 accidentes en la historia del Tren Suburbano". Periódico electrónico el Universal. Disponible en: <<http://www.eluniversaledomex.mx/tlalnepantla/nota10277.html>>. Consultado el 19 de junio de 2017.

Choque del Tren Ligero

- ❑ González Jorge 2017. "Se impacta Tren Ligero contra automóvil particular". Periódico electrónico el universal. Disponible en: <<http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2017/01/20/1141123>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ González Nava Jorge 2016. "Choca tren ligero contra auto en Calzada de Tlalpan". Periódico electrónico Excelsior. Disponible en: <<http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2016/11/16/1128543>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Jord Alejandro. 2002. "Choca su auto contra el Tren Ligero y se da a la fuga". Periódico electrónico el universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/notas/86134.html>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ La Razón 2017. "Tren Ligero y otros accidentes". Periódico electrónico el universal. Disponible en: <http://www.razon.com.mx/spip.php?page=galeria&id_article=89981>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Mora Karla 2011. "Accidentes en el Tren Ligero, el recuento". Periódico electrónico el universal. Disponible en: <<http://www.eluniversaldf.mx/xochimilco/nota33005.html>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Noticias Vlex. 2010. "Afecta accidente a 8 mil". Disponible en: <<https://noticias.vlex.com.mx/vid/afecta-accidente-8-mil-357654934>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Pazos Francisco. 2012. "Tren ligero embiste a un microbús y a un auto particular en La Noria". Periódico electrónico Excelsior. Disponible en: <<http://www.excelsior.com.mx/2012/04/17/comunidad/827047>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Redacción Universal 2011. "Chocan unidades de Tren Ligero; hay 15 heridos". Periódico electrónico el universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/notas/789611.html>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Ule Rama 2009. "Choque Tren Ligero Tasqueña". Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=O3_wla5B8Ls>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Valdez Ilich 2015. "Tren Ligero choca contra auto que se pasó el alto en La Noria". Periódico electrónico Milenio. Disponible en: <http://www.milenio.com/df/accidente_tren_ligero-choque_La_Noria-choque_tren_ligero_auto-accidentes_tren_ligero_0_588541207.html>. Consultado el 19 de junio de 2017.

Accidentes en Autobuses BRT (Vehículos siniestrados)

Accidentes del Metrobús

- ❑ Mailard Tatiana 2017. "Metrobús un camino muy accidentado". Periódico electrónico Más por Más. Disponible en: <<https://www.maspormas.com/2017/02/12/un-camino-muy-accidentado/>>. Consultado el 19 de junio de 2017.

Accidentes en Mexibús

- ❑ Aguilar Mateos Gloria 2014. "Motociclistas menores de edad provocan accidentes en ruta del Mexibús". Periódico Cuadratín. Disponible en: <<https://edomex.quadratin.com.mx/Motociclistas-menores-de-edad-provocan-accidentes-en-ruta-del-Mexibus/>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Alfa diario 2015. "Choca Mexibús en Neza; Reportan 15 heridos". Periódico electrónico Alfadiario: <<http://www.alfadiario.com.mx/articulo/2015-01-21/35415/choca-mexibus-en-neza-reportan-15-heridos>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Barrera Juan Manuel 2014. "Mexibús atropella a dos que iban en motocicleta". Periódico electrónico el Universal. Disponible en: <<http://www.eluniversaledomex.mx/home/mexibus-atropella-a-dos-que-iban-en-motocicleta.html>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Barrera Juan Manuel 2016. "Unidad de Mexibús 3 atropella y mata a ciclista en Neza". Periódico electrónico el universal. Disponible en: <<http://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/edomex/2016/06/10/unidad-de-mexibus-3-atropella-y-mata-ciclista-en-neza>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Barrera Juan Manuel 2017. "Dos choques en Mexibús dejan 18 heridos en Ecatepec". Periódico electrónico el universal. Disponible en: <<http://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/edomex/2017/02/3/dos-choques-de-mexibus-dejan-18-heridos-en-ecatepec>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Cruz José 2013. "Choca Mexibús en Chimalhuacán, 28 lesionados y derribó árboles". Reporteros en Movimiento. Disponible en: <<https://reporterosenmovimiento.wordpress.com/2013/12/09/choca-mexibus-en-chimalhuacan-28-lesionados-y-derribo-arboles/>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Edo Méx 2013. "Suman mil accidentes por invasión de carril del Sistema Mexibús". Periódico electrónico el universal. Disponible en: <<http://www.edomexaldia.com.mx/2013/04/suman-mil-accidentes-por-invasion-de-carril-del-sistema-mexibus/>>. Consultado el 19 de junio de 2017.

- ❑ Galicia Lauro 2013. "Atropella Mexibús a mujer en Nezahualcóyotl". Periódico electrónico Milenio. Disponible en: <http://www.milenio.com/estados/Atropella-Mexibus-mujer-Nezahualcoyotl_0_79792027.html>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Gudiño Alejandra 2017. "76 accidentes por invadir carril del Mexibús en Ecatepec". Periódico electrónico Milenio Disponible en: <<http://www.elgrafico.mx/viral/23-09-2015/motociclista-invade-carril-de-mexibus-y-muere-arrollado>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ López Manuel 2016. "Muere jovencita en choque de moto con Mexibús". Periódico electrónico Hoy Estado de México. Disponible en: <<http://www.hoyestado.com/2016/03/muere-jovencita-en-choque-de-moto-con-mexibus/>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Mexiquense Noticias 2013. "Automovilistas imprudentes han ocasionado 13 accidentes en línea 3 del Mexibus". Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=wSgeSDQ6oIM>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Morales Arturo 2013. "Choca Mexibús en Chimalhuacán; hay varios heridos". Periódico electrónico Milenio. Disponible en: <http://www.milenio.com/policia/accidente-Mexibus-Chimalhuacan-heridos_0_204579909.html>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Redacción aquí Ecatepec 2015. "Muere peatón atropellado por Mexibús a la altura de Chiconautla, en Ecatepec". Disponible en: <<https://aquiecatepec.com/2015/03/09/muere-peaton-atropellado-por-mexibus-a-la-altura-de-chiconautla-en-ecatepec/>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Redacción Hoy Estado de México 2015. "Choque entre auto y Mexibús en Ecatepec cobra una vida". Disponible en: <<http://www.hoyestado.com/2015/04/video-choque-entre-auto-y-mexibus-en-ecatepec-cobra-una-vida/>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Redacción Red acción 2015. "Choca Mexibús L-2 y automóvil en la vía López Portillo, en Ecatepec". Periódico electrónico el universal. Disponible en: <<http://www.red-accion.mx/2015/01/choca-mexibus-l-2-y-automovil-en-la-via.html>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Redacción Red acción 2015. "Deja 5 heridos choque de Mexibús L-2 en Chilpan: Tultitlán". Periódico electrónico el universal. Disponible en: <<http://www.red-accion.mx/2015/02/deja-5-heridos-choque-de-mexibus-l-2-en.html>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Redacción SDP Noticias 2015. "Conductor invade carril de Mexibús y mata a joven en la vía López Portillo". SDPnoticias. Disponible en: <<https://www.sdpnoticias.com/local/edomex/2015/06/10/conductor-invade-carril-de-mexibus-y-mata-a-joven-en-la-via-lopez-portillo>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Sánchez Astrid 2016. "Arrastra Mexibús más de una cuadra a ciclista". Periódico electrónico el Gráfico la Roja. Disponible en: <<http://www.elgrafico.mx/la-roja/11-06-2016/arrastra-mexibus-mas-de-una-cuadra-ciclista>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Sin embargo2015. "¿Cuántos accidentes lleva el Mexibús en el Edomex? Saimex responde: "Un sin número [sic]". Periódico electrónico Central. Disponible en: <<http://www.periodicocentral.mx/2014/nacional-seccion/cuantos-accidentes-lleva-el-mexibus-en-el-edomex-saimex-responde-un-sin-numero-sic>>. Consultado el 19 de junio de 2017.
- ❑ Vázquez Manuel 2014. "Motociclista pierde la vida al ser arrollado por unidad del Mexibús en Chimalhuacán". Disponible en: <<https://afondoedomex.com/zona-orient/motociclista-pierde-la-vida-al-ser-arrollado-por-unidad-del-mexibus-en-chimalhuacan/>>. Consultado el 19 de junio de 2017.

Accidentes de Automóviles, Camiones y camionetas

- ❑ INEGI 2015. "Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas". <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/transporte/accidentes.asp?s=est&c=13159&proy=atus_accidentes>. Consultado el 19 de junio de 2017.

Esquema 28. Símbolo de Libertad y flexibilidad en horarios y rutas. Elaboración propia con base en:

- ❑ Gobierno de la Ciudad de México. "Rutas del servicio nochebus". Disponible en: <<http://www.rtp.gob.mx/nochebus.html>>. Consultado el 26 de abril de 2017

Esquema 29. Nueva pirámide de la movilidad para la ZMVM

- ❑ Fuente. Elaboración propia

Esquema 30. Organismos autónomos y su ubicación en la teoría de la división de poderes. Cuarta categoría

- ❑ "Los organismos autónomos del Estado mexicano" Disponible en: <<https://armandomx.tumblr.com/>>. Consultado el 19 de febrero de 2018

Esquema 31. Ciencia de la Administración (Modelo estratégico)

- ❑ Águilar Luis. 2015. "Introducción a las Políticas Públicas". Disponible en: <<https://es.slideshare.net/luisaguila7549/clase-2-introduccion-a-las-politicas-pblicas-2>>. Consultado el 26 de febrero de 2018

Esquema 32. Política pública redistributiva de la movilidad para la ZMVM

- ❑ Fuente. Elaboración propia con base en: Franco Corzo, Julio. 2014. "¿Cómo diseñar una política pública?". IEXE. Escuela de Políticas Públicas. Disponible en: <https://www.iexe.edu.mx/blog/como-disenar-una-politica-publica.html>. Consultado el 8 de octubre de 2016.

