



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE POSGRADO EN ECONOMÍA

FACULTAD DE ECONOMÍA - DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**Estudio de la oferta y demanda del transporte de pasajeros en la
Zona Metropolitana del Valle de México 1980-2018**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

Maestro en Economía

PRESENTA:

Javier Trujillo Sotomayor

TUTOR:

Dr. Sergio Efrén Martínez Rivera

Facultad de Economía, UNAM

MIEMBROS DEL JURADO:

Dr. José Gasca Zamora

Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM

Dr. Víctor Manuel Islas Rivera

Facultad de Arquitectura, UNAM

Dr. Marco Antonio Rocha Sánchez

Facultad de Economía, UNAM

Dra. Yolanda Trápaga Delfín

Facultad de Economía, UNAM



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ECONOMÍA ♦ DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PROGRAMA DE POSGRADO EN ECONOMÍA

**Estudio de la oferta y demanda del transporte de pasajeros en la
Zona Metropolitana del Valle de México 1980-2018**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

Maestro en Economía

PRESENTA:

Javier Trujillo Sotomayor

TUTOR:

Dr. Sergio Efrén Martínez Rivera
Facultad de Economía, UNAM

MIEMBROS DEL JURADO:

Dr. José Gasca Zamora
Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM

Dr. Víctor Manuel Islas Rivera
Facultad de Arquitectura, UNAM

Dr. Marco Antonio Rocha Sánchez
Facultad de Economía, UNAM

Dra. Yolanda Trápaga Delfín
Facultad de Economía, UNAM

AGRADECIMIENTOS

Retomo algo que leí: "Absolutamente nada se escribe solo". Doy las gracias:

A mi madre Ana y mi padre Enrique por su amor, esfuerzo y comprensión.

A mis sobrinas y mi hermana por su cariño y alegrarme al verlas.

A mis amigos Enrique, Rubén, Oscar, Joanna y Alejandro por su tiempo, invaluable apoyo y estima durante muchos años.

A los compañeros con quienes conviví en el posgrado, especialmente a Daniela, Luisa y César.

A mi tutor Sergio Martínez por su labor en compartir su conocimiento, retroalimentarme y estar al pendiente de trámites, además de tenerme confianza y paciencia en todo momento para lograr este trabajo.

Al profesor Víctor Islas, quien fue parte fundamental para la elaboración de este trabajo, tanto por su enseñanza e investigación, así como por su revisión.

A la profesora Yolanda Trápaga por sus cursos y observaciones al presente trabajo. También agradezco al Dr. José Gasca y al Dr. Marco Antonio Rocha por la atención recibida y sus observaciones.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, institución donde había querido estudiar desde hace tiempo, viéndola como un espacio para realizarme como profesionista y persona, no me equivoqué.

A la comunidad de la Universidad Autónoma Metropolitana por ser parte fundamental de mi formación.

También a los M. en I. Francisco Alvarado y Miriam Téllez por haberme compartido su conocimiento e investigación. Así como a mis compañeros de trabajo por su apoyo para efectuar trámites.

Dedico esta tesis a todas las personas que se trasladan para llevar honradamente el sustento a sus hogares. Su labor fue fuente de la beca y educación recibidas. Con esta investigación les retribuyo, confiando en que servirá para mejorar su calidad de vida.

Una mejor ciudad es posible, ¡logrémosla!

“La calidad de vida en las ciudades tiene mucho que ver con el transporte, que suele ser causa de grandes sufrimientos para los habitantes. En las ciudades circulan muchos automóviles utilizados por una o dos personas, con lo cual el tránsito se hace complicado, el nivel de contaminación es alto, se consumen cantidades enormes de energía no renovable y se vuelve necesaria la construcción de más autopistas y lugares de estacionamiento que perjudican la trama urbana. Muchos especialistas coinciden en la necesidad de priorizar el transporte público. Pero algunas medidas necesarias difícilmente serán pacíficamente aceptadas por la sociedad sin una mejora sustancial de ese transporte, que en muchas ciudades significa un trato indigno a las personas debido a la aglomeración, a la incomodidad o a la baja frecuencia de los servicios y a la inseguridad”.

Francisco

Carta encíclica *Laudato si* sobre el cuidado de la casa común

Acrónimos

APP	Asociación público-privada
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>
CETRAM	Centro de Transferencia Modal
CDHDF	Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal
CNOP	Confederación Nacional de Organizaciones Populares
Conacyt	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAPO	Consejo Nacional de Población
DDF	Departamento del Distrito Federal
DOF	Diario Oficial de la Federación
DOT	Desarrollo Orientado al Transporte
DF	Distrito Federal
ENIGH	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares
EOD 2017	Encuesta Origen Destino 2017
GDF	Gobierno del Distrito Federal
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IEPS	Impuesto Especial sobre Producción y Servicios
IGECEM	Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México
ITDP	Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo
INPC	Índice Nacional de Precios al Consumidor
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
ISR	Impuesto sobre la renta
IVA	Impuesto al valor agregado
OCDE/OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ONU	Organización de las Naciones Unidas
pax	pasajeros
PIB	Producto Interno Bruto
PRD	Partido de la Revolución Democrática
PRI	Partido Revolucionario Institucional
RTP	Red de Transporte de Pasajeros
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Setravi	Secretaría de Transportes y Vialidad
SEDATU	Secretaría de Desarrollo, Agrario, Territorial y Urbano
SEDEMA	Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México
STC Metro	Sistema de Transporte Colectivo Metro
STE	Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México
UITP	<i>International Association of Public Transport</i>
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
VPD	Viaje por persona al día
ZMVM	Zona Metropolitana del Valle de México

Índice

Introducción	1
Abstract	5
1 Movilidad urbana y transporte en el sistema económico	6
1.1 Conceptos de la movilidad urbana y transporte	6
1.2 Relación de la movilidad urbana y el transporte con el sistema económico	12
1.3 Transporte, ciudad y acumulación de capital	15
2 Contexto urbano, energético y ambiental	18
2.1 Evolución de la Zona Metropolitana del Valle de México	18
2.2 Consumo de combustibles en México	22
2.3 Análisis de variables respecto al consumo de combustibles	27
2.4 Contaminación producida por los combustibles	34
3 Panorama de la oferta de transporte: evolución y características	42
3.1 Características generales de los modos de transporte	42
3.2 Automóviles particulares	49
3.3 Sistema de Transportes Eléctricos: Trolebuses y Tren ligero	52
3.4 Autobuses: de la Alianza de Camioneros hasta los BRT	58
3.5 Taxis colectivos	65
3.6 Sistema de Transporte Colectivo Metro	70
3.7 Tren suburbano	77
3.8 Mexicable y Cablebús	79

4 Panorama de la demanda de transporte _____ **81**

4.1 Propósitos de los viajes _____ 81

4.2 Reparto modal de tramos de viajes _____ 87

4.3 Preferencias de la demanda respecto a la oferta _____ 95

4.4 Fundamentos de los viajes hacia el trabajo _____ 100

4.5 Modos de transporte demandados y tiempo destinado para ir al trabajo__ 109

4.6 Debate sobre la redensificación urbana _____ 120

5 Políticas para mejorar la movilidad urbana en la Zona Metropolitana del Valle de México _____ **124**

5.1 Implementación de un Plan Maestro del Transporte Eléctrico actualizado para la Zona Metropolitana del Valle de México y trenes interurbanos _____ 124

5.2 Aspectos a mejorar en el transporte público _____ 130

5.3 Infraestructura para el uso de bicicletas _____ 132

5.4 Papel del Estado _____ 136

Conclusiones y propuestas _____ 141

Bibliografía _____ 149

Hemerografía _____ 154

Referencias electrónicas _____ 156

Anexo A Metodologías para la elaboración de datos _____ 160

Anexo B Estadísticas de gráficas y mapas _____ 169

Índice de Cuadros, Gráficas y Mapas

Cuadros

Cuadro 1 Flota vehicular de la ZMVM por tipo de vehículo hasta 2016	35
Cuadro 2 Flota vehicular de la ZMVM por antigüedad (2014)	36
Cuadro 3 Inventario de Emisiones criterio, compuestos de efecto invernadero y compuestos tóxicos por categoría y fuente contaminante en la ZMVM (2016)	37
Cuadro 4 Consumo energético y niveles de emisiones de modos de transporte para pasajeros en la ZMVM según diversas fuentes	38
Cuadro 5 Clasificación de los modos de transporte urbano para pasajeros en la ZMVM	43
Cuadro 6 Velocidades comerciales de modos de transporte en la ZMVM	49
Cuadro 7 Líneas de la nueva red de Trolebuses planeadas para 2009	55
Cuadro 8 Estaciones de mayor afluencia del STC Metro (2018)	72
Cuadro 9 Costo relativo de tarifas de transporte público respecto al salario mínimo diario de 2016 en dólares de Estados Unidos en diferentes ciudades de la OCDE	73
Cuadro 10 Viajes realizados el día observado entre semana por la población de 6 años y más, y su distribución porcentual por propósito del viaje, según sexo	81
Cuadro 11 Viajes realizados el día observado entre semana por la población de 6 años y más, y su distribución porcentual por tipo de lugar de destino, según sexo	82
Cuadro 12 Relación de viajes según propósitos de viaje, lugares de destino	83
Cuadro 13 Viajes realizados el día observado entre semana por la población de 6 años y más, y duración por propósito del mismo	84
Cuadro 14 Viajes realizados por la población residente el día observado entre semana para ir al trabajo por rangos de duración del viaje	85
Cuadro 15 Viajes realizados el día observado entre semana para ir a estudiar, por rangos de duración del viaje	86
Cuadro 16 Hogares por área geográfica según condición de disponibilidad de vehículo, tipo de vehículos disponibles y distribución porcentual	87
Cuadro 17 Distribución de automóviles en hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México por área geográfica, según tipo de holograma	87
Cuadro 18 Tramos de viajes realizados el día observado entre semana por la población de 6 años y más según zona de origen (2017)	91

Cuadro 19 Tramos de viajes realizados por la población de 6 años y más, según origen y fuente energética de los modos de transporte (2017)	92
Cuadro 20 Tramos de viajes realizados por la población de 6 años y más, según origen y propiedad de los modos de transporte (2017)	92
Cuadro 21 Tramos de viajes realizados por la población de 6 años y más, según origen y capacidad de pasajeros de los modos de transporte (2017)	93
Cuadro 22 Tasas de población que se siente insegura en lugares de la ZMVM	96
Cuadro 23 Calificación de modos de transporte en la ZMVM (2015)	97
Cuadro 24 Pasajeros hacia el trabajo por modo de transporte e ingresos por zonas (2015)	112
Cuadro 25 Cantidad de pasajeros por tiempo de traslado al trabajo en la ZMVM (2015)	117
Cuadro 26 Densidad urbana, proporción de viviendas de alta densidad poblacional, precio de vivienda por metro cuadrado y relación de oferta de puestos de trabajo sobre población trabajadora residente por delegación	121

Gráficas

Gráfica 1 Producción, demanda e importación de gasolinas (2005-2015)	24
Gráfica 2 Importaciones y exportaciones de diésel (2005-2015)	25
Gráfica 3 Parque vehicular y demanda de gasolinas (2015-2030) escenario base	25
Gráfica 4 Evolución del parque vehicular eléctrico (2015-2030)	26
Gráfica 5 Automóviles registrados en circulación (1980-2017)	51
Gráfica 6 Evolución de indicadores operativos del Trolebús (1992-2018)	53
Gráfica 7 Evolución de indicadores operativos del Tren ligero (1992-2018)	56
Gráfica 8 Evolución de indicadores operativos de los sistemas de autobuses estatales Ruta 100, RTP y M1 (1986-2018)	60
Gráfica 9 Evolución de indicadores operativos del Metrobús (2008-2018)	61
Gráfica 10 Evolución de indicadores operativos del Metro (1986-2018)	77
Gráfica 11 Reparto modal de tramos de pasajeros en vehículos en la ZMVM 1972-2017 (tasas)	89
Gráfica 12 Gasto destinado a transporte público y mantenimiento de vehículos respecto al ingreso corriente en la ZMVM por deciles en 2016 y 2018 (tasas)	99
Gráfica 13 Población e ingresos de quienes laboran en el municipio o delegación donde residen en 2015 (tasas)	107

Gráfica 14 Ingreso real diario de los jefes de hogar entre 20 y 65 años en México, 2005-2015 _____	108
Gráfica 15 Ingreso laboral promedio, su desviación estándar y tasa de pasajeros residentes que usan camiones, taxis, combis o colectivos por delegaciones y municipios (2015) _____	109
Gráfica 16 Ingreso laboral promedio, su desviación estándar y tasa de pasajeros residentes que usan vehículos particulares por delegaciones y municipios (2015) _____	110
Gráfica 17 Ingreso laboral promedio, su desviación estándar y tasa de pasajeros residentes que usan Metro, metrobús o tren ligero por delegaciones y municipios (2015) _____	111
Gráfica 18 Escenarios de emisiones de bióxido de carbono por transporte en ciudades _____	126

Mapas

Mapa 1 División administrativa de la ZMVM _____	21
Mapas 2 Brisas en la Cuenca de México _____	40
Mapa 3 Cantidad de población (2015) y cobertura de vías de modos de transporte (2017) _____	47
Mapa 4 Nueva red de Trolebuses planeada para 2009 _____	54
Mapa 5 Red definitiva a 2020 del STC Metro y Trenes ligeros _____	57
Mapa 6 Polos generadores y atractores de carga de actividad _____	102
Mapa 7 Relación de puestos de trabajo en destinos entre población trabajadora residente (2015) _____	103
Mapa 8 Ingreso laboral promedio en lugares de destino (2015) _____	105
Mapas 9 Líneas de deseo de viaje en la ZMVM (2007) _____	106
Mapa 10 Gasto del transporte público respecto al ingreso corriente en 2018 (tasas) _____	115
Mapa 11 Población que destina más de una hora en ir a laborar en 2015 (tasas) _____	119
Mapa 12 Propuestas de ampliaciones estudiadas en el Plan Maestro del Metro 2018-2030 _____	128
Mapa 13 Escenario para duplicar la infraestructura ciclista _____	134

Introducción

Haciendo una analogía, si el sistema hidráulico representa el sistema circulatorio de una ciudad, el de transporte sería su sistema nervioso. Dentro de una ciudad la movilidad urbana se compone por los traslados de la población para la satisfacción de sus necesidades. En 2015 la ZMVM contó con 20.9 millones de habitantes, 8.9 millones en el entonces DF –ahora Ciudad de México– (lo que representa el 43% de la población de la urbe) y 12 millones en los municipios conurbados (el 57% restante); que representaron al 17% de la población nacional (INEGI, 2017b).

La ZMVM es la urbe más poblada de México y del continente americano, así como la cuarta del planeta, sólo por debajo de Tokio, Japón, Nueva Delhi, India y Shanghái, China (Bonilla, 2015). De acuerdo con las proyecciones de CONAPO (2017), para 2030 se estima que la población de la ZMVM se incrementará a 23.2 millones de habitantes, que es un crecimiento de 12% respecto a 2015. En los municipios conurbados el incremento será de 25%; en contraste, la población de la Ciudad de México disminuirá un 5%.

El PIB de la ZMVM en 2014 representó el 23.8% del de México, siendo de 4.06 billones de pesos (de 2014), de los cuales 70.7% correspondieron al DF y 29.3% a los municipios conurbados mexiquenses.¹ El *thinktank Globalization and World Cities Research Network* de la Universidad de Loughborough, Reino Unido (2017) clasificó para 2016 a la Ciudad de México como una ciudad alfa, que es el tercer nivel de mayor jerarquía de acuerdo a la clasificación internacional de la importancia de las ciudades a nivel global.