Esquema 33. Indicadores cuantitativos por contorno de la ZMVM y de la CRCM. Elaboración propia con base en:

- ❑ Consejo Nacional de la evaluación de la política de desarrollo social. 2010. "Medición de la Pobreza por municipios, Resultados de Pobreza por municipio 2010, Anexo estadístico de la Medición de pobreza por municipio 2010". Disponible en <<http://www.coneval.gob.mx/Medicion/Paginas/Medici%C3%B3n/Anexo>>

- estad%C3%ADstico-municipal-2010.aspx>. Consultado el 15 de septiembre de 2016
- ❑ Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México. 2007. "Encuesta Origen Destino 2007, principales resultados. Disponible en: <http://iiigecem.edomex.gob.mx/descargas/estadistica/ENCUESTADEORIGEN/EOD2007.pdf>. Consultado el 27 de febrero de 2016.
 - ❑ Pardo Montaña, Ana Melisa. 2008. "División Territorial por Contornos de la ZMVM", Inserción laboral y residencial de los indígenas inmigrantes a la Zona Metropolitana del Valle de México. Los casos de la delegación Cuauhtémoc y el municipio Naucalpan, Tesis para optar al grado de Maestra en Población y Desarrollo. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede México, pp. 11. Disponible en: http://conocimientoabierto.flacso.edu.mx/medios/tesis/pardo_am.pdf, Consultado el 21 de marzo de 2015.
 - ❑ Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2012. "Transporte Público Masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México Proyecciones de demanda y soluciones al 2024". Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. ITDP México. pp. 18,19 y 20. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Transporte-Pu%C3%8C%C2%81blico-Masivo-en-la-Zona-Metropolitana-del-Valle-de-Me%C3%8C%C2%81xico-Proyecciones-de-demanda-y-soluciones-al-2024.pdf>>. Fecha de Consulta. 9 de abril de 2016.
 - ❑ Consejo Nacional de Población 2015. "Datos de proyección". Secretaría de Gobernación. Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos>. Consultado el 22 de junio de 2017
 - ❑ instituto nacional para el federalismo y el desarrollo municipal 2016. "Población económicamente activa por municipio, 2015". INAFED SEGOB. Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/es/inafed/Principales_Datos_Socioeconomicos_por_Municipio>. Consultado el 30 de julio de 2017

Vehículos de motor registrados en circulación. 1980-2014

- ❑ INEGI. 2016. "Automóviles Registrados en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000057>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Camiones de pasajeros registrados en circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000058>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Camiones y camionetas en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Motocicletas Registradas en Circulación de 1980 al 2014" Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.

Esquema 34. Tipología Multi Modal de Trenes Urbanos de Pasajeros radiales para la CRCM. Elaboración propia con base en:

- ❑ Ferrocarriles Suburbanos. 2016. "Periodos de Frecuencia" Presentación de la empresa. pp. 2 y 11. Disponible en: http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf. Consultado el 6 de abril de 2016
- ❑ Metrobús 2017. "Fichas Técnicas". <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/fichas-tecnicas>. Disponible en: <<http://metro.cdmx.gob.mx/operacion/mas-informacion/longitud-lineas>>. Consultado el 22 de junio de 2017
- ❑ Modelística 2014. "Análisis Costo – Beneficio Tren de Alta Velocidad (TAV): México–Querétaro". Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Qro/ACB_TAV_M%C3%A9xico-Quer%C3%A9taro._P%C3%BAblica_abril_2014.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ SCT. 2013. "Capacidad por tren". Proyecto "construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo–Beneficio. Secretaria de Comunicaciones y Transportes pp. 5. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ Secretaria de Infraestructura del Estado de México 2016. "Transporte Masivo" Disponible en: <http://secom.edomex.gob.mx/autobuses_alta_capacidad>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ STC-Metro 2017. "Longitud de las líneas. (KM.)". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://metro.cdmx.gob.mx/operacion/mas-informacion/longitud-lineas>>. Consultado el 22 de junio de 2017

Esquema 35. Trenes Ligeros de México. Elaboración propia con base en:

- ❑ Obras 2016. "Bombardier prepara vehículos para el Tren Ligero de Guadalajara". Periódico electrónico. Disponible en: <<http://www.obrasweb.mx/construccion/2016/01/05/bombardier-prepara-vehiculos-para-el-tren-ligero-de-guadalajara>>. Consultado el 13 de enero de 2018
- ❑ Sistemas de Transportes Eléctricos. 2017 "Red de Servicio" Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <<http://www.ste.cdmx.gob.mx/tren-ligero>>. Consultado el 13 de enero de 2018.
- ❑ Wikipedia, La enciclopedia libre 2017. Metrorrey número de vagones. Disponible en: <<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Metrorrey&oldid=103370273>>. Consultado el 13 de enero de 2018

C. Bibliografía de los Mapas

Mapa 1. El km de los Autobús BRT es más barato que el km Metro

- ❑ División Ingeniería de Transporte 2006. "Bus Rapid Transit", el sistema de Transporte Público que no se conoce en Chile. Universidad de Chile. Disponible en: <<http://mataderopalma.blogspot.mx/2006/04/bus-rapid-transit-el-sistema-de.html>>. Consultado el 20 de enero de 2018

Mapa 2. Longitud en km de los Sistemas BRT en el Mundo. Elaboración propia con base en:

- ❑ BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapi Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de septiembre de 2017

Mapa 3. Propuesta de las 37 líneas de Metrobús y Mexibús de ITDP México

- ❑ Cádiz Jorge, 2015. "¡Súbale, súbale... a su Mexibús línea 2!". Animal Político. Disponible en <<http://www.animalpolitico.com/blogueros-transeunte/2015/02/05/subale-subale-su-mexibus-linea-2/>>. Consultado el 17 de enero de 2018

Mapa 4. Los Autobuses BRT en México por ciudad en 2018

INEGI 2010, BRT Global Data. Dibujado en Mapa Digital de INEGI y CorelDraw Graphics Suite 2018

Mapa 5. Longitud en km de las Redes de Trenes Urbanos en el Mundo. Elaboración propia con base en:

Bases de Metros a nivel Mundial

- ❑ Empresa ICA. 1997. "Tabla comparativa de las redes del mundo de las redes del Metro en el mundo", Treinta años de hacer el Metro. Ciudad de México, Editorial Espejo de Obsidiana, México D.F., México. pp. 57
- ❑ Mapa Metro 2017. Disponible en: <<http://mapa-metro.com/es/>>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Metrobits.org. 2017. "World Metro Database". Disponible en: <<http://mic-ro.com/metro/table.html>>. Consultado el 25 de febrero de 2016.
- ❑ Metros del Mundo 2016. "Guía Mundial de Metros organizados por ciudades, países y continentes". Disponible en: <<http://www.metrodelmundo.com.ar/>>. Consultado el 7 julio de 2016.
- ❑ Schwandl Robert 2017. "Urbanrail.net" Metros del Mundo. Berlín Alemania. Disponible en: <<http://www.urbanrail.net/>>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. "Anexo: Sistemas de metro". Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Sistemas_de_metro>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. "List of metro systems". The Free Encyclopedia. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_metro_systems>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Bases de Trenes Ligeros y Tranvías

- ❑ Wikipedia, the free encyclopedia. 2017. "List of tram and light rail transit systems". Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=List_of_tram_and_light_rail_transit_systems&oldid=656378290>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "Anexo: Sistemas de tranvía y tren ligero". Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Sistemas_de_tranv%C3%ADa_y_tren_ligero&oldid=79957276>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "Tren ligero". Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tren_ligero&oldid=77067531>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "Tranvía". Disponible en: <<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tranv%C3%ADa&oldid=81033358>>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Bases de Trenes de Cercanías

- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "Anexo: Ciudades con servicio de trenes suburbanos". Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Ciudades_con_servicio_de_trenes_suburbanos&oldid=80976699>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "List of suburban and commuter rail systems". Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_suburban_and_commuter_rail_systems>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Trenes Interurbanos de Alta Velocidad

- ❑ Wikipedia, la enciclopedia libre. 2017. "High Speed 2". Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=High_Speed_2&oldid=655822964>. Consultado el 31 de agosto de 2017
- ❑ INECO 2016. "Alta velocidad HS2". Modernización de la red ferroviaria británica. Disponible en: <<http://www.ineco.com/webineco/que-hacemos/principales-proyectos/alta-velocidad-hs2>>. Consultado el 31 de agosto de 2017

Mapa 6. Proceso de Metropolización de la ZMVM 1930-2015. Elaboración propia con base en:

- ❑ CONAPO 2010 "Población, extensión territorial y densidad" Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010. SEGOB. Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Delimitacion_zonas_metropolitanas_2010_Capitulos_I_a_IV>. Consultado el 25 de febrero de 2015
- ❑ CONAPO 2014. "Proyecciones de población por municipios y localidades". Datos de Proyecciones. CONAPO. Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos>. Consultado el 26 de marzo de 2015.
- ❑ Esquivel, Ma. Teresa. Flores, Rene. Ponce, Gabriela. 2006. "Dinámica poblacional y Espacial de la Zona Metropolitana del Valle de México". Espacios Metropolitanos 2: Población, planeación y políticas de Gobierno.

UAM Azcapotzalco. Editorial de la Red Nacional de Investigación Urbana. pp.21 México DF.

INEGI 2017. Mapa Digital.