La movilidad urbana en la ZMVM se caracteriza por el congestionamiento vehicular, modos de transporte² públicos desarticulados y con una percepción de baja calidad, dificultad para realizar traslados caminando o usando bicicleta y viajes que implican recorrer largas distancias. Lo que trae como consecuencias la pérdida de 24.8 millones

¹ Datos elaborados con información del Banco de Información Económica, INEGI (2019a) e IGECEM (2015). Los datos se deflactaron para 2014 porque es el año más reciente para el que se tienen disponibles los datos. El año base es 2008. No incluye el dato de Tizayuca, Hidalgo.

² De acuerdo a las definiciones de Islas y Lelis (2007:55), se va a decir “modo de transporte” cuando se hable de la forma específica de realizar un traslado, por ejemplo usando un automóvil particular, una bicicleta de uso personal, el STC Metro, etc. El “medio de transporte” se refiere al medio físico donde ocurre el traslado: el medio de los modos abordados en este trabajo es el terrestre.

de horas-persona³ en un día entre semana (Cuadro 13), contaminación que genera diversos padecimientos (como los respiratorios, entre otros diversos), estrés y pérdida de productividad. Estas problemáticas significan costos para la economía y la salud de los habitantes de la urbe.

Algunos indicadores que reflejan estas problemáticas son: el índice de tránsito de la compañía neerlandesa TomTom (2017) revela que la Ciudad de México es la ciudad más congestionada de entre 189 ciudades en el mundo. El tiempo de conducción extra—comparando el tiempo empleado en congestionamientos contra las horas sin congestionamiento—, es de 66%, que representan 59 minutos al día, 227 horas o nueve días y medio al año (siendo este nivel similar a los registrados desde 2010). El *ranking* de congestionamiento de la aplicación para conductores INRIX (2019) ubicó en 2018 a la Ciudad de México en el sitio 9° en cuanto a horas gastadas en congestionamientos entre 220 ciudades en el mundo con 218 horas. Se ha explicado que esto se debe por el crecimiento de la mancha urbana, pero también debe considerarse la velocidad de los vehículos en los que se realizan los viajes.

En su índice de ciudades sustentables en materia de movilidad de 2017, la consultora Arcadis (2017) coloca a la Ciudad de México en el lugar 81 de 100 ciudades en el mundo en el subíndice ambiental y 93 en el económico, el cual habla del estado de aspectos de la movilidad que facilitan el crecimiento económico.

De acuerdo al *ranking* de las ciudades menos y más estresantes del mundo del sitio web Zipjet (2017), la Ciudad de México ocupa el lugar⁴ 93 en Contaminación atmosférica, el 94 en Salud mental, el 108 en Poder de compra familiar, 111 en densidad urbana (lo que también da cuenta de su elevada densidad), 121 en Salud física, 138 en Percepción de seguridad, 139 en satisfacción con el Transporte público y 143 en Tránsito.

El costo de las emisiones al aire a nivel nacional para 2017 está estimado en un 2.8% del PIB (INEGI, 2019a). Según un estudio⁵ de entre 15 capitales en el mundo

³ Islas (2000:86) usa este concepto no sólo por ser incluyente, sino porque las horas-mujer tienen un valor cualitativo distinto respecto a las horas-hombre, debido a las actividades cotidianas del hogar. Este punto se comentará en el Subcapítulo 4.1. Al no hacer distinción de pasajeros por género, se usará el término horas-persona.

⁴ El lugar 1 es la ciudad menos estresante y el lugar 150 la más estresante.

⁵ La violencia que padecen las mujeres en el espacio público afecta su movilidad, por ende su acceso a servicios y al desarrollo de los países (ONU Mujeres, 2016 citada en ONU Mujeres *et al.* 2017:31).

más Nueva York, el transporte público de la Ciudad de México es el más peligroso para las mujeres⁶ (BID, 2016:19).

El objetivo general del trabajo es explicar, desde una perspectiva económica, el predominio de los modos transporte de pasajeros de combustión interna a partir de las características de su oferta y demanda, para entender las problemáticas de la movilidad urbana en la ZMVM.

Se plantea como hipótesis que las problemáticas de la movilidad urbana en la ZMVM son resultado de un predominio de modos de transporte (la oferta del transporte de pasajeros) de combustión interna y baja capacidad de pasajeros (la demanda). Dicho predominio es aceptado por las necesidades de los pasajeros y ha sido propiciado por políticas públicas orientadas en favor de intereses económicos y políticos particulares.

Los modos de transporte de propiedad privada se impulsan para la obtención de ganancias de sus propietarios, no por el interés de sus pasajeros. La demanda de transporte tiene como fundamento satisfacer las necesidades de reproducción social y consumo de los pasajeros, y se caracteriza por sus preferencias, disponibilidad de tiempo y capacidades de compra, cognitivas (tanto ocupacionales como para utilizar un modo de transporte) y físicas. Estas características explican el acoplamiento a la oferta de transporte. En la interacción entre oferta y demanda de modos de transporte de pasajeros, el Estado se encarga de la implementación de políticas que los regulan o administran, acorde a una configuración de relaciones sociales.

Para cumplir con el objetivo general y demostrar la hipótesis se emplearán un marco teórico e histórico y estadísticas, abordando la movilidad urbana como un asunto de condiciones y necesidades de los agentes socioeconómicos, que constituyen la oferta y la demanda del transporte de pasajeros. Se verán indicadores que explican el estado contemporáneo de los modos de transporte y su demanda, concretamente desde los años ochenta para ubicarse en el contexto del modelo neoliberal y el predominio del taxi colectivo en el reparto modal. Se hará referencia a políticas públicas que han determinado la oferta y demanda de transporte. Esto será complementado con conceptos de otras disciplinas. La metodología de la construcción de datos y éstos se muestran en los Anexos A y B.

Existe competencia entre pasajeros y oferentes en cuanto a costos, y entre diferentes tipos de oferentes en la búsqueda de obtener mayor demanda. Los propietarios de

⁶ “Siete de cada 10 mujeres afirmaron tener miedo de ser agredidas sexualmente al usar el transporte público; al contrario, ocho de cada 10 hombres refirió no sentir este tipo de miedo” (Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación, 2011 citado en CDHDF e ITDP, 2013:122).

los modos de transporte influyen en sus atributos como la cobertura, calidad y precio del servicio, determinando así su demanda y la de otros modos de transporte (dependiendo también de la demanda, los modos de transporte entre sí son bienes complementarios o sustitutos). La capacidad que tengan los propietarios en influir en dichos atributos, de acuerdo al grado de desarrollo del modo de transporte, depende del contexto económico y político en el que se encuentren. Es por esta razón que no necesariamente los modos de transporte con mejores indicadores de eficiencia energética predominan en el reparto modal de viajes.⁷

Ante este escenario es necesario el impulso a otro modelo de transporte público de pasajeros en la ZMVM; siendo diferente en cuanto a la cobertura de los modos de transporte eficientes, su calidad y forma de gestión. Otro modelo de transporte público debe complementarse con la realización de más viajes y tramos de viaje⁸ que se efectúen caminando y en bicicleta. También la viabilidad y justificación de una asignación de recursos económicos suficientes para estas propuestas será estudiada.

Las políticas no son neutrales al haber intereses encontrados. Hay un juego de suma cero: lo que unos ganan, otros lo pierden. La visión de este trabajo es que es necesario beneficiar a la mayoría y a todos los habitantes de la ZMVM, en *pro* de su calidad de vida, la competitividad en la urbe y su *sostenibilidad*. Este propósito se logrará mediante el predominio de los modos de transporte más eficientes en cuanto a gasto de tiempo y energía, asequibles para los pasajeros, así como con una gestión democrática de sus recursos y las fuentes de los mismos. Se requiere de la prevalencia del interés público, aunque se trastoquen algunos intereses particulares en la oferta de transporte. Ello es necesario para cambiar las problemáticas mencionadas, a estudiarse a continuación.

⁷ Islas (2000:429) identifica como eficientes en términos energéticos a los procesos de menor consumo por algún trabajo a desempeñarse. En este documento se hablará de eficiencia en modos de transporte en dicho sentido, además de otros costos como el tiempo.

⁸ Se refiere a los “segmentos de viaje realizados por el usuario en uno o más modos de transporte, cuya sumatoria conforma un viaje origen-destino” (Setravi, 1997:1199).

Abstract

The urban mobility in the Greater Mexico City is characterized by problems such as congestion in vehicular traffic and in public transport modes, pollution, higher transportation costs and insecurity. These problems are assumed as a consequence of a mobility model geared towards the economic and political interests of particular power groups, where low-capacity commuter modes predominate. We are not talking about a technological problem, but a capitalist.

This study is not contemplated from Urbanism or Geography, but from an economic approach that analyzes the interaction between supply and demand of transport (although it will be necessary to consider the urban structure). The characteristics of the supply shapes the modal split of trips. Although urban density is important to reduce the problems of urban mobility, it isn't enough to solve it.

In consequence, it is necessary the participation of public administration in offering or guaranteeing a supply based on electric and collective public transport, and pedestrian and bike friendly spaces. It needs to be designed to favor the quality of life of commuters and all metropolitan people, the local economy and the environment.

1

Movilidad urbana y transporte en el sistema económico

1.1 Conceptos de la movilidad urbana y transporte

Un viaje “es el desplazamiento de una persona asociado a un origen y destino preestablecidos con un propósito determinado” (Islas, 2000:526). La necesidad de realizar traslados se basa en la satisfacción de otras necesidades como lo son las fisiológicas y sociales⁹, mediante el acceso a los destinos donde se puedan cumplir. Dicha necesidad es la movilidad, a la que se le ha catalogado como un derecho, por coadyuvar en satisfacer esas otras necesidades.¹⁰ El viaje es un valor de uso con el que buscan los pasajeros obtener otros valores de uso.

Los lugares donde se satisfacen son establecimientos comerciales (donde se consiguen mercancías que a su vez satisfacen necesidades como alimentación, vestimenta e higiene), la escuela, espacios de cultura y recreación, hospitales, viviendas de familiares y amistades, oficinas gubernamentales, bancos, la propia vivienda, etc. La adquisición de la mayoría de bienes y servicios depende fundamentalmente de la remuneración, para lo cual generalmente se requiere del desplazamiento a un lugar de trabajo. Lógicamente existe la necesidad de retornar de este lugar hacia la vivienda.

⁹ “La Movilidad Urbana puede entenderse como el conjunto cotidiano de prácticas de desplazamiento de los habitantes urbanos. Dicha movilidad se define por el rol familiar y está integrada al conjunto de actividades para realizar la reproducción y supervivencia familiar, actividades que a su vez están determinadas por la inserción de los miembros de la unidad residencial en las relaciones sociales de la estructura ocupacional” (Cadena, 1990:14). Se caracteriza por el movimiento de personas en modos de transporte que viajan en determinadas horas, días y lugares.

¹⁰ “Se propone definir el derecho a la movilidad como el derecho de toda persona y de la colectividad a disponer de un sistema integral de movilidad de calidad y aceptable, suficiente y accesible que, en condiciones de igualdad y sostenibilidad, permita el efectivo desplazamiento de todas las personas en un territorio para la satisfacción de sus necesidades y pleno desarrollo. A su vez, por sistema integral de movilidad deberá entenderse el conjunto de factores técnico-industriales, normativos, institucionales y de infraestructura (públicos y privados), integrados e interconectados, que hacen posible la realización de movimientos en un territorio” (CDHDF e ITDP, 2013:34).

Estos sitios, la vía pública (calles y banquetas), la infraestructura de los modos de transporte (como sus vías y estaciones), hidráulica y eléctrica conforman una estructura urbana (Schteingart e Ibarra, 2016:23). Ésta está dividida en distintas zonas, según sus usos de suelo –acorde a las actividades económicas– y el precio de este.

El transporte urbano es el sistema que “vincula las distintas actividades económicas a través del traslado de personas y de mercancías [...] hace concurrir en el espacio los principales factores de la producción: insumos, medios y fuerza de trabajo” (Legorreta, 1995:13). Dicho sistema debe ser adecuado para dar soporte a los desplazamientos entre las zonas de una urbe, los cuales generan la movilidad urbana (Islas, 2000:537).

El transporte es una actividad económica cuyo fin es producir el servicio satisfactor del traslado o viaje, a través de los modos de transporte. Sus oferentes les determinan características como velocidad, cobertura, seguridad, frecuencia, confort, capacidad y costos que influyen en la movilidad urbana.

El traslado se trata de un bien intermedio para el pasajero. Es importante tomar en cuenta esta característica, porque explica que se aceptan los costos de hacer traslados cuando el costo de oportunidad de no desplazarse sea mayor. Por ejemplo, es más perjudicial no percibir un sueldo que ir a trabajar (a menos que el lugar de trabajo se trate de un sitio que rebase los tiempos y costos para el pasajero). En otras palabras, hay un beneficio tal que vale el traslado (de no ser el caso no se realiza). O sea que para los pasajeros y los oferentes el transporte les implica beneficios (siendo su razón de ser) y costos. Tres beneficios del transporte son:

- 1) Como ya se ha mencionado, hacer posible obtener algún bien o servicio en el lugar de destino.
- 2) Se busca llegar al destino mediante algún modo de transporte. Aunque el traslado implica costos *per se*, el pasajero selecciona modos de transporte para reducirlos. La selección de un modo de transporte con menores costos que otro implica en sí un beneficio. Si hay prisa y caminar implica llegar a un destino en dos horas mientras que utilizar el automóvil media hora, entonces se seleccionará el automóvil. Es relevante considerar este tipo de beneficio o costo menor, porque explica que si una persona se traslada en un modo de transporte en condiciones de lentitud, inseguridad y estrés lo hace porque es preferible realizar el traslado en esas condiciones a hacerlo caminando (Islas, 2000:487).

Existen casos en que hay la necesidad de emplear cierto modo de transporte, ante la insuficiencia de ingresos para disponer de uno preferido –como un automóvil particular– o de cobertura de otros –como el STC Metro–, lo que también puede deberse a la insuficiencia de ingresos para vivir próximamente a estos otros modos.

La preferencia podrá ser demanda efectiva en caso de disponerse de un ingreso suficiente. Los pasajeros deciden los modos de transporte óptimamente según sus capacidades, pudiendo ser decisiones subóptimas entre los modos de transporte que existen en una urbe. Hay quienes optan la forma de sus traslados como quieren, otros como pueden.

- 3) De usarse modos de transporte en los que el pasajero no es su propio conductor, se requiere de la labor de una persona que conduzca un vehículo. Estos modos son ofrecidos por una empresa, cuyos propietarios y trabajadores perciben una remuneración a cambio de su servicio.

Los costos inherentes a cualquier desplazamiento para un pasajero son los siguientes:

Costos básicos de un viaje para un pasajero = Esfuerzo corporal (desgaste de fuerza de trabajo)
+ Tiempo del pasajero

En una vía propicia, es posible reducir el tiempo de recorrido de un pasajero si este corre, pero ello requiere de un esfuerzo corporal mayor que el solo caminar. Con este ejemplo se visualiza que el esfuerzo corporal es un costo que se procura disminuir. El tiempo que dedica un pasajero a un viaje depende de la velocidad comercial¹¹ del modo de transporte que utilice y de la distancia que se recorra entre el origen y el destino (Suárez y Delgado, 2015:114). Existe otro gasto involucrado que produce cualquier desplazamiento en la vía pública, aunque no le cuesta directamente al pasajero sino a la sociedad en general: el Gasto público destinado a la construcción y mantenimiento de vialidades, señalización e iluminación, así como a la regulación y administración de los modos de transporte en una urbe.¹² Entonces los costos básicos de un viaje son:

Costos básicos de un viaje = Esfuerzo corporal
+ Tiempo del pasajero
+ Gasto público

¹¹ “Incluye además de la circulación, las restricciones a la misma como son detenciones y obstrucciones por otros vehículos, o por los usuarios del sistema [...] representa la velocidad a la que realmente opera el modo de transporte, según las condiciones que le rodean y es la velocidad que perciben los usuarios, siendo la que determina el tiempo de viaje de cada uno de ellos” (Islas y Lelis, 2007:56-57).

¹² Téngase presente que el ámbito objeto de estudio es el urbano. Una administración pública urbana realiza gastos en estos rubros. Que lo haga de forma eficiente o no es un aspecto a considerar para evaluar a dicha administración.

Esta última variable conlleva beneficios para quien emplee infraestructura vial libre de peaje, al reducirse costos en sus traslados. Los recursos públicos que la generan en parte son producto de las contribuciones de los ciudadanos.

Para hacer factibles viajes de mayores distancias, con una carga mayor a la que puede soportar el cuerpo o por comodidad se han desarrollado vehículos, con los que existe un ahorro en el esfuerzo corporal y tiempo del pasajero. Mas esto implica otros costos:

Costos de un viaje directos para un pasajero que paga por emplear un vehículo
= Esfuerzo corporal
+ Tiempo del pasajero
+ Gasto monetario por emplear un vehículo

La variable del gasto monetario implica dos casos: uno es la compra o renta de un vehículo (que es el medio de trabajo para la generación de traslados); el propietario, en principio, también efectúa un gasto monetario en darle mantenimiento, verificarlo y asegurarlo. El otro caso es usar el vehículo de una empresa que preste el servicio de traslados, para lo cual debe pagarse una tarifa.¹³ Este tipo de gasto depende del ingreso del pasajero. Un gasto implícito en esta variable es el consumo de una fuente de energía (combustible o eléctrica). Es el principal objeto de trabajo (elemento que se transforma completamente en la producción de traslados) empleado por un vehículo motorizado para que se mueva. El uso de vehículos y su fuente energética producen externalidades, costos que no paga quien los produce sino que los transfiere a externos. Entonces, los costos de un viaje que implica el uso de vehículos son:

Costos de un viaje con un vehículo = Esfuerzo corporal (del pasajero)
+ Tiempo del pasajero
+ Gasto monetario (del pasajero) por usar un vehículo
+ Materiales consumidos por el vehículo en su uso (monetariamente se encuentran en la variable previa, aunque deben contarse como recursos energéticos y materiales con menor disposición que generan desechos)
+ Gasto público (para la sociedad en general)
+ Costos sociales (para la sociedad en general)

Litman (2015:4) menciona los costos sociales que provoca el uso de automóviles: contaminación atmosférica, hídrica, acústica y del suelo, congestionamiento, ocupación de espacio para transitar y estacionarse, así como aquellos causados por choques.

¹³ Hay excepciones para grupos sociales como los adultos mayores, discapacitados de acuerdo a las políticas de cada modo de transporte en determinada urbe.

Estas externalidades están asociadas principalmente al autotransporte por el tamaño del parque vehicular y su consecuente consumo de combustibles. Los costos que les son directos a los pasajeros son su esfuerzo corporal, tiempo y gasto monetario. Un pasajero emplea cierto modo de transporte porque con él satisface su necesidad de viajar, procurando que dicho modo cumpla atributos deseados y le reduzca los costos directos de sus traslados. En el caso de que el pasajero pueda disponer de pocas opciones de modos de transporte, éstos le serán un bien inelástico. Es decir, un aumento considerable en el precio de su uso no provocará cambios significativos en la demanda, por su necesidad de emplearlos.

Un desplazamiento se encuentra circunscrito al menos a un corredor de viaje, que es cualquier vía por donde transitan los pasajeros; se viaja por el o los corredores que cumplan una línea de deseo –la intención de desplazamiento entre un punto de origen y el de destino (Islas, 2000:69)–. Entre menos se desvíen los pasajeros de las líneas de deseo habrá menores costos de gasto monetario, tiempo y energía corporal, lo que será benéfico para ellos. Esto es cierto, siempre y cuando los corredores de viaje se caractericen por niveles aceptables de velocidad, seguridad y costos.

“Una zona se puede considerar más accesible si presenta menos dificultades para salir de ella” (*ibíd.* 89). Aplica lo mismo para acceder a alguna zona. La accesibilidad no es meramente una cuestión de distancia, sino se refiere a la factibilidad para ir a un lugar.

Los tiempos de un viaje se componen por la velocidad comercial del vehículo utilizado, su tiempo de arribo o frecuencia, el de acceso del pasajero a un paradero o estación y su respectivo andén, así el de la salida del andén de una estación o paradero hacia el lugar de destino. De ello depende la cobertura del modo de transporte, la cantidad disponible de conductores, vehículos y del recorrido del pasajero en la infraestructura que utilice (De Rus *et al.* 2003:152; Islas, 2000:83).

La importancia de los componentes de un viaje radica en que se utilizan determinados modos de transporte para buscar disminuir los costos directos que conllevan. Existe una preferencia en demandar vehículos particulares, entre otras razones, porque en ellos se pueden realizar viajes sin transbordos; o sea no se cambia el modo de transporte. Un viaje en un vehículo particular generalmente no implica más tiempos que el del traslado de dicho vehículo. Llega a ocurrir que entre más tramos de viaje haya que recorrer (por la limitación de la cobertura de los modos de transporte), el tiempo, costo monetario y esfuerzo físico se incrementan.

Un modo de transporte es más eficiente si logra reducir estos costos y los que implican a la sociedad en general, con atributos que hagan preferible su uso. En gran medida ello depende de su gestión.

Puede que al lector le parezcan obvios algunos planteamientos hechos. En realidad es necesario tenerlos presente ante otros enfoques que llegan a predominar en los sectores político y profesional, que abordan la problemática de la movilidad urbana desde un solo costo. Tales son los casos del economista que se concentra en minimizar la variable Gasto público, el ambientalista que se enfoca en la externalidad de la contaminación, aquel que pretende resolver los congestionamientos mediante la construcción de más vialidades para automóviles y también el que promueve cambios sólo desde el lado de la demanda, como los planteamientos centrados en reducir el trayecto de los viajes o cambiarles de horario.

Estudiar el fenómeno desde un enfoque permite conocer con detalle una variable en particular. Pero los alcances de estos instrumentos se ven limitados cuando no se toman en cuenta a los demás elementos involucrados. Por ejemplo, el restringir la circulación de vehículos motorizados reduce emisiones, pero tiene implicaciones como el aumento de tiempos de traslado y deterioro de la calidad del transporte público, si presenta una saturación.

Una de las formas como se ha buscado atender el crecimiento de la flota vehicular, y su consecuente congestionamiento, es la construcción de vialidades. Habiendo más espacio vial, en un momento, la velocidad comercial se incrementa. Pero esto “trae consigo un incremento de la demanda tanto inducida como latente (usuarios de otras vías y potenciales nuevos usuarios del automóvil), con lo cual las nuevas vías terminan de nuevo congestionadas y por tanto la inversión desvirtuada” (González-Guzmán, 2012:51). Considérese el nivel de ingreso de la población para disponer de un vehículo. También que más vialidades implican mayores demandas de suelo, materiales y energía en su construcción y mantenimiento (Delgado, 2012:154). Se ven beneficiadas las industrias automotriz y petrolífera al haber una mayor demanda de vehículos y combustibles, lo que aumenta sus externalidades.

En el caso de gestión de la demanda se han planteado medidas como zonas peatonales, aumento al costo de estacionamientos –lo que no necesariamente es suficiente para desincentivar el uso del automóvil, por los atributos de este modo de transporte– y el teletrabajo para reducir el número y distancia de los viajes, y por tanto sus impactos. Aun con estas medidas se requiere de una mejor oferta de transporte público que sea acorde al tamaño y población de cada urbe, al haber necesidad de efectuar viajes a lo largo de ella (lo que se estudiará en el Capítulo 4).

Para tener en cuenta a los elementos involucrados en el transporte urbano, en este documento se habla de su oferta y demanda. A continuación se expone cómo se vinculan los conceptos de Movilidad urbana y Transporte en relación a un sistema económico.

1.2 Relación de la movilidad urbana y el transporte con el sistema económico

Un sistema económico es aquel en el cual una sociedad se organiza para la obtención de valores de uso —con los que se satisfacen sus necesidades—, mediante su producción y distribución por parte de la fuerza de trabajo que utiliza medios de producción —medios y objetos de trabajo—.

El modo de producción capitalista tiene por objetivo la obtención de una ganancia, mediante la apropiación de una parte del valor —el plusvalor— de las mercancías que produce la fuerza de trabajo asalariada que contrata. La ganancia se logra cuando se vende o realiza la mercancía. A este proceso se le conoce como acumulación de capital. Para este fin, un capitalista requiere disponer de fuerza de trabajo y ésta busca emplearse para el capitalista (aceptando sus condiciones de trabajo) con el fin de recibir a cambio de realizar algún trabajo un salario, el cual intercambia por valores de uso que le permiten su subsistencia, entre ellos el transporte.

Teniendo en cuenta estos puntos, se plantea que la relación del modo de producción capitalista con la movilidad urbana y el transporte radica en cuatro aspectos:

- 1) Los capitalistas requieren que la fuerza de trabajo empleada acuda al lugar de trabajo. Los modos de transporte coadyuvan en realizar estos traslados (Cadena, 1990:13). La fuerza de trabajo acepta las condiciones de la oferta de transporte (como se comentó, el modo que se demande en buena medida depende del nivel ingreso, lo que se revisará en el Subcapítulo 4.5) por su necesidad de desplazarse para obtener una remuneración a cambio de su labor, aunque dicha oferta pueda implicarle malas condiciones de viaje. Es decir, la forma de trasladarse se vuelve una condición indirecta de trabajo: no depende del puesto de trabajo, pero se vuelve necesario aceptar esa condición.
- 2) El capitalista depende de la reproducción de la fuerza de trabajo. El transporte coadyuva en ello, mediante el acceso a los lugares donde se adquieren y consumen bienes y servicios (Navarro, 1993:73).
- 3) Además de la disposición de fuerza de trabajo, el capitalista requiere de medios de producción o insumos para producir mercancías. El tiempo en el cual se desarrolla la acumulación de capital es el tiempo de rotación del capital. El capitalista requiere que sea el menor posible en beneficio de su ganancia. El tiempo de rotación está compuesto por el tiempo de producción y de circulación

de la mercancía. El transporte es un costo –ineludible– para la circulación. Su tiempo se reduce mediante la disposición más pronta de fuerza trabajo y medios de producción; así como por distribuir mercancías prontamente, con lo que se tienen más posibilidades de venderlas más rápido; so pena de que las mercancías pierdan su valor de uso, de cambio y el plusvalor que se le ha contenido en ellas.

Un mayor nivel tecnológico del transporte hace posible traslados de pasajeros y carga a distancias mayores y tiempos menores respecto a un nivel tecnológico inferior, lo que disminuye los costos del transporte (Marx, 1979:181).

“La industria del transporte constituye, por un lado, un ramo autónomo de la producción, y en consecuencia una esfera especial de inversión del capital productivo. Por otra parte se distingue porque, como continuación de un proceso de producción, aparece dentro del proceso de circulación y para éste” (*ibíd.* 181).

Aunque no necesariamente las mejores tecnologías se aplican, esto depende de una correlación de fuerzas en la que puede ocurrir que no se implementen ciertos modos de transporte con mejores atributos, si se afecta la rentabilidad de algunos capitalistas. El capital no busca la innovación tecnológica porque su fin sea que exista un mayor grado de desarrollo de las fuerzas productivas; quiere la innovación para reducir costos y así incrementar su ganancia. Si la innovación afecta su ganancia, entonces no le convendrá su difusión.

- 4) Relacionado con lo último, los modos de transporte son medios de producción que generan el valor de uso del traslado para el pasajero y quien mueva una carga. Existen dos conjuntos de capitalistas cuando el traslado es un valor de cambio:¹⁴
 - a) Las empresas que ofrecen el servicio del transporte para obtener una ganancia. Es el servicio que consume el pasajero para satisfacer su necesidad de movilidad, pero también es el medio de usufructo para una empresa.
 - b) Los productores y vendedores de los medios de producción del transporte a quienes utilicen modos de transporte por su cuenta y a las empresas

¹⁴ “El valor de uso de las cosas sólo se efectiviza en su consumo, y su consumo puede hacer necesario su cambio de lugar y por ende el proceso adicional de producción que cumple la industria del transporte. El capital productivo invertido en ésta agrega, pues, valor a los productos transportados, en parte por transferencia de valor de los medios de transporte, en parte por adición de valor mediante el trabajo de transporte. Esta última adición de valor se divide, como ocurre en toda producción capitalista, en reposición de salario y plusvalor” (Marx, 1979:179).

transportistas.¹⁵ Se hace referencia al conglomerado de las industrias automotriz, petrolífera, acerera, cementera, surtidoras de combustibles y otros insumos en la fabricación de vehículos, bancos y compañías de seguros, además de centros de verificación vehicular. Hay compañías inmobiliarias que se ven beneficiadas por el crecimiento de la mancha urbana¹⁶, por lo que el transporte y sus insumos les son bienes complementarios (Guzmán-González, 2012:63; López, 1997:295; Monroy-Ortiz y Martínez, 2008:2).

- c) Aun cuando no se traten de capitalistas como los que se acaban de mencionar, hay que considerar también otros servicios relacionados con el transporte como talleres mecánicos, escuelas de manejo, autolavados y los *valet parking*. También el empleo informal que se genera como vendedores ambulantes, franeleros y limpiaparabrisas. Incluso actividades ilegales como el robo de automóviles, autopartes y de combustibles, así como la extorsión a transportistas.

Los últimos incisos merecen analizarles tres consideraciones:

- i) La lógica del valor de uso y de cambio significa que los intereses de demandantes y oferentes del transporte no solamente son distintos, sino antagónicos (Navarro, 1993:71). El mejor ejemplo es el precio al que se vende un servicio: al demandante le conviene que sea bajo, en tanto que al oferente el más alto posible. Mientras los demandantes de traslados buscarán reducir sus costos monetarios y de tiempo (o temporales), los oferentes tratarán de vender la mayor cantidad posible de sus servicios e insumos a quienes puedan pagarlos.
- ii) En el caso de que los oferentes tengan mayor poder que los demandantes, los traslados se ofrecerán bajo las condiciones que beneficien a la ganancia de los oferentes; sin considerar los costos para los pasajeros y sociales que ello conlleva.
- iii) Esto no se explica sin la participación del Estado. La gestión y regulación que haga sobre los modos de transporte y la infraestructura urbana depende de: sus capacidades operativa, normativa y financiera; el nivel de desarrollo del transporte; así como de la correlación de fuerzas entre clases, sus fracciones y

¹⁵ Por ende estos medios de producción les representan costos, además de la fuerza de trabajo que emplean.

¹⁶ “Es el área construida donde se concentran e interrelacionan la habitación, el equipamiento, la industria y los servicios” (Setravi, 1997:1198).

características socioeconómicas.¹⁷ Se justifica dicha participación ante la necesidad de procurar una satisfacción aceptable de traslados.