La Cox, Wendell. 2018. "Demographia World Urban Areas", 14th Edición Anual. Disponible en: <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>. Consultado el 31 de julio de 2018

Mapa 7. Características físicas y territoriales de la ZMVM. Elaboración propia con base en:

INEGI 2014. "Cuaderno estadístico y geográfico de la zona metropolitana del Valle de México 2014". pp. 10, 17 y 18. Disponible en:

<http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/valle_mex/702825068318.pdf>. Consultado el 15 de diciembre de 2016

INEGI 2017. Mapa Digital.

Mapa 8. La Zona Urbana, Suburbana y Periurbana de la ZMVM. Elaboración propia con base en:

INEGI 2014. "Cuaderno estadístico y geográfico de la Zona Metropolitana del Valle de México". pp. Disponible en: <http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/valle_mex/702825068318.pdf>. Consultado el 4 de julio de 2016.

INEGI 2017. Mapa Digital.

INFONAVIT 2016. "Programa Hoy No Circula". Disponible en: <<http://www.hoy-no-circula.com.mx/>>. Consultado el 30 de mayo de 2016

Mapa 9. Densidad Poblacional de la ZMVM. Elaboración propia con base en:

CONAPO 2010. "Proyecciones de población por municipios y localidades". Datos de Proyecciones. CONAPO. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos. Consultado el 26 de marzo de 2015.

INEGI 2017. Mapa Digital.

Mapa 10. El Área urbana y las áreas naturales de valor ambiental en la ZMVM. Elaboración propia con base en:

INEGI 2017. Mapa Digital.

Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad UNAM. 2012. "Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle México". Actualización 2012. Síntesis Ejecutiva. SEDESOL, Gobiernos del Distrito Federal, Estado de México e Hidalgo. pp. 32 Disponible en: http://conduse.mx/documentos/generales/9_pozmvm_digital_2012.pdf. Consultado el: 27 de febrero de 2016.

Mapa 11. División Territorial por Contornos en la ZMVM. Elaboración propia con base en:

INEGI 2017. Mapa Digital.

Pardo Montaña, Ana Melisa. 2008. "Inserción laboral y residencial de los indígenas inmigrantes a la Zona Metropolitana del Valle de México. Los casos de la delegación Cuauhtémoc y el municipio Naucalpan", Tesis para optar al grado de Maestra en Población y Desarrollo. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede México, pp. 15. Disponible en: http://conocimientoabierto.flacso.edu.mx/medios/tesis/pardo_am.pdf, Consultado el 21 de marzo de 2015.

Mapa 12. La Corona Regional del Centro de México. Elaboración propia con base en:

CONAPO, INEGI, SEGOB. 2010. "Delimitación de las zonas metropolitanas de México". Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Delimitacion_zonas_metropolitanas_2010_Capitulos_I_a_IV>. Consultado el 4 de julio de 2016.

INEGI 2017. Mapa Digital.

Mapa 13. Transportes Masivos. Trenes Urbanos vs Autobuses BRT. Elaboración propia con base en:

CorelDraw Graphics Suite 2018

Google Maps disponible en: <https://www.google.com.mx/maps>

INEGI 2017. Mapa Digital.

Mapa 14. Plan Maestro del Metro de 1996. Horizonte 2020. Elaboración propia con base en:

CorelDraw Graphics Suite 2018

INEGI 2017. Mapa Digital.

SETRAVI. 1999. "Plan de Empresa del STC-Metro 2000-2006. México". Gobierno del Distrito Federal. pp. 72

Mapa 15. Plan Maestro de Trenes ligeros de 1996. Horizonte 2020. Elaboración propia con base en:

CorelDraw Graphics Suite 2018

INEGI 2017. Mapa Digital.

SETRAVI. 1999. "Plan de Empresa del STC-Metro 2000-2006. México". Gobierno del Distrito Federal. pp. 72

Mapa 16. Proyecto de Red del Ferrocarril Suburbano de la ZMVM. Propuesta por la SCT. Elaboración propia:

CorelDraw Graphics Suite 2018

Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. 2011. "Un nuevo proyecto: el ferrocarril suburbano". Mirada Ferroviaria Num. 14. Revista digital, 3ra época. pp. 60. Retomado de: http://www.museoferrocarriles.org.mx/secciones/cedif/boletines/boletin_14/articulos/09_los_trenes_de_ferr_suburbano.pdf. Consultado el 22 de octubre de 2015

INEGI 2017. Mapa Digital.

Mapa 17. Plan Maestro de Trenes Rápidos de la SCT 1990-2013. Elaboración propia con base en:

CorelDraw Graphics Suite 2018

Cruz, N. 2011. "Planean tren del DF a Puebla vía Tlaxcala". El Universal. Disponible en: <http://archivo.eluniversal.com.mx/finanzas/90563.html>. Consultado 27 de septiembre de 2015.

- ❑ Delgado, Javier 1998. "El proyecto de Trenes Radiales". Ciudad-Región y transporte en el México Central: Un largo camino de rupturas y continuidades (Colección Ciudad y Región). México: Plaza y Valdés Editores, Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 148-153.
- ❑ Domínguez. P. 2014. "GDF elige ganador para el Tren México-Toluca". MILENIO.COM. Disponible en: http://www.milenio.com/negocios/tren_Mexico_Toluca-GDF_asigna_ganador_para_el_tren_0_425957518.html. Consultado 13 de enero de 2015.
- ❑ Juárez, P. 2014. "China va por el tren México-Querétaro". Milenio. Disponible en: http://www.milenio.com/negocios/China-va-tren-Mexico-Queretaro_0_388761147.html. Consultado 13 de enero de 2015.

Mapa 18. Planes Maestros de los Trenes Urbanos de la ZMVM. Elaboración propia con base en:

- ❑ CorelDraw Graphics Suite 2018
- ❑ Delgado, Javier 1998. "El proyecto de Trenes Radiales". Ciudad-Región y transporte en el México Central: Un largo camino de rupturas y continuidades (Colección Ciudad y Región). México: Plaza y Valdés Editores, Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 148-153.
- ❑ Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. 2011. "Red del Ferrocarril Suburbano propuesta por el Gobierno Federal". Mirada Ferroviaria Num. 14. Revista digital, 3ra época. pp. 60 Disponible en: http://www.museoferrocarriles.org.mx/secciones/cedif/boletines/boletin_14/articulos/09_los_trenes_de_ferr_suburbano.pdf. Consultado el 25 de junio de 2016.
- ❑ INEGI 2017. Mapa Digital.
- ❑ Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad UNAM. 2012. "Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle México". Actualización 2012. Síntesis Ejecutiva. SEDESOL, Gobiernos del Distrito Federal, Estado de México e Hidalgo. pp. 21 Disponible en: http://conduse.mx/documentos/generales/9_pozmvm_digital_2012.pdf. Consultado el: 27 de febrero de 2016.
- ❑ SETRAVI. 1999. "Plan de Empresa del STC-Metro 2000-2006. México". Gobierno del Distrito Federal. pp. 72

Mapa 19. Red de Trenes Urbanos de pasajeros en la ZMVM. 2017. Elaboración propia con base en:

- ❑ CorelDraw Graphics Suite 2018
- ❑ INEGI 2017. Mapa Digital.
- ❑ INEGI 2016. "Principales características del Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México. Trenes en Servicio". Pestaña. Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ STC-Metro. 2016. "Parque Vehicular Total", Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/index.html>. Consultado el 6 de abril de 2016

Mapa 20. Principales armadoras de vehículos en México.

El Financiero. 2015. "Le meten velocidad". Periódico el Financiero. Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/pages/mexico-le-mete-velocidad-en-produccion-de-autos.html>. Consultado el 10 de mayo de 2016

Mapa 21. Regiones productoras de equipo ferroviario a nivel global.

- ❑ Sci/Verkehr Cologne. 2014. "Worldwide Rolling Stock Manufacturers", Market Insights and Factsheets for Top 50 Manufacturers and Overview of 180 Companies and 330 Production Sites. SCI. Multiclient Studies. pp. 6. Disponible en: https://www.sci.de/uploads/tx_edocuments/Flyer_Rolling_Stock_Manufacturers.pdf. Fecha de Consulta. 11 de abril de 2016.

Mapa 22. De la renta de precios según estación del Metro. precios expresados en pesos/m2

- ❑ Nuroa 2016. "Dime qué metro tienes cerca y te diré cuántas pagas de renta". Ciudadanos en Red. Disponible en: <http://ciudadanosenred.com.mx/dime-que-metro-tienes-cerca-y-te-dire-cuanto-pagas-de-renta/#sthash.QV4RrxV.dpuf>. Consultado el 30 de junio de 2016

Mapa 23. Número de personas en situación de pobreza (municipios ZMVM). Elaboración propia con base en:

CONEVAL, 2010. "Pobreza Urbana y de las zonas metropolitanas en México". pp. 44. Disponible en: http://www.coneval.org.mx/Informes/Pobreza/Pobreza%20urbana/Pobreza_urbana_y_de_las_zonas_metropolitanas_en_Mexico.pdf. Consultado el 9 de noviembre de 2016

Mapa 24. Accidentes vehiculares y densidad de autos en km2, por contorno. ZMVM. Elaboración propia

- ❑ INEGI 2017. Mapa Digital.
- ❑ INEGI 2016. "Buscador de Vehículos de motor registrados en circulación". Información de 1980 a 2015. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/transporte/vehiculos.asp?s=est&c=13158&proy=v_mrc_vehiculos. Consultado el 7 de julio de 2017
- ❑ INEGI 2016. "Buscador de Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas". Disponible en: http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/transporte/accidentes.asp?s=est&c=13159&proy=atus_accidentes Consultado el 12 de julio de 2017

Mapa 25. Distritos con mayor número de viajes en bicicleta EOD 2017 Elaboración propia con base en:

- ❑ Lozano A., Guzmán A., Camacho G., Miranda M. 2018. "Herramienta 1 para identificar la relevancia de cada modo de transporte". Instituto de Ingeniería UNAM. Disponible en: <http://giitral.iingen.unam.mx/Estudios/EOD-Estadisticas-03.html>. Consultado el 27 de agosto de 2018.

Mapa 26. Mapa Electoral de la ZMVM de 2018 a 2024 Elaboración propia con base en:

- ❑ IEEM 2015. "Resultados de la elección de ayuntamientos 2014-2015". Disponible en <http://www.ieem.org.mx/2015/resultados_2015/Ayuntamientos/municipios2015.pdf>. Consultado el 5 de enero de 2017
- ❑ IEEM 2018. "Computo Municipal por Municipio". Disponible en <http://www.ieem.org.mx/2018/resultados_computos_municipales_2018/index.html>. Consultado el 26 de julio de 2018
- ❑ INEGI 2017. Mapa Digital.

Mapa 27. Distritos con mayor número de viajes del Tren Suburbano. Elaboración propia con base en:

- ❑ Lozano A., Guzmán A., Camacho G., Miranda M. 2018. "Herramienta 1 para identificar la relevancia de cada modo de transporte". Instituto de Ingeniería UNAM. Disponible en: <<http://giitral.iingen.unam.mx/Estudios/EOD-Estadisticas-03.html>>. Consultado el 27 de agosto de 2018.

Mapa 28. Planes Maestros de los Transportes Masivos de la ZMVM

- ❑ Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2012. "Transporte Público Masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México Proyecciones de demanda y soluciones al 2024" Resumen Ejecutivo. pp. 8. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/ResumenEjecutivoZMVM.pdf>>. Consultado el 28 de agosto de 2016.
- ❑ SETRAVI. 1999. "Plan de Empresa del STC-Metro 2000-2006. México". Gobierno del Distrito Federal. pp. 7

Mapa 29. Marginación Urbana por Contorno Elaboración propia con base en:

- ❑ Lozano A., Guzmán A., Camacho G., Miranda M. 2018. "Marginación Urbana por Distrito de Residencia". Instituto de Ingeniería UNAM. Disponible en: <<http://giitral.iingen.unam.mx/Estudios/EOD-Estadisticas-03.html>>. Consultado el 27 de agosto de 2018.

Mapa 30. Las seis Regiones de la ZMVM Elaboración propia con base en:

- ❑ CorelDraw Graphics Suite 2018
- ❑ Mapa Digital. INEGI 2017

Mapa 31. Corredores de Transporte Masivo en 2018. Elaboración propia con base en:

Google Maps disponible en: <https://www.google.com.mx/maps>

CETRAM

- ❑ Gobierno del Distrito Federal 2016. "Coordinación de los Centros de Transferencia Modal". Disponible en: <<http://www.cetram.cdmx.gob.mx/>> Consultado el 24 de marzo de 2016.
- ❑ Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México. 2007. "Encuesta Origen Destino 2007, principales resultados. Disponible en: <http://iiigecem.edomex.gob.mx/descargas/estadistica/ENCUESTADEORIGEN/EOD2007.pdf>. Consultado el 27 de febrero de 2016.
- ❑ Jeffery J. Smith and Thomas A. Gihring. 2003. Financing Transit Systems Through Value Capture: An Annotated Bibliography, Geonomy Society (www.progress.org/geonomy); at
- ❑ Medina Ramírez, Salvador. Veloz Rosas, Jimena. 2014. "Hacia una estrategia de desarrollo orientado al transporte para el Distrito Federal". ITDP. Embajada Británica. pp. 47. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Hacia-una-estrategia-de-DOT-para-el-DF1.pdf>>. Consultado el 29 de julio de 2016.
- ❑ PRODI 2014. "Usuarios de los CETRAM en la ZMVM". Modelo exitoso para mejorar la movilidad urbana. pp. 8. Disponible en: <<http://www.amf.org.mx/pdfs/grupoprodi.pdf>>. Consultado el 29 de julio de 2016. www.vtppi.org/smith.pdf.

Pasajeros transportados por línea de Autobuses de Tránsito Rápido

- ❑ Edomex Informa 2016. "Servicio gratuito del Mexibús beneficiará no sólo a los 270 mil pasajeros". Mexibús será gratis por hoy para mejorar la calidad del aire. Disponible en: <http://edomexinforma.com/2016/03/mexibus-gratis-mejorar-calidad-aire/>. Consultado el 10 de junio de 2016.
- ❑ INEGI 2016. "Principales características del corredor de transporte público de pasajeros Metrobús en la Ciudad de México". Pestaña. Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ Metrobús de la CD-MX. 2016. "Informe anual 2015". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/transparencia/documentos/art14/XIX/CD_4a-2015_p1.pdf>. Consultado el 3 de junio de 2016
- ❑ Metrobús de la CD-MX. 2016. "Longitud, inicio de operaciones, demanda de usuarios y mapas". Fichas Técnicas. Disponible en: <<http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/fichas.html>>. Consultado el 24 de junio de 2016.
- ❑ Pérez Courtade, Luis. 2016. "Inaugura Miguel Ángel Mancera la Línea 6 del Metrobús", Excélsior. Disponible en: <http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2016/01/22/1070218>. Fecha de Consulta: 10 de abril de 2016.
- ❑ Secretaría de Infraestructura del Estado de México 2016. "Autobuses de alta capacidad" Disponible en: <http://secom.edomex.gob.mx/autobuses_alta_capacidad>. Consultado el 2 de junio de 2016.

Pasajeros transportados por línea de Trenes Urbanos

- ❑ Dirección General de Transporte Ferroviario y multimodal. 2014. "El total de aforo de usuarios del Tren Suburbano, Cuautitlán Buenavista del 2008 al 2013". México D.F. Expediente IFAI: 00000900153814.
- ❑ INEGI 2016. "Principales características de los sistemas de transportes eléctricos en la Ciudad de México". Tren Ligero. Pestaña. Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ INEGI 2016. "Principales características del Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México".

Pestaña. Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.

- ❑ STC Metro. 2017. “Afluencia de estación por línea en 2016”. Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://metro.cdmx.gob.mx/operacion/mas-informacion/afluencia-de-estacion-por-linea/afluencia-de-estacion-por-linea-2016>>. Consultado el 24 de junio de 2016.

Elaborados en Mapa Digital de INEGI 2017 y Corel Draw.

Mapa 32. Distritos de la ZMVM de la Encuesta Origen Destino de 2017. Fuente. Elaboración Propia con base en:

- ❑ Instituto de Ingeniería de la UNAM 2018. “Estudio Origen-Destino de la ZMVM 2017”. Encuesta a Hogares. Disponible en: <<http://giitral.iingen.unam.mx/Estudios/EOD-Hogares-01.html#distritos>>. Consultado el 7 de mayo de 2018

Mapa 33. Corredores de Transporte Masivo en 2018 y los viajes por distrito de destino EOD 2017

- ❑ INEGI 2018. “Encuesta Origen Destino 2017”. INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 12 y 13. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Mapa 34. Radios de los contornos por donde va a correr la Multi Red de Trenes. Elaboración propia con base en:

- ❑ CorelDraw Graphics Suite 2018
- ❑ Mapa Digital de INEGI 2017.
- ❑ Google Maps disponible en: <https://www.google.com.mx/maps>
- ❑ Suárez Lastra, Manuel. Delgado Campos, Genaro Javier. 2015. “Entre mi casa y mi destino. Movilidad y transporte en México”. Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte. Colección Los mexicanos vistos por sí mismos. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.

Mapa 35. La Multi Red de Trenes Urbanos para la ZMVM propuesta

Red Construida:

- ❑ Ferrocarriles Suburbanos 2016. “Mapa de Ruta del Tren Suburbano”. Disponible en: <file:///C:/Users/Jorge%20Rosas/Downloads/mapa_ruta.pdf>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ STC Metro 2016. “Mapa de la Red del STC-Metro”. Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www14.df.gob.mx/virtual/metro/wp_metro/>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ STE Cd-Mx. 2016. “Mapa del Tren Ligero”. Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.ste.cdmx.gob.mx/index.html?page=1&content=3>>. Consultado el 7 de julio de 2016.

Red Tomada de los Planes Maestros de los Trenes Urbanos:

- ❑ Delgado, Javier 1998. “El proyecto de Trenes Radiales”. Ciudad-Región y transporte en el México Central: Un largo camino de rupturas y continuidades (Colección Ciudad y Región). México: Plaza y Valdés Editores, Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 148-153.
- ❑ Gobierno del Distrito Federal. 2010. “Plan Maestro del Metro y Trenes Ligero de 1996. Horizonte 2020”. Plan de Empresa 2000-2006, Sistema de Transporte Colectivo Metro, Secretaría de Transportes y Vialidad, Ciudad de México. pp. 39-41
- ❑ Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. 2011. “Red del Ferrocarril Suburbano propuesta por el Gobierno Federal”. Mirada Ferroviaria Num. 14. Revista digital, 3ra época. pp. 60 Disponible en: <http://www.museoferrocarriles.org.mx/secciones/cedif/boletines/boletin_14/articles/09_los_trenes_de_ferr_suburbano.pdf>. Consultado el 25 de junio de 2016.