En el capitalismo el Estado ha procurado el funcionamiento del mercado y disminuir sus impactos negativos (Harvey, 1977:286-287). Le ha sido necesario al capital para la dotación de servicios urbanos, lo que es posible gracias al gasto público. Un ejemplo es su asignación para la construcción de vialidades. Aunque también hay que considerar que el Estado al ser propietario y proveedor de algunos modos de transporte, apoya a sus pasajeros en la satisfacción de sus necesidades cotidianas. Con lo que coadyuva en la reproducción de la fuerza de trabajo y con ello beneficia a los procesos productivos donde la fuerza de trabajo labore.¹⁸

1.3 Transporte, ciudad y acumulación de capital

El espacio además de ser un concepto físico, contiene una configuración de relaciones sociales y económicas que estructuran allí un sistema económico. Acorde a esta configuración, existen patrones de modificación del espacio y consumo de mercancías en este espacio que sirven para reproducir dicho sistema (Monroy-Ortiz y Martínez, 2008:9). Las ciudades han sido resultado de estos procesos. Son espacios donde se concentran población (habitando viviendas), capital (en instalaciones como fábricas, oficinas, talleres, almacenes, además de bancos y centros financieros) e infraestructura social (escuelas, hospitales, guarderías, parques, museos, etc.). En muchos casos las ciudades de mayor importancia económica en un territorio son sede del poder político.

Como se señaló, la distribución de estos lugares conforma una estructura urbana, siendo posible que funcione gracias a sistemas como el transporte. El desarrollo del transporte responde a las necesidades del sistema económico. “A cada época le corresponde un modelo económico, a cada modelo económico le corresponde un

¹⁷ En ciudades de América Latina debe de considerarse el contexto de subdesarrollo, una dependencia estructural y la segregación socioespacial (Navarro, 1993:74).

¹⁸ “El transporte en general, y el urbano en particular, son servicios mercantilizados que los trabajadores adquieren con parte de su salario, la magnitud de su desembolso en transporte urbano cotidiano influye en la mayor o menor disponibilidad de ingresos para otros consumos esenciales. Sin embargo, debido a su gran importancia el transporte colectivo y masivo en las principales ciudades del mundo recibe subsidios gubernamentales que representan en buena medida un salario indirecto o complementario para los trabajadores usuarios [...] En urbes como la Ciudad de México los desplazamientos entre origen y destino requieren de varios medios de transporte colectivo, combinándose transportes subsidiados con otros que no lo son, provocando considerables desembolsos totales respecto al ingreso de las familias de menores percepciones que habitan en la metrópoli” (*ibíd.* 73).

desarrollo tecnológico específico, que origina un sistema de transporte particular, y cada modo de transporte, debido a su fuerza de estructuración específica, organiza el territorio manera particular” (Chías, 2008:120).

La ciudad al aglomerar más fuerza de trabajo y medios de producción, reduce costos de traslado y por ende de producción. En el caso del capitalismo, la ciudad ha servido para extraer y concentrar plusvalor, lo que requiere una certidumbre de condiciones socioeconómicas, lo que ha favorecido la acumulación de capital (Harvey, 1977:261; Martínez, 2009:177).

La ciudad es un *hipermercado*, pues en ella existen los mercados de la fuerza de trabajo, el suelo urbano y de una gran cantidad de mercancías.¹⁹ En la ciudad se asignan y distribuyen espacios para su abastecimiento, en los cuales se fomentan el consumismo y sirven para el gasto de tiempo social, además de facilitar y acelerar la venta de mercancías. Los lugares de intercambio se conciben gracias a su demanda efectiva (llegándose a excluir de formas sutiles a quienes sean percibidos como una demanda no efectiva) y a su vez ésta se concibe como tal gracias a los lugares de intercambio (Gasca, 2005:189-192; Gasca, 2017:83).

La demanda efectiva influye en la distribución espacial de los lugares de intercambio. Su espacio es adecuado con los modos de transporte de su demanda efectiva (lo que fomenta a dichos modos de transporte). Estos lugares sirven para estudiar al mercado, son lugares de trabajo y juegan un rol en cómo es percibida y constituida la zona a su alrededor. Para reducir el tiempo de circulación y realizar las mercancías, el capitalismo crea necesidades a la demanda efectiva y se apoya en la obsolescencia planificada²⁰, así como en el transporte de gente y mercancías, haciendo posible el movimiento de plusvalor (Harvey, 1977:285).

Los desplazamientos que realiza el transporte permiten la expansión²¹ de la mancha urbana “y esta expansión a su vez demanda el crecimiento de las redes vial y de transporte” (Islas, 2000:37). Como se ha mencionado, ello ha servido tanto a la rentabilidad de los lugares de trabajo, intercambio y consumo, como a las industrias automotriz, petrolífera y de los concesionarios y permisionarios de modos de transporte público, habiendo una dependencia del autotransporte.

¹⁹ “La ciudad [...] es por antonomasia, la *casa del capitalismo*” (Gasca, 2005:189).

²⁰ El mal estado de las vialidades en México pudiese ser permitido para reducir la vida útil de vehículos.

²¹ Téngase en consideración que hay externalidades que esta expansión implica —como la reducción del suelo para conservación— y que no son costeadas por quienes las generan.

“La demanda efectiva de automóviles (así como carburantes, construcción de autopistas, etc.) ha sido creada y ampliada por medio de la total reorganización de las formas de construcción metropolitanas de modo y manera que sea imposible llevar una vida social ‘normal’ sin poseer un coche²² [...] sólo se crearán sistemas de transporte público en la medida en que no reduzcan [...] la demanda efectiva de productos para el transporte” (Harvey, 1977:282-283).

El descuido de modos de transporte público, para apoyar la preferencia por los vehículos particulares, es un tipo de fomento al capital. El capitalismo procura que la ciudad le sea un espacio para su reproducción, más que para servir a la satisfacción de necesidades sociales.²³ La movilidad basada en el uso del automóvil y otros modos de transporte de combustión interna es resultado de la hegemonía de un modelo económico que privilegia estos modos de transporte. Ésta es la causa en sí del congestionamiento y la contaminación. “Las grandes industrias construyen sus propios símbolos y ponen por delante sus intereses lucrativos a los intereses de calidad y salud de la sociedad. Su argumento está en la aportación social de sus productos” (Canadell y Vicens, 2010:193).

El favorecimiento de políticas públicas hacia el uso del automóvil es regresivo, porque no sólo no beneficia sino que perjudica a la población que no dispone de un vehículo particular. Al incrementarse los desplazamientos realizados en automóviles, se ven afectados los habitantes de una ciudad por aumentar la duración de los viajes y los niveles de emisiones contaminantes (Damián, 2014:54; Litman, 2015:1-2; López, 1997:289).

Es irracional desde el lado del valor de uso que una minoría de pasajeros realice sus traslados en transporte particular, si éste representa la mayor proporción del parque vehicular en una urbe; porque en teoría todos los desplazamientos podrían hacerse con menos vehículos. Pero es racional para el valor de cambio que más vehículos particulares (e insumos suyos) sean comprados (ocupando más espacio en vialidades).

²² Aunque actualmente el acto de intercambio de mercancías también puede llevarse a cabo mediante el acuerdo mutuo del vendedor y comprador en determinado lugar. Lo anterior se atribuye a ser una forma de competir contra los lugares de intercambio, al ahorrarle al consumidor la necesidad de realizar un viaje y al vendedor ahorrarle parte de los gastos que implica operar en un inmueble, asumiendo gastos en transporte al asegurar una venta.

²³ “Hay una cantidad de áreas de consumo crítico que no están determinadas por las preferencias de los consumidores, sino que los individuos están encerrados en patrones de consumo relativamente altos por la infraestructura física sobre la cual tienen poco o ningún control –los sistemas de energía, vivienda, transporte y recolección de basura son ejemplos importantes” (Satterthwaite, 1998:38).

2

Contexto urbano, energético y ambiental

2.1 Evolución de la Zona Metropolitana del Valle de México

La Ciudad de México²⁴ ha concentrado una cantidad importante de población y actividades económicas, y ha sido sede de poder político desde la época prehispánica. Su evolución no se podría explicar sin el desarrollo, gestión y regulación de modos de transporte.²⁵

En el siglo XX pasó de ser una urbe dentro del entonces DF a ocupar gran parte de su territorio absorbiendo a otras poblaciones, hasta extenderse a parte del Estado de México, para convertirse en la ZMVM.²⁶ La Ciudad de México tenía 345 mil habitantes distribuidos en 12 km² en 1900 y 18 millones 397 mil habitantes en 1,400 km² en el 2000 (Sánchez, 2004:41). La etapa de mayor crecimiento poblacional fue a partir de los años cincuenta: de 1950 a 1964 creció de 3.1 a 6 millones de habitantes, con un aumento del 350% de vehículos automotores –130 a 450 mil– en dicho periodo (Islas, 2000:44).

La posguerra fue una época de gran crecimiento económico, a esta etapa se le conoce como *milagro mexicano*. Un cambio fundamental de la estructura económica en este período fue el modelo de industrialización vía sustitución de importaciones. El Estado impulsó la industrialización mediante políticas como la construcción de infraestructura, abastecimiento de insumos y un control sindical. El crecimiento de las inversiones privada y pública tendrán como un destino importante a la ciudad capital, generándose puestos de trabajo y ampliándose el mercado interno. Dos factores que

²⁴ En este caso no se habla de la entidad como tal que antes era el Distrito Federal, sino de la urbe que ahora se identifica como la ZMVM.

²⁵ “La Nueva España no podía aspirar a una convivencia sin reglas, ni tampoco estar sujeta a la voluntad, capricho, intereses particulares o al mal uso de pasiones de autoridades o transportistas. La sociedad debía estar sujeta a relaciones de equidad. Una actividad de interés público, como el transporte debía ser regulada por un órgano superior que impusiera respeto y orden” (López, 1997:29).

²⁶ El Mapa 1 muestra la división administrativa de la ZMVM, para observar el territorio objeto de estudio y así ubicar referencias en posteriores mapas.

hicieron posible el crecimiento de la población fueron la migración rural²⁷ –tendiendo a ubicarse en la periferia, habiendo casos de promoción de asentamientos por parte de la CNOP que es la estructura popular del PRI– y la reducción de la mortalidad infantil, gracias a un mayor alcance de servicios médicos.

“La ciudad de México se consolidó como el principal polo de desarrollo industrial y de servicios en el país y en la región central, lo que estimuló la concentración de las actividades económicas y la atracción de población. Así también desarrolló su proceso de metropolización asociado a un elevado crecimiento económico y demográfico, con un mayor uso del automóvil y los autobuses que contribuyeron a ampliar las distancias en la transportación de los habitantes y con ello su expansión física” (Sánchez, 2004:53).

El consumo del automóvil –por parte de una creciente clase media, además de la alta– fue favorecido con la construcción de vialidades –permitiendo la expansión física de la ciudad–, así como por el apoyo gubernamental a las ensambladoras extranjeras (Rodríguez y Navarro, 1999:35-36). En esta etapa se construyeron la autopista México-Querétaro, la carretera México-Puebla, el Viaducto Miguel Alemán, Calzada de la Viga y el Periférico (ampliado para los Juegos Olímpicos de 1968); se extendieron San Juan de Letrán (hoy Eje Central Lázaro Cárdenas), Calzada de Tlalpan y Avenida Revolución. Se hicieron obras desconcentradas de gran magnitud como Ciudad Universitaria, Zacatenco, el hospital La Raza y el Estadio Azteca, entre otros recintos educativos, médicos, deportivos y culturales en el área urbana del DF. Desde entonces buena parte del gasto público en el rubro del transporte ha sido destinado a vialidades, muchas de ellas ubicándose en las zonas centrales y poniente, donde ha habitado la población de mayores ingresos –que es la que más usa automóviles particulares– (Schteingart e Ibarra, 2016:34-35).

Debe tenerse presente que este gasto no es equitativo al haber algunas vialidades que se les procura un buen estado de manera permanente, en contraste con otras. La preferencia por la construcción de vialidades ha creado un rezago en el sistema de transporte de alta y mediana capacidad de pasajeros, que ha sido resarcido (no necesariamente de forma eficiente) por modos de baja capacidad de pasajeros y combustión interna. Al verse rebasado el sistema de transporte ante el crecimiento urbano, fueron creciendo el gasto y tiempo que los pasajeros les destinan a los viajes, lo cual se debe también a la ubicación distinta de hogares y lugares de trabajo (Lezama, 2010:114; Rodríguez y Navarro, 1999:37).

²⁷ El sector agropecuario pasó a desempeñar el papel de abastecedor de alimentos y materias primas para la industria y la ciudad. Hubo una preferencia de apoyo hacia la propiedad privada campesina. Estas características generaron un abandono del sector rural, lo que propiciaría la emigración (Cárdenas, 2015).

En 1969 se inaugura el STC Metro para atenuar la problemática. En el contexto del auge petrolero (en el sexenio de José López Portillo, presidente de 1976 a 1982) se seguirá ampliando dicho modo de transporte, se comenzará la construcción de ejes viales y del Circuito Interior, y crecerá de manera importante el parque vehicular de automóviles (lo que se conoce como motorización). También se diseñaron planes de expansión del transporte colectivo de propiedad estatal, los cuales no se han llevado a cabo completamente (este punto se tratará en el siguiente capítulo). Se han construido vialidades sin que estuviesen planeadas, lo cual ha servido a intereses particulares (Schteingart e Ibarra, 2016:151). El poder dentro de un sexenio ha sido tal que aunque haya políticas que respondan a un plan urbano de mayor plazo que un sexenio, una administración puede no llevarlas a cabo e implementar otras.

El neoliberalismo es el modelo económico que pugna por reducir la participación del Estado en actividades económicas, al argumentar que el sector privado es más eficiente en ellas. Los países que han tenido gobiernos afines a este modelo –tras la crisis del keynesiano– han experimentado privatización o extinción de empresas paraestatales, limitación de capacidades en rubros competentes al Estado (siendo un mecanismo no otorgar suficientes recursos públicos, por ejemplo²⁸), desregulación o traspaso de funciones económicas, así como precarización de las condiciones de trabajo.

En México gobiernos federales y administraciones locales han implementado dicho modelo desde 1982. Disminuyó la promoción de conjuntos habitacionales por parte del Estado y continuaron los asentamientos irregulares sin contar con equipamiento suficiente, como transporte público de alta o mediana capacidad de pasajeros (Schteingart e Ibarra, 2016:37). El de propiedad estatal sufrirá una falta de asignación de recursos suficientes para incrementar su cobertura y mantener o mejorar su frecuencia, o incluso extinción como ocurrió con Ruta 100. En este contexto comenzará (y ha continuado) el predominio de los taxis colectivos²⁹ en el reparto modal de tramos de viajes.

“El transporte urbano además de constituir un producto de su evolución histórica también lo es de las inflexiones del proyecto de desarrollo hegemónico político y económico prevaleciente que los grupos dominantes logran imponer al conjunto de la sociedad, como contundentemente lo demuestra la evolución reciente de la

²⁸ Aunque esto no significa que se procure una eliminación completa de subsidios, como ocurre con la atención focalizada en grupos vulnerables o cuando se usan regresivamente.

²⁹ Nombre genérico de microbuses (o minibuses) y combis.