Red en Construcción:

- ❑ Agencia de Gestión Urbana de la Ciudad de México. 2013. Proyectan año de megaobras. “Línea 9 de Tacubaya a Observatorio Subscripción”. Disponible <<http://www.agu.cdmx.gob.mx/sintesis/index.php/tag/linea-9-de-tacubaya-a-observatorio>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ Asociación Mexicana de Ferrocarriles. 2015. “Ampliaciones a mediano y largo plazo: El Metro de la Ciudad de México”. Disponible en: <http://www.amf.org.mx/pdfs/transportemetronov.pdf>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ Cruz, Noé. 2011. “Planean tren del DF a Puebla vía Tlaxcala”. El Universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/finanzas/90563.html>>. Consultado el 7 de julio de 2016
- ❑ Ferrocarriles Suburbanos. 2016. “El proyecto de ampliaciones a Huehuetoca y un ramal a Xaltocán” La empresa. CAF. Disponible en: <http://www.fsuburbanos.com/secciones/la_empresa/proyecto.php>. Consultado el 7 de julio de 2016
- ❑ Modelística 2014. “Análisis Costo – Beneficio Tren de Alta Velocidad (TAV): México–Querétaro”. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Qro/ACB_TAV_M%C3%A9xico-Quer%C3%A9taro._P%C3%BAblica_abril_2014.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ SCT. 2013. “Proyecto “construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa”. Análisis Costo–Beneficio. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ Secretaría de Obras y Servicios. 2014. “Ampliación de la Línea 12, de Mixcoac a Observatorio”. Gobierno de la Ciudad de México. Disponible <<http://www.obras.cdmx.gob.mx/ampliacionlinea12/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ Tapia Patricia. 2016. “SCT propone tren suburbano de Buenavista a Nuevo AICM”. Milenio. Disponible en: <http://www.milenio.com/negocios/tren_suburbano_de_Buenavista-nuevo_aeropuerto-NAICM-AICM_0_719328255.html>. Consultado el 7 de julio de 2016

Red propuesta

- ❑ INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 8. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.
- ❑ CorelDraw Graphics Suite 2018
- ❑ Mapa Digital. INEGI 2017

Mapa 36. Los 2 Modos de transporte con mayor número de viajes por distrito

- ❑ Lozano A., Guzmán A., Camacho G., Miranda M. 2018. "Herramienta 1 para identificar la relevancia de cada modo de transporte". Instituto de Ingeniería UNAM. Disponible en: <<http://giitral.iingen.unam.mx/Estudios/EOD-Estadisticas-03.html>>. Consultado el 27 de agosto de 2018.

Mapa 37 Propuesta de ampliación de la Red del Metro. Horizonte 2054. Elaboración propia con base en:

- ❑ Agencia de Gestión Urbana de la Ciudad de México. 2013. Proyectan año de megaobras. "Línea 9 de Tacubaya a Observatorio Subscripción". Disponible <<http://www.agu.cdmx.gob.mx/sintesis/index.php/tag/linea-9-de-tacubaya-a-observatorio/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ Asociación Mexicana de Ferrocarriles. 2015. "Ampliaciones a mediano y largo plazo: El Metro de la Ciudad de México". Disponible en: <http://www.amf.org.mx/pdfs/transportemetronov.pdf>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ Gobierno del Distrito Federal. 2010. "Capacidad Nominal y Máxima por tren del Metro". Plan de Empresa 2000-2006, Sistema de Transporte Colectivo Metro, Secretaría de Transportes y Vialidad, Ciudad de México. pp. 5.
- ❑ Secretaria de Obras y Servicios. 2014. "Ampliación de la Línea 12, de Mixcoac a Observatorio". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible <<http://www.obras.cdmx.gob.mx/ampliacionlinea12/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ STC Metro. 2016. "Afluencia de estación por línea 2005 a 2016". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/afluencia.html>>. Consultado el 11 de junio de 2016.
- ❑ Google Maps disponible en: <https://www.google.com.mx/maps>

Mapa 38. Propuesta de las Redes de Trenes Ligeros y de Tranvías para la ZMVM. Elaboración propia con base en:

- ❑ CorelDraw Graphics Suite 2018
- ❑ Elaborados en Mapa Digital de INEGI 2017 y Corel Draw.
- ❑ Gobierno del Distrito Federal. 2010. "Capacidad Nominal y Máxima por tren del Metro". Plan de Empresa 2000-2006, Sistema de Transporte Colectivo Metro, Secretaría de Transportes y Vialidad, Ciudad de México. pp. 5.
- ❑ Google Maps disponible en: <https://www.google.com.mx/maps>
- ❑ Mapa Digital. INEGI 2017
- ❑ SETRAVI. 1999. "Plan de Empresa del STC-Metro 2000-2006. México". Gobierno del Distrito Federal. pp. 72

Mapa 39. La Red de Trenes Suburbanos para la ZMVM propuesta para 2054. Elaboración propia con base en:

- ❑ Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. 2011. "Un nuevo proyecto: el ferrocarril suburbano". Mirada Ferroviaria Num. 14. Revista digital, 3ra época. pp. 60 Disponible en: <http://www.museoferrocarriles.org.mx/secciones/cedif/boletines/boletin_14/articulos/09_los_trenes_de_ferr_suburbano.pdf>. Consultado el 25 de junio de 2016.
- ❑ Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. 2015. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 18:07, March 26, 2015, from http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Ferrocarril_Suburbano_de_la_Zona_Metropolitana_del_Valle_de_M%C3%A9xico&oldid=648279032
- ❑ Ferrocarriles Suburbanos. 2016. "El proyecto de ampliaciones a Huehuetoca y un ramal a Xaltocán" La empresa. CAF. Disponible en: <http://www.fsuburbanos.com/secciones/la_empresa/proyecto.php>. Consultado el 7 de julio de 2016
- ❑ Tapia Patricia. 2016. "SCT propone tren suburbano de Buenavista a Nuevo AICM". Milenio. Disponible en: <http://www.milenio.com/negocios/tren_suburbano_de_Buenavista-nuevo_aeropuerto-NAICM-AICM_0_719328255.html>. Consultado el 7 de julio de 2016

Elaborados en Mapa Digital de INEGI 2017 y Corel Draw.

Google Maps disponible en: <https://www.google.com.mx/maps>

Mapa 40. Red de Trenes Interurbanos para la ZMVM, propuesta para 2054. Elaboración propia con base en:

- ❑ Cruz, Noé 2011. "Planean tren del DF a Puebla vía Tlaxcala". El Universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/finanzas/90563.html>>. Consultado el 7 de julio de 2016
- ❑ Delgado, Javier. 1998. "Ciudad Región y Transporte en el México Central", un largo camino de rupturas y continuidades, Colección Ciudad y Región Edit. Plaza y Valdez Editores, UNAM, México D.F, pp. 148-153
- ❑ Modelística 2014. "Análisis Costo – Beneficio Tren de Alta Velocidad (TAV): México–Querétaro". pp. 83. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Qro/ACB_TAV_M%C3%A9xico-Quer%C3%A9taro._P%C3%BAblica_abril_2014.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ SCT. 2013. "Proyecto construir el tren interurbano México-Toluca" 1era etapa. Análisis Costo–Beneficio. Secretaría de Comunicaciones y Transportes pp. 5 y 14. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ Elaborados en Mapa Digital de INEGI 2017 y Corel Draw.
- ❑ Google Maps disponible en: <https://www.google.com.mx/maps>

Tabla 1. Debate entre Teóricos

- ❑ Bibliografía de las Asociaciones civiles en transporte y movilidad página
- ❑ Bibliografía de los Institutos de investigación a favor de los Trenes Urbanos página

Tabla 2. Bancos de Información Digital (Datos cuantitativos) Elaboración propia con base en: Bibliografía Especializada (Datos Cuantitativos) página

Tabla 3. Municipios que se fueron agregando a la ZMVM. Elaboración propia con base en:

- ❑ CONAPO 2010 “Población, extensión territorial y densidad” Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010. SEGOB. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Delimitacion_zonas_metropolitanas_2010_Capitulos_I_a_IV. Consultado el 25 de febrero de 2015
- ❑ CONAPO 2014. “Proyecciones de población por municipios y localidades”. Datos de Proyecciones. CONAPO. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos. Consultado el 26 de marzo de 2015.
- ❑ La Cox, Wendell. 2018. “Demographia World Urban Areas”, 14th Edición Anual. Disponible en: <http://www.demographia.com/db-worldua.pdf>. Consultado el 31 de julio de 2018
- ❑ Esquivel, Ma. Teresa. Flores, Rene. Ponce, Gabriela. 2006. “Dinámica poblacional y Espacial de la Zona Metropolitana del Valle de México”. Espacios Metropolitanos 2: Población, planeación y políticas de Gobierno. UAM Azcapotzalco. Editorial de la Red Nacional de Investigación Urbana. pp.21 México DF.

Tabla 4. Motorización por Contorno de la ZMVM por periodo. Elaboración propia con base en:

- ❑ Google Maps. <https://www.google.com.mx/maps/@?dg=dbrw&newdg=1>
- ❑ INEGI. 2016. "Automóviles Registrados en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000057>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Camiones de pasajeros registrados en circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000058>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Camiones y camionetas en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Motocicletas Registradas en Circulación de 1980 al 2014" Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ Pardo Montaña, Ana Melisa 2008. “División Territorial por Contornos de la ZMVM”, Inserción laboral y residencial de los indígenas inmigrantes a la ZMVM. Los casos de la delegación Cuauhtémoc y el municipio Naucalpan, Tesis para optar al grado de Maestra en Población y Desarrollo. Flacso. Sede México, pp. 11. Disponible en: http://conocimientoabierto.flacso.edu.mx/medios/tesis/pardo_am.pdf, Consultado el 21 de marzo de 2015.

Tabla 5. Red del ferrocarril suburbano propuesta en el sexenio de Vicente Fox

- Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. 2015. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 18:07, March 26, 2015, from http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Ferrocarril_Suburbano_de_la_Zona_Metropolitana_del_Valle_de_M%C3%A9xico&oldid=648279032
- Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. 2011. “Un nuevo proyecto: el ferrocarril suburbano”. Mirada Ferroviaria Num. 14. Revista digital, 3ra época. pp. 60 Disponible en: http://www.museoferrocarriles.org.mx/secciones/cedif/boletines/boletin_14/articulos/09_los_trenes_de_ferr_suburbano.pdf>. Consultado el 25 de junio de 2016.
- Hernández Erika. 1999. “Proponen ferrocarril suburbano”: aprovecharán vías para transporte masivo. Reforma.

Tabla 6. Fabricantes de Autobuses BRT en México. Elaboración propia con base en:

- ❑ Becerril Dinorah. 2011. “Scania participará más en el mercado”. Periódico Electrónico El Economista. Disponible en: <https://www.economista.com.mx/empresas/Scania-participara-mas-en-el-mercado-20110830-0043.html>>. Consultado el 2 de marzo de 2018
- ❑ CNN Expansión 2014. “el Metrobús acelera a DINA”. Disponible en: <https://expansion.mx/negocios/2014/05/21/dina-aprovecha-corredores-de-metrobus>>. Consultado el 2 de marzo de 2018
- ❑ Solís Arturo. 2016. “Autobuses híbridos contaminan más que los de gas natural”. Forbes México. Disponible en: <https://www.forbes.com.mx/autobuses-hibridos-contaminan-mas-que-los-de-gas-natural/>>. Consultado el 2 de marzo de 2018
- ❑ Zúñiga Erick. 2016. “DINA alcanza 14% de participación de mercado en 2015”. Revistas Transportes y Turismos. Disponible en: <http://tyt.com.mx/noticias/dina-alcanza-14-de-participacion-de-mercado-en-2015/>>. Consultado el 2 de marzo de 2018

Tabla 7. Fabricantes del parque vehicular férreo de la ZMVM. Elaboración propia con base en:

- ❑ STC-Metro. 2014. “Parque vehicular”. Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/index.html>>. Consultado el 10 de noviembre de 2016.

- ❑ SCT. 2013. "Capacidad por tren". Proyecto "construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo-Beneficio. Secretaria de Comunicaciones y Transportes pp. 151. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ STC. 2012. "Número de trenes activos del Tren Suburbano". Solicitud expediente IFAI con número de folio 0000900258512

Tabla 8. Constructoras de Carros de Ferrocarril por país

Wikipedia 2018. "Fabricantes de trenes". Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa:Fabricantes_de_trenes>. Consultado el 24 de marzo de 2018

Tabla 9. Crecimiento de Vehículos automotores por periodo entre el DF y el Edo. Méx. Elaboración propia con base en:

Vehículos de motor registrados en circulación. 1980-2014

- ❑ INEGI. 2016. "Automóviles Registrados en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000057>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Camiones de pasajeros registrados en circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000058>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Camiones y camionetas en Circulación de 1980 al 2014". Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.
- ❑ INEGI. 2016. "Motocicletas Registradas en Circulación de 1980 al 2014" Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/>>. Consultado el 30 de mayo de 2016.

Estimaciones y proyecciones de la población por entidad federativa Periodo 1990-2015

- ❑ CONAPO. 2016. "Estimaciones y proyecciones de la población por entidad federativa Periodo 1990-2015". Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos>. Consultado el 4 de abril de 2016.
- ❑ ONU-Hábitat 2015. "Reporte Nacional de movilidad urbana en México 2014-2015". Senado de la República México. Disponible en: <<http://www.onuhabitat.org/Reporte%20Nacional%20de%20Movilidad%20Urbana%20en%20Mexico%202014-2015%20-%20Final.pdf>>. Fecha de Consulta 1 de agosto de 2016

Tabla 10. Tabla Cruzada de los datos del índice Trafico TomTom, y BRT Global Data. Elaboración propia

- BRT Global Data. 2017 Producido por Embarq, Bus Rapit Transit across latitudes and cultures y Administrado por WRI Brasil Disponible en: <<http://brtdata.org/>>. Consultado el 28 de septiembre de 2017. Dibujado en: CorelDraw Graphics Suite 2018.
- TomTom Traffic Index 2016 "The Results Are In! Mexico City Takes Crown of 'Most Traffic% Congested City' in World from Istanbul/. Disponible en: <<http://bit.ly/1WKeY9g>>. Consultado el 10 de mayo de 2016

Tabla 11. Autopistas y carreteras inauguradas. Elaboración propia con base en:

- ❑ Bolaños Sánchez, A. 2005. "Se inaugura hoy el segundo piso del Periférico, tras casi 3 años de trabajo". La Jornada. Disponible en: <<http://www.jornada.unam.mx/2005/01/23/033n1cap.php>>. Consultado el 5 de marzo de 2015
- ❑ Bravo Miguel Ángel. 2018. "Sexenio sumará más de 6 mil kilómetros en carreteras: Peña Nieto". Pluimetro. Disponible en: <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/?ind=1011000057>>. Consultado el 29 de Julio de 2018.
- ❑ González, J. 2013. "La Supervía Poniente, la segunda más cara del mundo". El Sol de México, Disponible en: <<http://www.oem.com.mx/elsoldemexico/notas/n3032485.htm>>. Consultado el 25 de enero de 2015
- ❑ La razón.com.mx 2014. "Reconocen a México como mayor productor de autos en América Latina", Disponible en: <<http://razon.com.mx/spip.php?article250839>>. Consultado el 25 de marzo de 2015.
- ❑ Montes, R. 2014. "Mancera inaugura puentes vehiculares en Circuito Interior". Diario el Financiero Disponible en: <<http://www.elfinanciero.com.mx/sociedad/mancera-inaugura-puentes-vehiculares-de-circuito-interior.html>>. Consultado el 5 de marzo de 2015
- ❑ Morales, R. 2011. "Ingreso de autos usados con TLCAN pega a industria automotriz". Diario el Economista. Disponible en: <<http://eleconomista.com.mx/industrias/2011/11/25/ingreso-autos-usados-tlcan-pegaindustria-automotriz>>. Consultado el 5 de marzo de 2015
- ❑ Olguín I. 2011. "Calderón y Peña inauguran último tramo del Arco Norte". El Universal. Disponible en: <<http://www.eluniversaledomex.mx/otros/nota16246.html>>. Consultado el 5 de marzo de 2015
- ❑ Quiroz, Carlos. 2015. "Peña promete 52 autopistas; entrega ampliación de periférico en Campeche". Periódico electrónico Excélsior. Disponible en: <<http://www.excelsior.com.mx/nacional/2015/10/17/1051642#view-1>> Consultado el 17 de noviembre de 2016
- ❑ Redacción el Economista. 2012. "Ebrard inaugura dos tramos de Autopista Urbana". Diario el Economista. Disponible en: <<http://eleconomista.com.mx/distrito-federal/2012/12/03/ebrard-inaugura-dos-tramos-autopista-urbana>>. Consultado el 5 de marzo de 2015
- ❑ Revista Chilango 2014. "Viaducto Periférico-Santa Fe sería de cuota". Disponible en: <<http://www.chilango.com/ciudad/nota/2014/07/28/viaducto-periferico-santa-fe-seria-de-cuota>>. Consultado el 5 de marzo de 2015.

- ❑ Simón A. 2003. "Estrenan distribuidor vial en Zaragoza". El Universal. Disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/primer/15610.html>. Consultado el 5 de marzo de 2015

Tabla 12. Puntuación de la parametrización. Elaboración propia

Tabla 13. Parametrización de los beneficios ambientales del transporte en la ZMVM Elaboración propia

Tabla 14. Parametrización de los beneficios económicos del transporte en la ZMVM. Elaboración propia

Tabla 15. Parametrización de los beneficios sociales del transporte en la ZMVM. Fuente. Elaboración propia

Tabla 16. Parametrización de los transportes inteligentes en la ZMVM Fuente. Elaboración propia

Tabla 17. Evaluación de los beneficios de todos los modos de transporte de la ZMVM. Elaboración propia

Tabla 18. Calificación de los cuatro modos de transporte que existen en la ZMVM Elaboración propia

Tabla 19. Beneficios (Trenes Urbanos) vs. Externalidades negativas (transporte baja capacidad).

Elaboración propia

Tabla 20. Comparativo de números entre líneas de Trenes Urbanos. Elaboración propia con base en:

Tabla 21. Comparativo de números entre líneas de Trenes Urbanos. Elaboración propia con base en:

Longitud en km Número estaciones y de pasajeros de los Trenes Urbanos de la ZMVM

- ❑ Ferrocarriles Suburbanos 2008. "Operación". CAF. pp. 8 Disponible en: http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf. Consultado el 13 de enero de 2018.
- ❑ INEGI 2016. "Principales características de la red de transporte de pasajeros en la Ciudad de México". Banco de Información Económica del INEGI, pestaña Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>. Consultado el 13 de enero de 2018.
- ❑ Martínez, Everardo 2016 "SCT deja ampliación del Suburbano para el 2017", Periódico el Financiero. Disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/sct-deja-ampliacion-del-suburbano-para-el-2017.html>. Consultado el 3 de junio de 2017
- ❑ Sistemas de Transportes Eléctricos. 2017 "Red de Servicio" Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <http://www.ste.cdmx.gob.mx/tren-ligero>. Consultado el 13 de enero de 2018.
- ❑ STC-Metro. 2017. "Cifras de operación". Gobierno de la Cd. México. Disponible en: <http://data.metro.cdmx.gob.mx/operacion/cifrasoperacion.html>. Consultado el 13 de enero de 2018.
- ❑ Suburbano, Cuautitlán Buenavista del 2008 al 2013". México D.F. Expediente IFAI: 00000900153814.

Longitud de las líneas de Transporte Masivo y tiempo de recorrido por vuelta por línea en día laborable, sábado, domingos y festivos y anual.