Mapa 1
División administrativa de la ZMVM



Fuente: Elaboración propia con Mapa Digital de México, INEGI.

capital nacional, y también el de otras importantes ciudades del país [...] Las consecuencias para la comunidad capitalina y metropolitana han sido el incremento de la congestión vehicular, la profundización de la desintegración del transporte colectivo metropolitano, el incremento de la tensión social, el atraso en el servicio, el fomento de la corporativización del sector y el incremento de los impactos ambientales y diversos costos sociales.” (Rodríguez y Navarro, 1999:89-90).

A partir de este periodo la contaminación atmosférica se hace patente y la autoridad busca mitigarla con medidas como el programa “Hoy no circula”, que limita el tránsito de automóviles particulares. Lo que refleja la necesidad del Estado en regular la actividad del transporte, en la que el sector privado tiene un peso relevante.

El neoliberalismo también se ha manifestado en el empoderamiento de los capitales inmobiliario, financiero y comercial. Estos tres tipos de capital convergen en el desarrollo de centros comerciales, lo que se demuestra con el hecho de que 71% de los centros comerciales hasta 2016 en la ZMVM, habían sido inaugurados de 1985 a 2016, principalmente en la periferia urbana. Los centros comerciales en la ZMVM se caracterizan: por tener una amplia oferta de servicios y diferenciación de productos, vincularse a zonas residenciales, comerciales y financieros consolidadas así como a viviendas de interés social, ser en varios casos resultado del *reciclamiento* urbano y contar con grandes espacios de estacionamiento. Su importancia radica en contribuir en estructurar a la urbe de forma policéntrica, fomentando su expansión, y gentrificar a las zonas donde se localicen. Un dato que sustenta esto es que en 2015 13 centros comerciales contaron con una afluencia mensual promedio de más de un millón de visitantes, por ejemplo Multiplaza Aragón, Plaza Satélite, Fórum Buenavista, los centros comerciales de Perisur y Santa Fe, Galerías Coapa, Parque Delta (antes Parque Deportivo del Seguro Social), Mundo E y Plaza Universidad (Gasca, 2017:92).

Lo anterior se plantea para decir que los capitales inmobiliario, financiero y comercial, mediante los centros comerciales, influyen en la dinámica de la movilidad urbana al fomentar viajes en modos motorizados y reducir la distancia de algunos de ellos. Esto no se explica sin el fortalecimiento de dichos capitales durante el periodo de estudio.

2.2 Consumo de combustibles en México

La disponibilidad suficiente de recursos materiales hace posible habitar más espacios, lo cual favorece la expansión de una población. Los recursos permiten dotarle de servicios como agua, alimentos y energía, así como educación, salud y recreación.

De acuerdo al modelo de Von Thünen, la estructura de las ciudades anteriormente obedecía a la obtención de recursos –como los alimentos– a partir de sus espacios periurbanos (Terradas, 2001:225). Las ciudades no podían expandirse más allá de estos espacios, por los límites de sus condiciones naturales. No había crecimiento de la mancha urbana sobre ellos. Este equilibrio urbano-natural se trastocó a partir de la

Revolución Industrial, cuando el modo de producción capitalista comenzó el aprovechamiento de los combustibles de origen fósil o petrolíferos.³⁰ Los que sean líquidos tienen las cualidades de poder ser almacenados o concentrados, transportados y vertidos con facilidad, lo que implica que su manejo sea más barato; además cuentan con una alta densidad energética (Altvater y Manhkopf, 2002:310; Bueno, 2009:310; Islas, 2000:456).

Una condición *sine qua non* para la conversión de energía es la disponibilidad de un flujo a ser aprovechado. La potencia que puede generar depende del dispositivo que transforme su energía. Una central termoeléctrica o hidroeléctrica convierten más energía que un motor de combustión interna. Aunque las centrales requieren de flujos constantes para funcionar, ya que la electricidad no se puede almacenar a gran escala. La red eléctrica funciona por la distribución de energía eléctrica generada constantemente desde alguna central. Ésta posee las ventajas de transportar energía eficientemente³¹ y a bajos costos a largas distancias (Bueno, 2009:331).

Un elemento involucrado en el uso de los modos de transporte es su fuente energética, como los combustibles petrolíferos –por ejemplo la gasolina, el diésel o el Gas Licuado de Petróleo– y la electricidad. La razón de ser del subcapítulo previo es que se explica (sintéticamente) cómo se ha expandido la ZMVM. Al haber necesidad de realizar traslados con vehículos motorizados en un área urbana con una red de transporte colectivo eléctrico que la cubre parcialmente (lo que se detallará en el siguiente capítulo): existe una dependencia en utilizar modos de transporte con motores de combustión interna que emplean combustibles. Téngase presente que el sistema de transporte y la estructura urbana que soportan, son resultado de un sistema económico y político –que incluye un grado de desarrollo tecnológico–, que es producto de una configuración de relaciones sociales.

“La energía procedente de los combustibles fósiles, aparte de modificar la circulación energética natural [...] modela la forma de la ciudad. Así, la abundancia de petróleo y sus bajos precios en el pasado permitieron transportes baratos que hicieron posible el desplazamiento de la población a gran distancia, y con ello, la forma extensa de la ciudad” (Terradas, 2001:223-224).

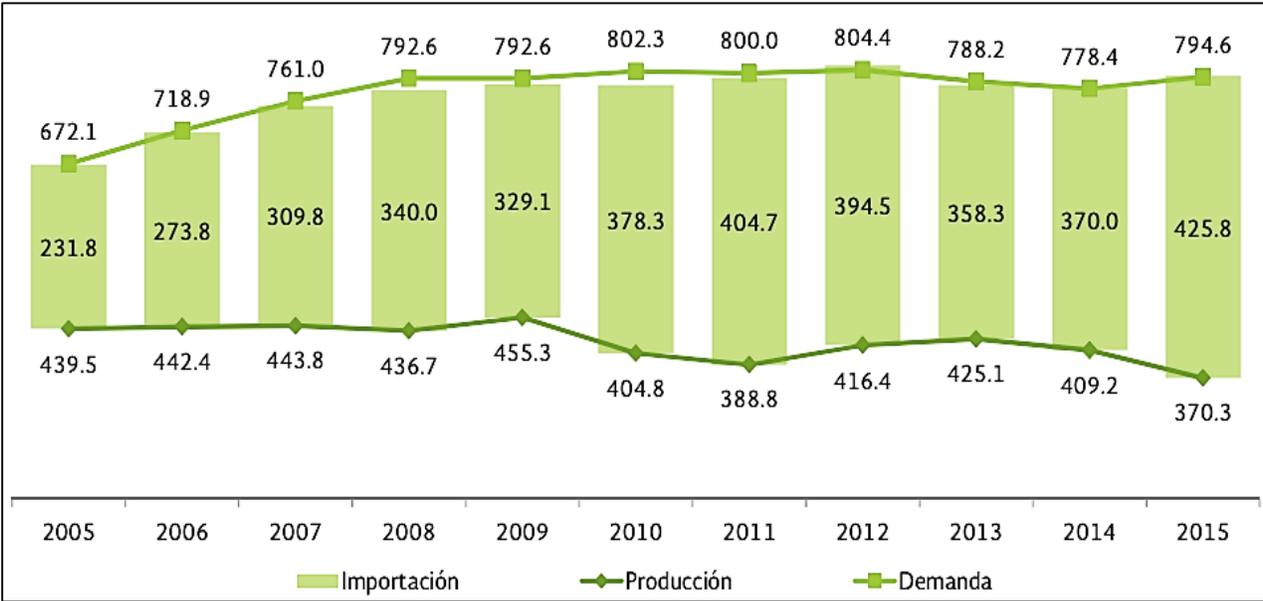
³⁰ Su utilización “es particularmente apropiada para la realización de la lógica capitalista, que ha puesto en marcha una dinámica de liberación de las ataduras del tiempo y espacio por medio de la aceleración y la expansión” (Altvater y Manhkopf, 2002:310).

³¹ La diferencia de la generación de potencia no sólo es por cuestión del tamaño del dispositivo, sino por su eficiencia que es la conversión de energía que procesa en útil: un motor eléctrico tiene una eficiencia de entre 60 a 95%, uno que emplea diésel 30 a 35% y uno de gasolina 15 a 25% (Bueno, 2009:316).

Los modos de transporte de combustión interna son funcionales a la ZMVM por su capacidad de almacenamiento de combustibles, que les brinda una autonomía o flexibilidad en realizar traslados. Sus vehículos no dependen de una red eléctrica a la que tengan que conectarse para desplazarse, sino de la vialidad y el combustible que transforman los motores. En la ZMVM en 2014³² el consumo de petrolíferos para el sector transporte representó el 58% del total del consumo de petrolíferos y un 46% del total del consumo energético, mientras que la energía eléctrica un 18% (datos contruidos a partir de Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, 2016b:19).

Aún con los incrementos constantes de los precios de los combustibles desde los años noventa, su consumo nacional no varía inversamente en las mismas proporciones, lo que comprueba una inelasticidad de la demanda de combustibles. Esto se debe a la dependencia de ellos por parte del transporte, tanto de pasajeros como de carga. Debe tenerse presente que se habla de la demanda agregada, pudiendo haber casos individuales en los que sí ha existido una disminución del consumo de combustibles.

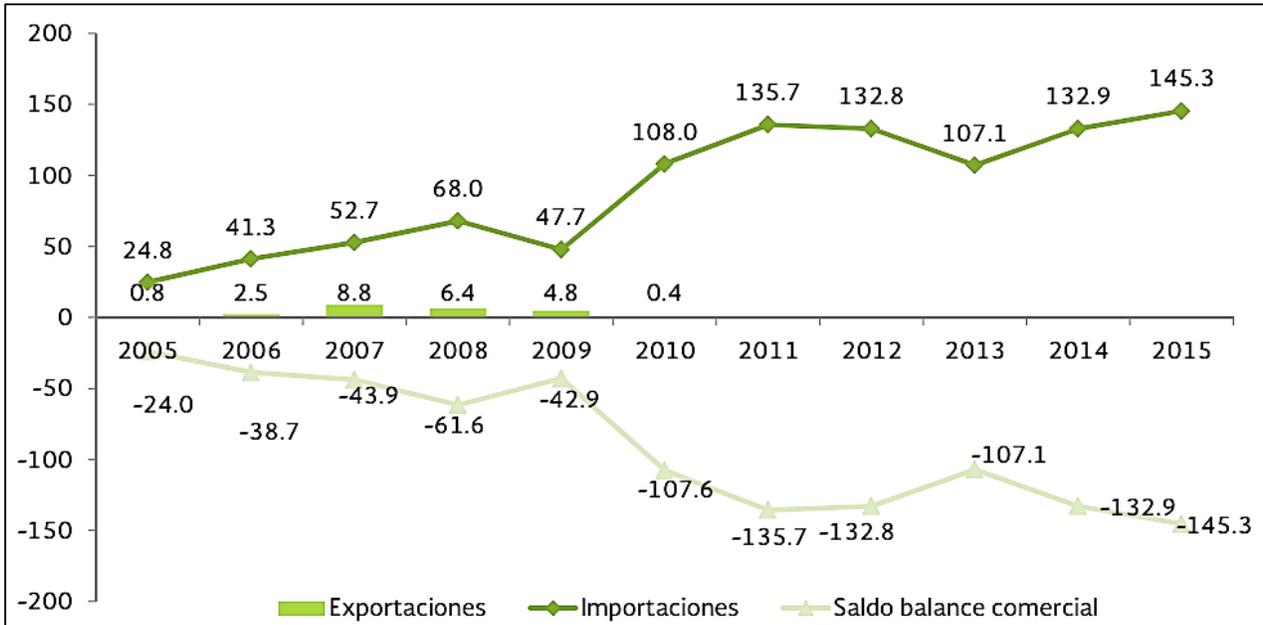
Gráfica 1
Producción, demanda e importación de gasolinas (2005-2015)
(Miles de barriles diarios)



Fuente: Secretaría de Energía, 2016:61

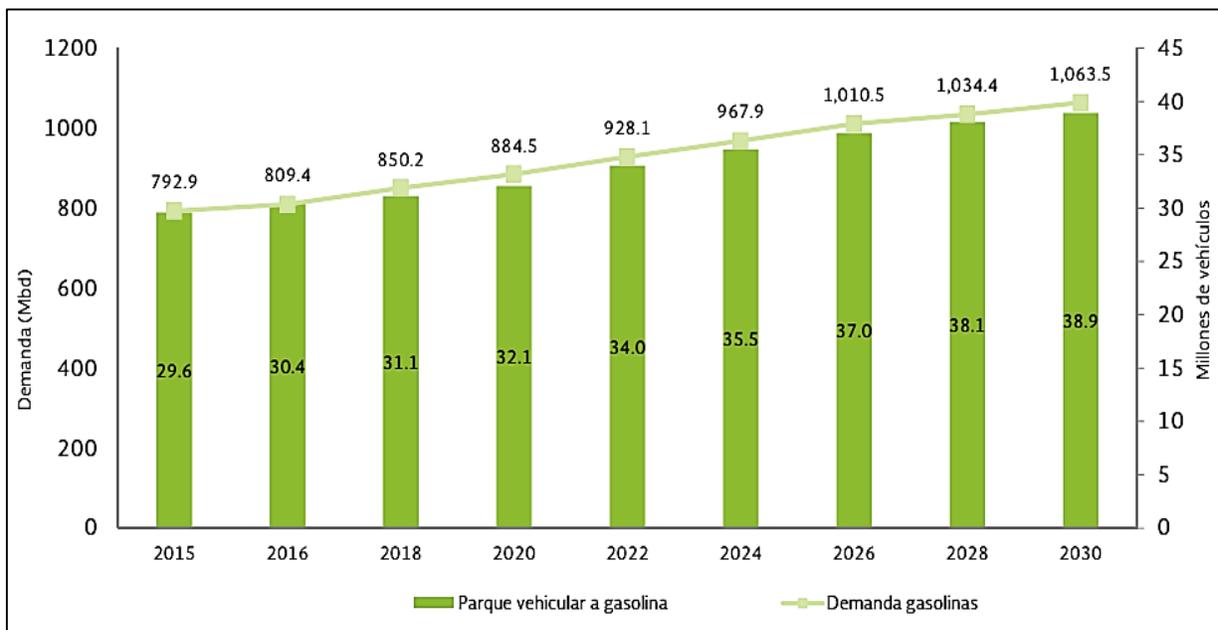
³² En el Inventario de Emisiones de la Ciudad de México 2016 (que es el más reciente) no hay datos del consumo energético en la ZMVM, a diferencia del Inventario de Emisiones de la CDMX 2014.