- ❑ Ferrocarriles Suburbanos. 2016. "Periodos de Frecuencia" Presentación de la empresa. pp. 2 y 11. Disponible en: http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf. Consultado el 6 de abril de 2016
- ❑ Metrobús 2017. "Fichas Técnicas". <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/fichas-tecnicas>. Disponible en: <http://metro.cdmx.gob.mx/operacion/mas-informacion/longitud-lineas>. Consultado el 22 de junio de 2017
- ❑ Modelística 2014. "Análisis Costo – Beneficio Tren de Alta Velocidad (TAV): México–Querétaro". Disponible en: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTfM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Qro/ACB_TAV_M%C3%A9xico-Quer%C3%A9taro_P%C3%BAblica_abril_2014.pdf. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ SCT. 2013. "Capacidad por tren". Proyecto "construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo–Beneficio. Secretaria de Comunicaciones y Transportes pp. 5. Disponible en: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTfM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ Secretaria de Infraestructura del Estado de México 2016. "Transporte Masivo" Disponible en: http://secom.edomex.gob.mx/autobuses_alta_capacidad. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ STC-Metro 2017. "Longitud de las líneas. (KM.)". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://metro.cdmx.gob.mx/operacion/mas-informacion/longitud-lineas>. Consultado el 22 de junio de 2017
- ❑ Suarez Lastra, Manuel. 2013. "Información del STC-Metro", Instituto de Geografía de la UNAM

CETRAMS

- ❑ Gobierno del Distrito Federal 2016. "Coordinación de los Centros de Transferencia Modal". Disponible en: <http://www.cetram.cdmx.gob.mx/> Consultado el 24 de marzo de 2016.
- ❑ Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México. 2007. "Encuesta Origen Destino 2007, principales resultados. Disponible en: <http://iiyecem.edomex.gob.mx/descargas/estadistica/ENCUESTADEORIGEN/EOD2007.pdf>. Consultado el 27 de febrero de 2016.
- ❑ Jeffery J. Smith and Thomas A. Gihring. 2003, "Financing Transit Systems Through Value Capture: An Annotated Bibliography, Geonomy Society (www.progress.org/geonomy). Disponible en: <http://www.vtpi.org/smith.pdf>. Consultado el 19 de enero de 2018
- ❑ Medina Ramírez, Salvador. Veloz Rosas, Jimena. 2014. "Hacia una estrategia de desarrollo orientado al transporte para el Distrito Federal". ITDP. Embajada Británica. pp. 47. Disponible en: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Hacia-una-estrategia-de-DOT-para-el-DF1.pdf>. Consultado el 29 de julio de 2016.

- ❑ PRODI 2014. "Usuarios de los CETRAM en la ZMVM". Modelo exitoso para mejorar la movilidad urbana. pp. 8. Disponible en: <<http://www.amf.org.mx/pdfs/grupoprodi.pdf>>. Consultado el 29 de julio de 2016. www.vtppi.org/smith.pdf.

Capacidad de pasajeros del Transporte público concesionado:

- ❑ Navarro, Ulises, Licea Viñas, Karina. 2013. "Transporte Público Masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México Proyecciones de demanda y soluciones al 2024". Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. ITDP México. pp. 37. Disponible en: <<http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Transporte-Pu%C3%8C%C2%81blico-Masivo-en-la-Zona-Metropolitana-del-Valle-de-Me%C3%8C%C2%81xico-Proyecciones-de-demanda-y-soluciones-al-2024.pdf>>. Fecha de Consulta. 9 de abril de 2016.
- ❑ Serrano, Miguel Ángel. 2007. "Microbuses, serio problema urbano". Capacidad máxima de los microbuses. El Universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad/84236.html>>. Consultado el 2 de junio de 2016.

Capacidad de pasajeros de los Autobuses Articulados:

- ❑ Alcaldía mayor de Bogotá. 2012. "Capacidad Máxima de los Buses Articulados y Biarticulados". Tipologías sistema integrado de transporte público. Transmilenio. pp 3 y 190. Disponible en: <http://www.transmilenio.gov.co/sites/default/files/tipologias_de_buses_manual_de_operaciones_de_transmilenio_s.a.pdf>
- ❑ Buses Volvo. 2015 "Dimensiones y capacidades de los buses articulados y biarticulados": Disponible en <<http://www.volvobuses.com/SiteCollectionDocuments/VBC/Mexico%20-%20ILF/Downloads/BRT.pdf>>. pp. 2 Consultado el 6 de abril de 2016
- ❑ Fideicomiso para el mejoramiento de vías de comunicación del Comunicación del DF. 2016. "Capacidad de un Autobús articulado". índice de ocupación vehicular es de 1.7 pasajeros por automóvil". Corredor Estratégico Sistema de Carriles confinados para el transporte público en Av. De los Insurgentes. Disponible en: <http://www.fimevic.df.gob.mx/metrobus/corredor.htm>. Consultado el 6 de abril de 2016

Capacidad de pasajeros de los Trenes Urbanos:

- ❑ Ferrocarriles Suburbanos. 2016. "Capacidad de trenes de 4 y 8 coches" Presentación de la empresa. pp. 8 Disponible en: http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf. Consultado el 6 de abril de 2016.
- ❑ Gobierno del Distrito Federal. 2010. "Capacidad Nominal y Máxima por tren del Metro". Plan de Empresa 2000-2006, Sistema de Transporte Colectivo Metro, Secretaría de Transportes y Vialidad, Ciudad de México. pp. 5.
- ❑ SCT. 2013. "Capacidad por tren". Proyecto "construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo-Beneficio. Secretaria de Comunicaciones y Transportes pp. 5. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ Servicio de Transportes eléctricos del Distrito Federal. 2014. "Datos actualizados Línea del Tren Ligero 2014". Gobierno del Distrito Federal. Disponible en: <http://www.ste.cdmx.gob.mx/transparencia/pdf/Antecedentes%20WEB%20Tren%20Ligero%202014.doc>. Consultado el 26 de febrero de 2016
- ❑ STC Metro. 2008. "Conformación de un tren del Metro". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/conformactren.html>>. Consultado el 27 de junio de 2016 Disponible en: <<http://www.fotolog.com/metromex/14369722/>>. Consultado el 27 de junio de 2016
- ❑ STC-Metro. 2016. "Capacidad de pasajeros por Tren". Parque Vehicular, Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/index.html>>. Consultado el 6 de abril de 2016

Fuente. Elaboración propia con base en:

- ❑ Celedón Francisco Javier. 2016. "Dibujos automotores" Disponible en: <<http://www.trenesdechile.cl/d-automotores.html>>. Consultado el 27 de junio de 2016
- ❑ Cifuentes, Omar. 2015. "Los pecados de los bogotanos en TransMilenio". Disponible en: <http://yoamobogota.com/los-pecados-de-los-bogotanos-en-transmilenio/> Consultado el 25 de agosto de 2016.
- ❑ Grange C., Louis de. 2010. "El gran impacto del Metro", Eure, Vol. 36, Núm. 107, abril-sin mes, 2010. Pontificia Universidad Católica de Chile. Chile. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19612544007> Consultado el 14 de septiembre de 2015.
- ❑ Salcedo, Germán. 2016. "El síndrome de Transmilenio". Web. Medio plural de opinión, crítica argumentada y sátira. Disponible. <<http://conlaorejaroja.com/el-sindrome-de-transmilenio/>>. Consultado el 25 de agosto de 2016.

Tabla 23. Diferencias entre Autonomía y Descentralización Administrativa

- ❑ Guerra Reyes Laura Isabel. "Órganos Constitucionales Autónomos. Naturaleza jurídica y notas distintivas". Disponible en: <<http://www.elcotidianoenlinea.com.mx/pdf/19014.pdf>>. Consultado el 28 de febrero de 2018

Tabla 22. Políticas Neoliberales de transporte que se dan de 1982 a la fecha. Fuente. Elaboración propia

Tabla 24. Características del Organismo Megalopolitano de Movilidad. Fuente. Elaboración propia

Tabla 25. Corredores de Transporte Masivo en 2018. Elaboración propia con base en:

Longitud de las líneas de Transporte Masivo

- ❑ Ferrocarriles Suburbanos. 2016. "Periodos de Frecuencia" Presentación de la empresa. pp. 2 y 11. Disponible en:

- http://www.fsuburbanos.com/pdf/la_empresa/presentacion_suburbano.pdf. Consultado el 6 de abril de 2016
- ❑ Metrobús 2017. “Fichas Técnicas”. <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/fichas-tecnicas>. Disponible en: <<http://metro.cdmx.gob.mx/operacion/mas-informacion/longitud-lineas>>. Consultado el 22 de junio de 2017
 - ❑ Modelística 2014. “Análisis Costo – Beneficio Tren de Alta Velocidad (TAV): México–Querétaro”. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTfM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Qro/ACB_TAV_M%C3%A9xico-Quer%C3%A9taro._P%C3%BAblica_abril_2014.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
 - ❑ SCT. 2013. “Capacidad por tren”. Proyecto “construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa. Análisis Costo–Beneficio. Secretaría de Comunicaciones y Transportes pp. 5. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTfM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
 - ❑ Secretaría de Infraestructura del Estado de México 2016. “Transporte Masivo” Disponible en: <http://secom.edomex.gob.mx/autobuses_alta_capacidad>. Consultado el 2 de junio de 2016.
 - ❑ STC-Metro 2017. “Longitud de las líneas. (KM.)”. Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://metro.cdmx.gob.mx/operacion/mas-informacion/longitud-lineas>>. Consultado el 22 de junio de 2017

Tabla 26. Viajes por distrito de destino (Encuesta Origen Destino 2017)

Tabla 27. Parejas de distritos con mayor número de viajes entre sí (EOD 2017)

INEGI 2018. “Encuesta Origen Destino 2017”. INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 12 y 13. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Tabla 28. Estado o estatus de la Multi Red de Trenes Urbanos de la ZMVM. Elaboración propia con base en: **Red Construida:**

- ❑ Ferrocarriles Suburbanos 2016. “Mapa de Ruta del Tren Suburbano”. Disponible en: <file:///C:/Users/Jorge%20Rosas/Downloads/mapa_ruta.pdf>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ STC Metro 2016. “Mapa de la Red del STC-Metro”. Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www14.df.gob.mx/virtual/metro/wp_metro/>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ STE Cd-Mx. 2016. “Mapa del Tren Ligerito”. Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.ste.cdmx.gob.mx/index.html?page=1&content=3>>. Consultado el 7 de julio de 2016.