Gráfica 2
Importaciones y exportaciones de diésel (2005-2015)
(Miles de barriles diarios)



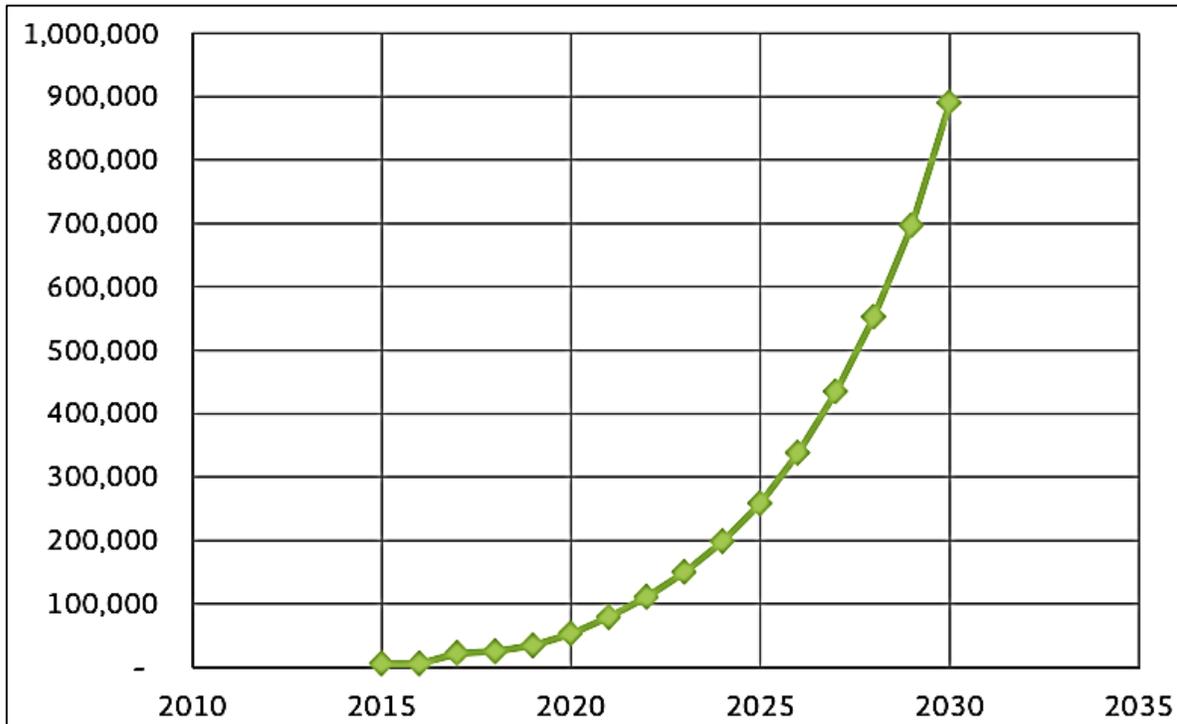
Fuente: *Ibíd.* 62

Gráfica 3
Parque vehicular y demanda de gasolinas (2015-2030) escenario base
(Millones de unidades y miles de barriles diarios)



Fuente: *Ibíd.* 99

Gráfica 4
Evolución del parque vehicular eléctrico (2015-2030) (Unidades)



Fuente: *Ibíd.* 100

La participación de las importaciones de gasolinas respecto a la demanda pasó de 34% a 54% entre 2005 y 2015 (Gráfica 1), y para el caso del diésel las importaciones pasaron de 24 mil a 145.3 miles de barriles diarios en el mismo periodo (Gráfica 3). Esto revela un grado de dependencia del exterior en materia energética. Durante la campaña presidencial de 2018 Ricardo Anaya criticó la propuesta de Andrés Manuel López Obrador de construir refinerías para reducir la importación de gasolinas. Anaya declaró:

“Se acerca la debacle del consumo de gasolina por el auge del (*sic*) los autos eléctricos [...] para cuando estén listas (las refinerías), cerca de 2024, los autos eléctricos ya dominarán en el mercado [...] Todas las estimaciones, incluso las más conservadoras, dicen que para 2024 va a costar lo mismo o inclusive menos un auto eléctrico que un vehículo de gasolina” (*Reforma*, 7 de marzo de 2018).

Carece de sustento insinuar que para tal fecha disminuirá el consumo de gasolinas debido a un incremento del parque vehicular eléctrico, pues se tiene proyectado que el parque vehicular que usa gasolina y el consumo de este combustible, además del de diésel, aumentarán hacia 2030 (Gráfica 3). Aunque el precio de un vehículo eléctrico sea igual o menor a uno de combustión interna, las diferencias de la edad

del parque vehicular en la Ciudad de México y los municipios conurbados (Cuadro 2) sugieren que la renovación vehicular no sería inmediata.

Pese a la previsión de un mayor parque vehicular eléctrico para 2030 a nivel nacional (Gráfica 4), éste no cubriría ni el parque actual de vehículos en la ZMVM (Cuadro 2, Gráfica 5, Cuadro 17). Si bien los automóviles eléctricos no utilizan combustibles como fuente energética para desplazarse, deben tenerse en cuenta los impactos ambientales que conllevará un aumento de su parque, ya que se requerirá de más cobre y cobalto, níquel o litio para su producción (Delgado, 2012:153).

La decisión de construir una refinería por parte de Andrés Manuel López Obrador también fue criticada por el diputado y exdirigente del PRI, Enrique Ochoa Reza, arguyendo la utilización de modos de transporte eléctricos e híbridos en otros países. *Paradójicamente* esta crítica no se dirige hacia el fomento de los modos de transporte de combustión interna por parte de gobiernos del PRI (este aspecto se revisará en el siguiente capítulo).

Es impreciso suponer que una mayor producción de combustibles en México abaratará sus precios. La política de incrementar dicha producción plantea que será mejor para la economía nacional una menor tasa de importaciones de combustibles para cubrir su demanda, por el costo que implica importarlos. Aunque los precios de los combustibles también dependen de la distribución. Ha ocurrido que aun bajando el precio para los distribuidores, éstos no bajan el precio para los consumidores. Esto se debe a la concentración del mercado y fallas en la distribución.

Es decir, bajo el esquema vigente de determinación de precios de los combustibles, de no cumplirse con los escenarios de reducciones de importaciones de combustibles (Secretaría de Energía, 2016:94), mantenerse una concentración de su venta final y su predominio en el consumo energético: los viajes hechos en transportes que usen combustibles seguirán estando a expensas de sus importaciones y costos monetarios. Mientras exista una dependencia de petrolíferos, debe ser igual de prioritario una menor dependencia suya del exterior como el uso de combustibles que emitan menos sustancias contaminantes, por los costos ambientales inherentes.

2.3 Análisis de variables respecto al consumo de combustibles

Se han planteado incrementos en los precios de los combustibles como estrategia para disminuir la contaminación, al ser un incentivo para reducir las distancias de los viajes hechos en automóviles particulares. Vale comentar esta propuesta, pues dará pie a

analizar que las variaciones en el consumo de combustibles y las implicaciones que conlleva, son producto de decisiones económicas tomadas por los agentes involucrados en cuestión. A continuación se exponen ecuaciones para elaborar este análisis. Para el caso de un vehículo se tiene la siguiente ecuación³³:

$$\text{Emisiones} = \text{Factor de emisión} * \text{Distancia recorrida} + \text{Emisiones sin recorrido} \quad [1]$$

Para facilitar la exposición de las variables a mostrar, éstas se expresarán en las siguientes unidades (pudiendo ser otras):

- Unidad de masa de contaminantes en kilogramos (**kg**)
- Unidad de distancia recorrida por el vehículo en kilómetros (**km**)
- Unidad de volumen de combustible en litros (**lt**)
- Unidad de energía en megajoules (**mj**)

Expresando [1] en las unidades mencionadas (siendo mayores o iguales a cero), se tiene:

$$\text{kg} = \frac{\text{kg}}{\text{km}} * \text{km} + \theta \text{kg} * \text{lt} + \beta \text{kg} * \text{lt} \quad [2]$$

Donde **kg** es la cantidad de un tipo de contaminante emitido por el vehículo, **kg/km** es el factor de emisiones correspondientes al desplazamiento de este vehículo y **km** es su distancia recorrida.³⁴ El parámetro **θ** se refiere a los niveles de emisiones debido al uso del motor cuando no hay recorrido pero el motor está en funcionamiento y **β** son las emisiones por las vaporizaciones del combustible sin que el motor esté en funcionamiento (Chávez, 2014:51; Lara *et al.* 2009:5).

Desarrollando [2], se obtiene:

$$\text{kg} = \frac{\text{kg}/\text{lt}}{\text{km}/\text{lt}} * \text{km} + \theta \text{kg} * \text{lt} + \beta \text{kg} * \text{lt} \quad [3]$$

³³ Se expone primero el caso de un vehículo. La ecuación tiene la lógica mostrada en las ecuaciones de Lara, *et al.* 2009:45 y Chávez, 2014:46; excepto que se añaden las emisiones que no son causadas por desplazamiento alguno. So pena de que exista alguna imprecisión en las ecuaciones a desarrollar o ya se hayan formulado (aparte de las fuentes consultadas), éstas fueron construidas a partir de dichas fuentes.

³⁴ El aumento de la distancia recorrida no sería un factor de aumento de emisiones si mejora el rendimiento del consumo del combustible en el vehículo y no aumenta la cantidad de litros consumidos (Ecuación 5).

Donde **kg/lit** es el nivel de emisión que provoca el consumo de una unidad de este combustible³⁵, independientemente del vehículo que lo emplee. Habrá más emisiones (**kg**) si este vehículo se desplaza pocos kilómetros con una unidad de combustible, ergo habrá menos emisiones si el vehículo se desplaza muchos kilómetros con esa unidad. Esta relación (**km/lit**) es el rendimiento del combustible en un vehículo (Chávez, 2014:56). Dicho rendimiento a su vez está compuesto por los del propio vehículo y el del combustible, mostrándolos se tiene:

$$kg = \frac{\frac{kg}{lit}}{\frac{km}{mj} * \frac{mj}{lit}} * km + \theta kg * lit + \beta kg * lit \quad [4]$$

La variable **km/mj** es el rendimiento intrínseco del vehículo³⁶, refiriéndose a cuánto se puede desplazar acorde a una unidad de energía empleada. Este rendimiento se ve favorecido entre mayor sea el poder calorífico del combustible requerido, lo que se expresa como **mj/lit** que es la cantidad de energía que proporciona cada unidad de combustible (*ibíd.*).³⁷ Es relevante hacer la distinción del rendimiento del vehículo y aparte el del combustible, porque el del vehículo actúa acorde al mantenimiento que le dé su propietario (como la afinación) –lo que a su vez depende de su nivel de ingreso y cuanto desee gastar en ello–; mientras que el del combustible depende de las características de su producción en refinerías y de las condiciones ambientales donde se consuma, como la altitud sobre el nivel del mar (Lara *et al.* 2009). El impacto

³⁵ Para saber que esta variable existe se consultó a Delgado, 2012:138.

³⁶ La variable proviene de una ecuación de Chávez (2014:56), sólo que aquí se muestra inversamente por estar en el denominador, a diferencia de la referencia donde está multiplicándose en un numerador.

³⁷ Islas (2000:442-447) explica las ventajas y desventajas de combustibles alternativos, como el metanol que ayuda a reducir emisiones que contribuyen a la formación de ozono y es líquido, pero su densidad energética es menor que la de la gasolina y el diésel. Aunque con su uso se disminuya la variable nivel de emisión por unidad de combustible (kg/lit), también se disminuye el poder calorífico (mj/lit), lo que repercute al rendimiento del combustible en un vehículo (km/lit) y por ende a la distancia recorrida (km). Por lo que se requiere de consumir más litros de combustible para mantener una distancia a recorrer (Ecuación 5).

Para el caso del etanol, a pesar de que tiene una mejor densidad energética y también contamina en menor medida, deben tenerse en cuenta los costos o externalidades para producirlo, como la huella hídrica. No obstante haya más oferta de combustibles gaseosos, éstos tienen menor densidad energética y por ende es más costoso almacenarlos, lo que repercute en la preferencia a consumirlos. La variable afectada en este caso es el precio de una unidad de combustible (lit), por ende se repercuten los litros a consumir (lit o Lt) y a su vez a la Distancia recorrida, de no variar el gasto (Ecuaciones 9 y 5). Para *ibíd.* su uso masivo no es la solución definitiva, porque a mediano y largo plazo también estarán contaminando al planeta.

de restringir la circulación de vehículos será menor si el combustible consumido genera emisiones contaminantes considerables.

La variable Distancia recorrida en [1] o **km** en [2] depende del rendimiento del combustible en un vehículo, o sea **km/lit**, y de los litros que consuma:

$$km = \frac{km}{lt} * lt \quad [5]$$

Sustituyendo la igualdad de **km** de la ecuación [5] en [2] se tiene:

$$kg = \frac{kg}{km} * \left(\frac{km}{lt} * lt\right) + \theta kg * lt + \beta kg * lt \quad [6]$$

Al factorizar **lt** (excepto para el rendimiento del combustible en el vehículo, o sea **km/lit**, por no ser una variable que dependa de la cantidad consumida de combustible) se obtiene:

$$kg = lt * \left[\frac{kg}{km} * \left(\frac{km}{lt}\right) + \theta kg + \beta kg \right] \quad [7]$$

Viendo las ecuaciones [6] y [7] sería impreciso pensar que de mejorar el rendimiento del combustible en un vehículo (**km/lit**), aumentarían las emisiones (**kg**). Debe tenerse presente que la variable **km/lit** está también en el denominador del factor de emisiones (**kg/km**) en [3]. El aumento de **km/lit** no incrementaría a **kg**, porque a su vez disminuiría **kg/km**. Por lo que un cambio en la variable **km/lit** no altera por sí misma el nivel de emisiones. Esto no significa que sea vana la mejora del rendimiento del combustible en un vehículo. En la ecuación [5] si aumenta **km/lit** y se hace el mismo recorrido (o no cambia **km**), decrecen los litros consumidos (**lt**). Esta misma reducción de litros consumidos reduce a **kg** en [6] y [7]. Y viceversa.

Retomando la observación 34, puede pasar también que aumente **km** y a la vez **km/lit**, sin modificar **lt**. En este caso el mejor rendimiento del combustible en un vehículo no disminuiría el nivel de emisiones; sin embargo se vería que dicho mejor rendimiento sirve, pues se podría recorrer más distancia sin aumentar el nivel de emisiones. Se hacen estas precisiones para darle congruencia al conjunto de ecuaciones aquí desarrolladas.

Es visible en [7] que si no hay consumo de combustible, o sea $lt=0$, no habría emisiones, obviamente tampoco desplazamiento alguno [5]. El consumo del combustible no sólo se refiere a las condiciones de un vehículo que lo emplee, sino

también a su adquisición. La variable **lt** se refiere a la cantidad de litros que consume un vehículo. Depende de su precio unitario y del gasto realizado para la compra de combustible. Lo que hasta ahora se ha denominado **lt** lo nombraremos **lt_q**; el precio de una unidad de combustible³⁸ será **lt_p** y el gasto realizado –resultante del precio unitario multiplicado por la cantidad adquirida– la variable **lt_{pq}**. Se tiene entonces:

$$lt_p * lt_q = lt_{pq} \quad [8]$$

$$lt_q = \frac{lt_{pq}}{lt_p} \quad [9]$$

Reemplazando la división de [9] en el consumo de litros de [7] se tiene:

$$kg = \frac{lt_{pq}}{lt_p} * \left[\frac{kg}{km} * \left(\frac{km}{lt} \right) + \theta kg + \beta kg \right] \quad [10]$$

La lógica que plantea que el incremento del precio de los combustibles reduce las emisiones, se basa en que si aumenta **lt_p**, disminuye **kg**. Pero no es *de facto*, pues no hay motivo para suponer que las demás variables no cambian. El gasto realizado (**lt_{pq}**) puede incrementar no en sí para mantener un nivel de emisiones, sino una distancia a recorrer. Para mostrar esto usemos la división de [9] en los litros a consumir de [5]:

$$km = \frac{km}{lt} * \frac{lt_{pq}}{lt_p} \quad [11]$$

Si el precio unitario **lt_p** se incrementa, *ceteris paribus*, entonces disminuye el nivel de emisiones en [10]. Pero también la distancia recorrida (**km**) en [11]. Para quien emplea un vehículo particular la disyuntiva es utilizar otro modo de transporte o aumentar el gasto realizado (**lt_{pq}**), para que no cambie la distancia recorrida en este vehículo.

Esta decisión afectará el gasto monetario del propietario del vehículo. La repercusión será mayor para los integrantes de los deciles de menores ingresos (Gráfica 12). Aunque cabe hacer la distinción que quienes consumen más combustibles son los deciles de mayores ingresos –motivo por el cual subsidiar el consumo de combustibles es una medida regresiva–. La afectación a la población de deciles de menores ingresos por incrementos en los precios de los combustibles también se debe a que las empresas enfrentan mayores costos de producción, al ser los combustibles

³⁸ Como se adelantó, por esta variable es que aunque exista un combustible con un alto poder calorífico que implique reducir emisiones, para que sea consumido comercialmente debe encontrarse en el mercado a un precio accesible (habiendo disponibles más tipos de combustibles) y de una adaptación no tan costosa en el vehículo que lo consuma.

un insumo del transporte de carga de mercancías y viajes en el transporte público. Para no perjudicar sus ganancias, los propietarios de las empresas pueden reducir otro tipo de costos (materiales o salariales, incrementando o no su productividad) o, de serles posible³⁹, incrementar el precio de sus mercancías (como las de la canasta básica), transfiriendo los costos a los consumidores. Ésta es la razón de porqué el incremento de los precios de los combustibles es un factor inflacionario.

Con la idea de encarecer los combustibles para reducir la contaminación, quienes no poseen vehículos particulares, en principio, ven reducida la externalidad de la contaminación que no generaron a cambio de inflación. El punto tampoco es apoyar que se sostenga el consumo de combustibles mediante subsidios, sino tener presente las implicaciones de las variaciones en sus precios –en la última década en México han sido al alza– al tener demanda inelástica.

La lógica del programa Hoy no circula estriba en que reduce la cantidad de emisiones de la siguiente manera:

$$\frac{\text{kg}}{\text{km}} * \text{km} + \theta \text{kg} * t > \frac{25}{30} \left[\frac{\text{kg}}{\text{km}} * \text{km} + \theta \text{kg} * t \right] \quad [12]$$

Se retoma a [2] incluyendo ahora la variable del tiempo t y excluyendo a β por ser ajeno al tiempo. Digamos, si se considera que un mes tiene 30 días y se permite la circulación de un vehículo sólo en 25 (restringiéndose en cuatro días entre semana y un sábado al mes), se tiene al valor $25/30$ o t como un coeficiente de permiso de circulación (cuando no hay restricción alguna $t=1$). Las emisiones generadas por el uso del vehículo son menores entre menor sea este coeficiente o entre más días se restrinja la circulación. Pero esto tiene un límite, pues la medida implica emplear otra modalidad de transporte.

Guiándonos por la ecuación [2], al considerar la cantidad total del parque vehicular (n) de una urbe en un período se tiene:

$$\text{kg}_k = \sum_{ijk} [n_{ij} * \left(\frac{\text{kg}}{\text{km}_{ijk}} * \text{km}_{ij} + \theta \text{kg}_{ik} * t_j \right) * t_i] + \sum_{ijk} [n_{ij} * (\beta \text{kg}_{ik} * t_j)] \quad [13]$$

³⁹ Ello depende de su poder en el mercado, de acuerdo a la teoría kaleckiana, o de las tarifas que autorice el Estado para un servicio concesionado, en el caso de las empresas de transporte de pasajeros.

La cantidad de emisiones tipo k generadas en una urbe es resultado de las sumatorias de cada cantidad emitida por un vehículo tipo⁴⁰ i que usa un combustible j , multiplicada por su parque vehicular (Chávez, 2014:51). Esto genera un interés en México por realizar mejoras tecnológicas, como han sido los casos del desarrollo de combustibles alternativos a los petrolíferos. Cabe tener presente que la difusión tecnológica en el sector transporte está supeditada, en buena medida, a los intereses del conglomerado de capitalistas que participan en su oferta (Legorreta, 1995:207).⁴¹

Las mejoras en la calidad de los combustibles y el funcionamiento de vehículos *ceteris paribus* reducen los niveles de emisiones contaminantes sin perjudicar su consumo (representado por las variables lt y n). La restricción vehicular no perjudica el tamaño del parque vehicular. Si éste crece —a la par de un mayor consumo de combustibles— se contrarrestan⁴² beneficios logrados con las mejoras tecnológicas de los vehículos y los combustibles. Este fenómeno es conocido como la Paradoja de Jevons.

“Aún considerando aumentos en la eficiencia energética de los vehículos, la tendencia de la generación de emisiones asociadas al sector transporte apunta a seguir creciendo: en un 50% para el 2030 y en un 80% para 2050, en el mejor de los casos, pues podría, inclusive, llegarse a un incremento de 130% para el 2050” (AIE, 2009 citada en Delgado, 2012:16).

Por esta razón no basta con priorizar la mejora de combustibles y vehículos, así como restringir o encarecer su circulación para atender el problema de la contaminación atmosférica (que es el tema del siguiente subcapítulo). Se debe atender la creciente motorización que está relacionada con las deficiencias del transporte público, la infraestructura del transporte no motorizado y el desarrollo urbano (Lezama, 2010:116; Martínez, 2015:298; Lupano y Sánchez, 2009 citados en Sánchez *et al.* 2013:48).

⁴⁰ Aquí podríamos considerar que un tipo de vehículo se distingue también por el equipo anticontaminante que disponga.

⁴¹ “Un ciudadano o empresa sólo tiene a su alcance las opciones tecnológicas que el mercado nacional ofrece” (Rosas, 2018:226).

⁴² “Un automóvil moderno contiene por lo cuatro decenas de minerales distintos, además de trazas de otros como el fósforo, antimonio, oro, grafito, bario, cadmio, fluorita, cobalto, mica, galio, paladio, estaño, titanio y tungsteno” (Delgado, 2012:150).

2.4 Contaminación producida por los combustibles

La extracción y aprovechamiento de energía útil (agua, alimentos, metales, petróleo, etc.) hacen posible los procesos de producción, distribución y consumo de bienes en un sistema económico. Según su nivel de desarrollo son las magnitudes de dicha extracción y aprovechamiento, que implican procesos físicos y químicos que generan ciertos niveles de emisiones, vertimientos y residuos sólidos (o energía degradada). Lo que afecta al aire, agua y suelo del medio ambiente donde se generaron y vayan. La contaminación por actividades urbanas tiene repercusiones dentro de una ciudad, en sus alrededores y el planeta como: perjudicar la calidad del aire y consecuentemente la salud humana, los ecosistemas acuáticos, la vegetación, la visibilidad, el deterioro de materiales además de ser un factor en los cambios de los climas regional y global.

La humanidad por sí sola no es culpable del deterioro del medio ambiente. “Es en la era capitalista donde se registran los mayores impactos negativos. Debido a esto, el deterioro del sistema ambiental global en los últimos 40 años ha crecido aceleradamente” (Martínez, 2009:173-174). El consumo de recursos es desigual entre clases sociales, asentamientos humanos y países. Además, como se citó, existe una imposición de patrones de consumo de recursos. Han existido políticas en favor de estos patrones.

En el caso del uso de vehículos particulares de combustión interna debe tenerse presente una escala de necesidades para los pasajeros en la que son prioridad la remuneración laboral, las compras, la educación, etc. por encima de disminuir los impactos del transporte. Es decir, para los pasajeros los costos directos de los traslados que realice y sus beneficios tienen mayor relevancia que los costos sociales de estos traslados.

Los combustibles de origen fósil, que son la principal fuente energética del transporte motorizado en la ZMVM, tienen dos desventajas: su reserva finita y que su combustión emite GEI (Altvater y Manhkopf, 2002:310). Los flujos que generan energía eléctrica también tienen límites y producen externalidades.

Sin embargo, un sistema de transporte urbano dependiente principalmente de los modos de transporte de combustión interna emitirá mayores emisiones contaminantes, siendo una de las principales causas de la contaminación atmosférica en las ciudades y en el mundo.⁴³ Los costos de una mayor congestión vehicular, consumo de recursos y

⁴³ “La excesiva dependencia de automóviles personales y por lo tanto en los combustibles fósiles cataliza el agotamiento de los recursos de combustibles fósiles y acelera el cambio climático. El cambio climático trae varios cambios al ecosistema como sabemos. Derretimiento de capas hielo y glaciares,

de un deterioro de la calidad del aire y vida, de la seguridad vial y la actividad económica, se incrementan conforme aumenta la dependencia al automóvil (Kodukula, 2013:286).

Como se vio en el subcapítulo pasado, las emisiones que genere el parque vehicular en una urbe dependen de su cantidad, tipo de vehículos y su edad, el congestionamiento que generen, la cantidad y calidad de los combustibles que consumen, así como de su mantenimiento. En el Cuadro 1 se muestra la composición de la flota vehicular de acuerdo al tipo de vehículo y lugar de origen en la ZMVM.

Cuadro 1
Flota vehicular de la ZMVM por tipo de vehículo hasta 2016

Tipo de vehículo	Cifras absolutas			Cifras relativas		
	Ciudad de México	Municipios conurbados	ZMVM	Ciudad de México	Municipios conurbados	ZMVM
Automóviles particulares	1,302,591	2,038,733	3,341,324	56.1%	59.6%	58.2%
Camionetas SUV	351,180	481,935	833,115	15.1%	14.1%	14.5%
Motocicletas	267,441	219,263	486,704	11.5%	6.4%	8.5%
Taxis	133,956	61,392	195,348	5.8%	1.8%	3.4%
Vehículos para viajes individuales	2,055,168	2,801,323	4,856,491	88.5%	81.9%	84.6%
Combis	7,989	47,654	55,643	0.3%	1.4%	1.0%
Microbuses	14,019	6,347	20,366	0.6%	0.2%	0.4%
Autobuses	38,465	14,257	52,722	1.7%	0.4%	0.9%
BRT	585	165	750	0.025%	0.005%	0.0%
Vehículos para viajes colectivos	61,058	68,423	129,481	2.6%	2.0%	2.3%
Pick up	73,657	366,986	440,643	3.2%	10.7%	7.7%
Vehículos < 3.8 t	13,576	33,192	46,768	0.6%	1.0%	0.8%
Vehículos > 3.8 t	51,578	127,566	179,144	2.2%	3.7%	3.1%
Tractocamiones	67,386	22,239	89,625	2.9%	0.7%	1.6%
Vehículos de carga	206,197	549,983	756,180	8.9%	16.1%	13.2%
Total	2,322,423	3,419,729	5,742,152	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de SEDEMA, 2018b:112-116

La mayoría de los vehículos son para viajes individuales. En los municipios conurbados existen más vehículos para carga. Resalta que el dato de Microbuses para la zona conurbada sea un poco menos de la mitad del de la Ciudad de México. Se intuye que este dato de la zona conurbada está subestimado, porque el mismo dato en 1994 según fuentes oficiales era de 10,500 (Gakenheimer *et al.* 2005:291). Un factor por el cual hay mayores niveles de emisiones es la antigüedad de la flota

aumento en el nivel del mar, sequías e inundaciones, cambios en el patrón de lluvias y otros de estos efectos. Algunas regiones del mundo experimentarán temperaturas extremas” (traducción propia de Kodukula, 2013:291-292).

Cuadro 2
Flota vehicular de la ZMVM por antigüedad hasta 2016

Tipo de vehículo	Antigüedad del vehículo	Cifras absolutas			Cifras relativas		
		Ciudad de México	Municipios conurbados	ZMVM	Ciudad de México	Municipios conurbados	ZMVM
Vehículos para viajes individuales	Hasta 1989	16,568	132,962	149,530	0.8%	4.7%	3.1%
	1990-1999	103,587	472,869	576,456	5.0%	16.9%	11.9%
	2000-2009	718,485	1,181,068	1,899,553	35.0%	42.2%	39.1%
	2010-2016	1,216,528	1,014,424	2,230,952	59.2%	36.2%	45.9%
	Total	2,055,168	2,801,323	4,856,491	100%	100%	100%
Vehículos para viajes colectivos	Hasta 1989	3,352	5,704	9,056	5.5%	8.3%	7.0%
	1990-1999	20,325	16,464	36,789	33.3%	24.1%	28.4%
	2000-2009	23,455	25,061	48,516	38.4%	36.6%	37.5%
	2010-2016	13,926	21,194	35,120	22.8%	31.0%	27.1%
	Total	61,058	68,423	129,481	100%	100%	100%
Vehículos de carga	Hasta 1989	24,193	76,334	100,527	11.7%	13.9%	13.3%
	1990-1999	32,710	162,331	195,041	15.9%	29.5%	25.8%
	2000-2009	74,628	177,274	251,902	36.2%	32.2%	33.3%
	2010-2016	74,666	134,044	208,710	36.2%	24.4%	27.6%
	Total	206,197	549,983	756,180	100%	100%	100%

Fuente: *Ibid.*

vehicular. En el Cuadro 2 se muestra la distribución de vehículos en la ZMVM por edad. Las proporciones de los vehículos para viajes individuales y de carga de menor antigüedad, la del periodo 2010-2016 son mayores en la Ciudad de México que en el Estado de México. Esto se debe a que los habitantes de la Ciudad de México en general tienen mayor poder adquisitivo para renovar en menor tiempo su parque vehicular. Esta comparación no se cumple para los vehículos de viajes colectivos, lo que tiene congruencia con la mención de una posible subestimación de datos.

En el Cuadro 3 se observan los niveles de emisiones de acuerdo al tipo de vehículo, para la ZMVM en 2016 (siendo los datos más recientes que están disponibles). Los vehículos para viajes individuales producen 63.2% del monóxido de carbono (CO), 40.4% de los óxidos de nitrógeno (NO_x), 41.7% del bióxido de carbono (CO₂), 90.7% de los hidrofluorocarburos (HFC) y 35.7% del bióxido de carbono equivalente (CO₂eq.) respecto a las emisiones totales de la ZMVM, siendo estas participaciones las más relevantes.

Las vialidades junto con las fuentes móviles producen dos terceras partes de las partículas suspendidas menores a 10 micras (PM₁₀) y 50.3% de las menores a 2.5 micras (PM_{2.5}). El único tipo de contaminante en el que los vehículos para viajes colectivos tienen mayor participación que los individuales es el carbono negro.