Red Tomada de los Planes Maestros de los Trenes Urbanos:

- ❑ Delgado, Javier 1998. “El proyecto de Trenes Radiales”. Ciudad-Región y transporte en el México Central: Un largo camino de rupturas y continuidades (Colección Ciudad y Región). México: Plaza y Valdés Editores, Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 148-153.
- ❑ Gobierno del Distrito Federal. 2010. “Plan Maestro del Metro y Trenes Ligerito de 1996. Horizonte 2020”. Plan de Empresa 2000-2006, Sistema de Transporte Colectivo Metro, Secretaría de Transportes y Vialidad, Ciudad de México. pp. 39-41
- ❑ Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. 2011. “Red del Ferrocarril Suburbano propuesta por el Gobierno Federal”. Mirada Ferroviaria Num. 14. Revista digital, 3ra época. pp. 60 Disponible en: <http://www.museoferrocarriles.org.mx/secciones/cedif/boletines/boletin_14/articulos/09_los_trenes_de_ferr_suburbano.pdf>. Consultado el 25 de junio de 2016.

Red en Construcción:

- ❑ Agencia de Gestión Urbana de la Ciudad de México. 2013. Proyectan año de megaobras. “Línea 9 de Tacubaya a Observatorio Subscripción”. Disponible <<http://www.agu.cdmx.gob.mx/sintesis/index.php/tag/linea-9-de-tacubaya-a-observatorio/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ Asociación Mexicana de Ferrocarriles. 2015. “Ampliaciones a mediano y largo plazo: El Metro de la Ciudad de México”. Disponible en: <http://www.amf.org.mx/pdfs/transportemetronov.pdf>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ Cruz, Noé. 2011. “Planean tren del DF a Puebla vía Tlaxcala”. El Universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/finanzas/90563.html>>. Consultado el 7 de julio de 2016
- ❑ Ferrocarriles Suburbanos. 2016. “El proyecto de ampliaciones a Huehuetoca y un ramal a Xaltocán” La empresa. CAF. Disponible en: <http://www.fsuburbanos.com/secciones/la_empresa/proyecto.php>. Consultado el 7 de julio de 2016
- ❑ Modelística 2014. “Análisis Costo – Beneficio Tren de Alta Velocidad (TAV): México–Querétaro”. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTfM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Qro/ACB_TAV_M%C3%A9xico-Quer%C3%A9taro._P%C3%BAblica_abril_2014.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ SCT. 2013. “Proyecto “construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa”. Análisis Costo–Beneficio. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTfM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-

Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.

- ❑ Secretaría de Obras y Servicios. 2014. "Ampliación de la Línea 12, de Mixcoac a Observatorio". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible <<http://www.obras.cdmx.gob.mx/ampliacionlinea12/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ Tapia Patricia. 2016. "SCT propone tren suburbano de Buenavista a Nuevo AICM". Milenio. Disponible en: <http://www.milenio.com/negocios/tren_suburbano_de_Buenavista-nuevo_aeropuerto-NAICM-AICM_0_719328255.html>. Consultado el 7 de julio de 2016

Interpretaciones propias para la propuesta de nuevas líneas de Trenes Urbanos

Tabla 29. Propuesta radial por donde deben de correr los Trenes Urbanos

- ❑ CorelDraw Graphics Suite 2018
- ❑ Mapa Digital de INEGI 2017.
- ❑ Google Maps disponible en: <https://www.google.com.mx/maps>

Suárez Lastra, Manuel. Delgado Campos, Genaro Javier. 2015. "Entre mi casa y mi destino. Movilidad y transporte en México". Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte. Colección Los mexicanos vistos por sí mismos. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.

Tabla 30. Propuesta de ampliación de la Red del Metro

Tabla 31. Propuesta de la ampliación de la red del Metro por línea. Elaboración propia con base en:

- ❑ Agencia de Gestión Urbana de la Ciudad de México. 2013. Proyectan año de megaobras. "Línea 9 de Tacubaya a Observatorio Subscripción". Disponible <<http://www.agu.cdmx.gob.mx/sintesis/index.php/tag/linea-9-de-tacubaya-a-observatorio/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ Asociación Mexicana de Ferrocarriles. 2015. "Ampliaciones a mediano y largo plazo: El Metro de la Ciudad de México". Disponible en: <http://www.amf.org.mx/pdfs/transportemetronov.pdf>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 12 y 13. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.
- ❑ Gobierno del Distrito Federal. 2010. "Capacidad Nominal y Máxima por tren del Metro". Plan de Empresa 2000-2006, Sistema de Transporte Colectivo Metro, Secretaría de Transportes y Vialidad, Ciudad de México. pp. 5.
- ❑ Secretaría de Obras y Servicios. 2014. "Ampliación de la Línea 12, de Mixcoac a Observatorio". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible <<http://www.obras.cdmx.gob.mx/ampliacionlinea12/>>. Consultado el 7 de julio de 2016.
- ❑ SETRAVI. 1999. "Plan de Empresa del STC-Metro 2000-2006. México". Gobierno del Distrito Federal. pp. 72
- ❑ STC Metro. 2016. "Afluencia de estación por línea 2005 a 2016". Gobierno de la Ciudad de México. Disponible en: <<http://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/afluencia.html>>. Consultado el 11 de junio de 2016.

Interpretaciones propias para la propuesta de nuevas líneas de Trenes Urbanos

Tabla 32. Propuesta de una Red de Trenes Ligeros. Elaboración propia con base en:

Tabla 33. Propuesta de una Red de Tranvías-Trolebuses. Elaboración propia con base en:

Tabla 34. Propuesta de la ampliación de la red de Trenes Ligeros y Tranvías por línea.

- ❑ Gobierno del Distrito Federal. 2010. "Capacidad Nominal y Máxima por tren del Metro". Plan de Empresa 2000-2006, Sistema de Transporte Colectivo Metro, Secretaría de Transportes y Vialidad, Ciudad de México. pp. 5.
- ❑ INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 12 y 13. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Interpretaciones propias para la propuesta de nuevas líneas de Trenes Urbanos

Tabla 35. Propuesta de 12 líneas de Trenes Suburbanos

Tabla 36. Propuesta de la ampliación de la red de Trenes Suburbanos por línea

- ❑ Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. 2011. "Un nuevo proyecto: el ferrocarril suburbano". Mirada Ferroviaria Num. 14. Revista digital, 3ra época. pp. 60 Disponible en: <http://www.museoferrocarriles.org.mx/secciones/cedif/boletines/boletin_14/articles/09_los_trenes_de_ferr_suburbano.pdf>. Consultado el 25 de junio de 2016.
- ❑ Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. 2015. In Wikipedia, The Free Encyclopedia. Retrieved 18:07, March 26, 2015, from http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Ferrocarril_Suburbano_de_la_Zona_Metropolitana_del_Valle_de_M%C3%A9xico&oldid=648279032
- ❑ Ferrocarril Suburbano de la Zona Metropolitana del Valle de México. 2011. "Un nuevo proyecto: el ferrocarril suburbano". Mirada Ferroviaria Num. 14. Revista digital, 3ra época. pp. 60 Disponible en: <http://www.museoferrocarriles.org.mx/secciones/cedif/boletines/boletin_14/articles/09_los_trenes_de_ferr

suburbano.pdf>. Consultado el 25 de junio de 2016.

- ❑ Hernández Erika. 1999. "Proponen ferrocarril suburbano": aprovecharán vías para transporte masivo. Reforma.
- ❑ INEGI 2018. "Encuesta Origen Destino 2017". INEGI. Gobierno de la Cd. México, Gobierno del Estado de México. Instituto de Ingeniería de la UNAM. pp. 12 y 13. Disponibles en <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf>. Consultado el 22 de febrero de 2018.

Tabla 37. Propuesta de la ampliación de la red de Trenes Interurbanos

- ❑ Cruz, Noé. 2011. "Planean tren del DF a Puebla vía Tlaxcala". El Universal. Disponible en: <<http://archivo.eluniversal.com.mx/finanzas/90563.html>>. Consultado el 7 de julio de 2016
- ❑ Delgado, Javier 1998. "El proyecto de Trenes Radiales". Ciudad-Región y transporte en el México Central: Un largo camino de rupturas y continuidades (Colección Ciudad y Región). México: Plaza y Valdés Editores, Universidad Nacional Autónoma de México. pp. 148-153.
- ❑ Modelística 2014. "Análisis Costo – Beneficio Tren de Alta Velocidad (TAV): México–Querétaro". Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTfM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Qro/ACB_TAV_M%C3%A9xico-Quer%C3%A9taro._P%C3%BAblica_abril_2014.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.
- ❑ SCT. 2013. "Proyecto "construir el tren interurbano México-Toluca 1era etapa". Análisis Costo–Beneficio. Secretaria de Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTfM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf>. Consultado el 2 de junio de 2016.

Tabla 38. Transporte Unimodal vs Transporte Multi Modal. Elaboración propia