Cuadro 3

Inventario de Emisiones criterio, compuestos de efecto invernadero y compuestos tóxicos por categoría y fuente contaminante en la ZMVM (2016)

Niveles de emisiones (ton/año)															
Tipo de vehículo	Emisión de contaminantes criterio								Emisión de gases y compuestos de efecto invernadero						Compuestos tóxicos
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COT	COV	NH ₃	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	CO ₂ eq.	Carbono Negro	
Autos particulares	2,902	977	200	206,972	31,890	34,218	33,010	769	11,853,603	721	451	105	12,129,722	158	10,734
Camionetas SUV	657	216	59	62,002	11,655	9,613	9,212	178	3,542,675	258	228	23	3,640,600	45	2,965
Motocicletas	338	159	48	85,329	4,827	9,145	8,513	377	2,838,966	199	27	-	2,851,596	20	2,702
Taxis	892	229	61	106,127	8,464	1,819	1,304	243	3,617,206	396	30	3	3,640,557	19	361
Vehículos para viajes individuales	4,788	1,581	368	460,430	56,836	54,795	52,039	1,567	21,852,449	1,575	735	132	22,262,475	242	16,762
Vagonetas y Combis	339	139	25	20,093	2,857	2,488	2,324	74	1,534,250	129	46	0.5	1,550,688	39	759
Microbuses	160	97	68	38,804	6,552	7,933	7,199	118	1,264,430	213	90	0.02	1,294,178	14	397
Autobuses	1,815	1,288	16	13,732	14,045	2,575	2,144	39	1,880,258	375	14	1	1,895,176	590	485
Metrobús/ Mexibús	52	30	0.4	142	281	46	25	1	56,271	20	0.3	0.01	56,921	14	9
Vehículos para viajes colectivos	2,366	1,555	109	72,770	23,736	13,042	11,692	232	4,735,210	736	150	1	4,796,963	657	1,649
Vehículos de carga	3,968	2,361	91	113,234	34,703	15,016	13,320	225	7,376,593	1,395	306	12	7,511,892	997	4,063
Subtotal de Fuentes móviles	11,123	5,497	568	646,434	115,275	82,852	77,051	2,023	33,964,252	3,706	1,191	144	34,571,330	1,897	22,474
Vialidades pavimentadas	5,919	1,457	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130
Vialidades sin pavimentar	8,174	816	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	190
Total de fuentes	37,967	15,433	2,662	728,561	140,607	691,448	416,089	47,717	52,439,503	318,744	2,872	145	62,315,082	2,701	123,384
Participación respecto al Total de fuentes															
Tipo de vehículo	Emisión de contaminantes criterio								Emisión de gases y compuestos de efecto invernadero						Compuestos tóxicos
	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	CO	NO _x	COT	COV	NH ₃	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	CO ₂ eq.	Carbono Negro	
Autos particulares	7.6%	6.3%	7.5%	28.4%	22.7%	4.9%	7.9%	1.6%	22.6%	0.23%	15.7%	72.4%	19.5%	5.9%	8.7%
Camionetas SUV	1.7%	1.4%	2.2%	8.5%	8.3%	1.4%	2.2%	0.4%	6.8%	0.08%	7.9%	16.1%	5.8%	1.7%	2.4%
Motocicletas	0.9%	1.0%	1.8%	11.7%	3.4%	1.3%	2.0%	0.8%	5.4%	0.06%	0.9%	-	4.6%	0.7%	2.2%
Taxis	2.3%	1.5%	2.3%	14.6%	6.0%	0.3%	0.3%	0.5%	6.9%	0.12%	1.1%	2.3%	5.8%	0.7%	0.3%
Vehículos para viajes individuales	12.6%	10.2%	13.8%	63.2%	40.4%	7.9%	12.5%	3.3%	41.7%	0.49%	25.6%	90.7%	35.7%	9.0%	13.6%
Vagonetas y Combis	0.9%	0.9%	0.9%	2.8%	2.0%	0.4%	0.6%	0.2%	2.9%	0.04%	1.6%	0.3%	2.5%	1.4%	0.6%
Microbuses	0.4%	0.6%	2.6%	5.3%	4.7%	1.1%	1.7%	0.2%	2.4%	0.07%	3.1%	0.0%	2.1%	0.5%	0.3%
Autobuses	4.8%	8.3%	0.6%	1.9%	10.0%	0.4%	0.5%	0.1%	3.6%	0.12%	0.5%	0.4%	3.0%	21.8%	0.4%
BRT	0.1%	0.2%	0.01%	0.02%	0.2%	0.01%	0.01%	0.003%	0.1%	0.01%	0.01%	0.01%	0.1%	0.5%	0.01%
Vehículos para viajes colectivos	6.2%	10.1%	4.1%	10.0%	16.9%	1.9%	2.8%	0.5%	9.0%	0.23%	5.2%	0.8%	7.7%	24.3%	1.3%
Vehículos de carga	10.5%	15.3%	3.4%	15.5%	24.7%	2.2%	3.2%	0.5%	14.1%	0.44%	10.6%	8.1%	12.1%	36.9%	3.3%
Subtotal de Fuentes móviles	29.3%	35.6%	21.4%	88.7%	82.0%	12.0%	18.5%	4.2%	64.8%	1.2%	41.5%	99.6%	55.5%	70.2%	18.2%
Vialidades pavimentadas	15.6%	9.4%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1%
Vialidades sin pavimentar	21.5%	5.3%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2%

Fuente: Elaboración propia con datos de Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, 2018b:119, 143 y 153

Cuadro 4

Consumo energético y niveles de emisiones de modos de transporte para pasajeros en la ZMVM según diversas fuentes

Modo de transporte	Consumo energético			Niveles de emisiones															
	Mj/pax ¹	Mj/veh-km ¹	Kcal/VPD ²	Ton/día Unidades tóxicas equivalentes ²	Carga contaminante Unidades tóxicas equivalentes (10 ⁶ /VPD) ²	Directas e indirectas de CO ₂ /pax (g) ³	g/pax-km						g/100 pax-km ⁷						
							CO _{2e} q ³	CO ₂ ⁴	No _x ⁵	HC ⁵	CO ⁵	Emisiones ⁶	NO	HC	CO	SO			
Sport Utility Vehicle (Camioneta)	20	5.90	-	-	-	437.0	280.0	291	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Motocicleta	-	-	-	-	-	249.0	128.0	237	-	-	-	220	-	-	-	-	-	-	
Automóvil ⁸	Gasolina (1972-1999)	67	4.40	18,200	11,809.90	218.0	140.0	206	1.28	1.3	9.34	336	32	60	670	5			
	Gasolina (2000-2008)	42	2.80	-	-														-
	Diésel	30	1.90	-	-														-
	Híbridos	27	1.80	-	-														-
	Eléctrico	-	-	-	-														-
Taxi	56	4.70	-	-	-	182.0	117.0	-	2.2	9.5	96.6	600	-	-	-	-	-		
Microbús ⁹	4	6.00	2,295	759.33	75.78	76.5	49.0	-	4	48	194	73	-	-	-	-	-		
Combi	8	5.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Autobús ⁸	Particular	7	5.90	-	-	26.0	18.0	27	24	8	28	17	20	12	8	5			
	Público (no RTP)	5	18.90	1,873	304.20														55.31
	RTP ⁹	8	20.90	1,071	124.62														30.86
	Metrobús	4	22.60	-	-														-
Trolebús ⁹	3	0.37	187	3.47	6.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Tren eléctrico ⁸	Tren ligero ⁹	2	1.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	STC Metro	2	0.02	319	41.17	8.57	12.5	7.2	-	0.43	0.002	0.02	-	3	2	1	10		
	Tren suburbano ¹⁰	6	0.20	-	-	-	5.2	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Tren Talgo ¹¹	-	-	-	-	-	19.0	11.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Bicicleta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-		

Fuente: Elaboración propia con datos de Téllez, *et al.* 2011:19-21 (1); Islas, 2000:197 (2); Delgado, 2012:148 (3); Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México, 2018b:41 (4); SETRAVI, 1997:178 (5); Treviño, 2012:116 (6) y Metrópoli 2025 con datos de Siemens, México citado en Márquez y Pradilla, 2007:159 (7).

⁵ Se toma el dato de Automóvil con convertidor catalítico.

⁸ Existen fuentes que desagregan los modos y otras que no lo hacen. En este último caso se conjuntan los datos.

⁹ Islas presenta el dato homologado para taxis, microbuses y combis, así como para el Trolebús y el Tren ligero. El dato de Ruta 100 se homologa con el de RTP.

¹⁰ Téllez *et al.* señalan que el dato de Mj/pax para el Tren suburbano es elevado debido a que comenzaba operaciones, la demanda (un variable para estimarlo) era baja para cuando se estimó.

¹¹ En caso de que operase en México. La máxima capacidad permitida es de pasajeros sentados.

- No hay dato.

Salvo este caso, se cumple que los viajes en vehículos para viajes colectivos producen menores emisiones contaminantes que los de viajes individuales. Esto se atribuye a dos factores: el primero es que los vehículos para viajes individuales representan el 88.5% de la flota vehicular en la ZMVM y los de viajes colectivos el 2.6% (Cuadro 1).

El otro factor es el consumo energético de los vehículos y sus niveles de emisiones por pasajero, lo que se expone en el Cuadro 4. Esto es porque los modos de transporte colectivos consumen menos energía por pasajero que los modos de viajes individuales (desde las camionetas hasta los taxis, exceptuando la bicicleta). Por su mayor capacidad, los vehículos del transporte colectivo pueden reducir sus costos unitarios conforme haya más pasajeros, esto son economías de escala.

Entre los modos de transporte colectivos (desde el microbús hasta el tren Talgo) hay una diferencia crucial: los eléctricos –trenes y trolebuses– consumen menos energía que los de combustión interna (desde el microbús hasta el Metrobús) por kilómetro recorrido y pasajero. Por consiguiente los viajes en modos de transporte colectivo eléctrico generan menores emisiones por pasajero que los de cualquier modo de transporte de combustión interna. Los viajes de éstos últimos son mayoría en el reparto modal de la ZMVM (Cuadro 19) debido a que, como se dijo, la infraestructura para transporte está fundamentalmente compuesta por vialidades, mientras que la cobertura del transporte colectivo eléctrico cubre sólo una parte del área metropolitana (Mapa 3). Esto explica los niveles de emisiones contaminantes causados por el transporte de pasajeros en la ZMVM.

Desde 1959 comienza, de manera incipiente, una política por atenderlas. Posteriormente se irán desarrollando programas y normas para la medición y control de emisiones, siendo instrumentos clave el mejoramiento de gasolinas, la verificación y restricción de la circulación de vehículos particulares. Aunque los dos últimos tendrán debilidades como una regulación laxa, falta de recursos, así como discrepancias entre diversas instancias encargadas de la problemática y cambios en función de intereses de funcionarios públicos, del sector automotriz y empresas de transporte público (Legorreta, 1995:239).⁴⁴

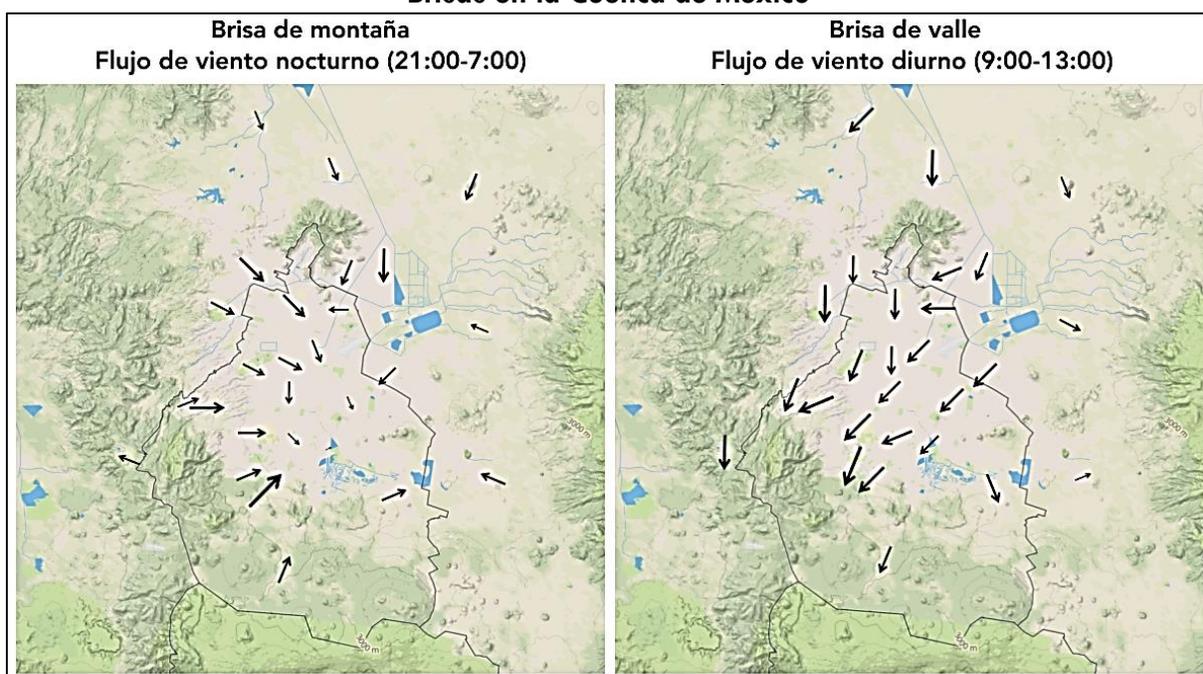
“El Estado fomentó la industria automotriz sin disponer de un estricto control sobre su tecnología; ello nos convirtió en unas cuantas décadas en la ciudad más contaminada del mundo” (*ibíd.* 345). Un ejemplo fue que el gobierno no obligó a la

⁴⁴ “Los habitantes de la Ciudad de México [...] tienden a mostrar una actitud fatalista ante el problema de la contaminación y en el pasado fueron aún más renuentes a presionar al gobierno para actuar [...] Mientras que el sector transporte y otros grupos de interés tienen un fuerte poder de presión, los consumidores no están organizados para demandar un servicio de transporte limpio y eficiente” (Molina y Molina, 2005:88).

industria automotriz a introducir tecnología anticontaminante hasta los años noventa, siendo que ya existía en los países de sus matrices (Islas, 2000:414).

La regulación del Estado en el control de las emisiones ha tenido avances en reducir los niveles de contaminación. Pero éstos persisten, lo que en parte atribuible al incremento de la motorización (Gráfica 5) y a la dependencia de petrolíferos para el consumo energético, siendo al menos⁴⁵ de 82% en 2014 en la ZMVM (dato construido con Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, 2016b:19).

Mapas 2 Brisas en la Cuenca de México



Fuente: Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, 2016a:25

La contaminación atmosférica en una urbe también depende de factores físicos. La altitud del Valle de México (2,240 metros sobre el nivel del mar) disminuye 23% la eficiencia de los motores de combustión, lo que agrava la contaminación al requerirse de más consumo de combustibles para recorrer cierta distancia. La altitud también provoca la formación de ozono debido a la radiación solar. Los sistemas montañosos en la ZMVM dificultan la dispersión de contaminantes atmosféricos (Lezama, 2010:112). Aunque existan áreas en donde se generen más emisiones contaminantes,

⁴⁵ Al consumo total de energéticos se le restan los petajoules de la electricidad y la leña. No se indican las fuentes de generación de electricidad, por esta razón se dice que al menos un 82% del consumo de energéticos provino de petrolíferos.

el viento las dispersa por la ZMVM como se muestra en los Mapas 2. Por supuesto que externalizar fuera los impactos del consumo de materiales no es una solución.

La importancia de seguir reduciendo los niveles de contaminación radica en que su repercusión más notoria se encuentra en la salud pública. Los efectos de las emisiones, sus combinaciones y el ruido son diversos, y dependen de su concentración, tiempo de exposición y del estado físico del organismo que los perciba. Los grupos más vulnerables ante la contaminación atmosférica son los niños, adultos mayores y personas con desnutrición,⁴⁶ además de fumadores y personas que practican mucho ejercicio a la intemperie (Islas, 2000:152; Legorreta, 1995:225). Los padecimientos resultantes producen: aumento de la morbilidad, gastos en atenderlos tanto para quienes los padecen como para el sector público, afectación de la productividad laboral y el aprendizaje.

Hay más afectaciones de la contaminación atmosférica aparte de dolores de cabeza, cansancio, fatiga y los de los sistemas respiratorio y circulatorio. Investigadores de la Universidad de Harvard, la Universidad de Boston, el New England Research Institute, la UNAM y el Instituto Nacional de Cancerología de México hallaron que el carbono negro es un factor para la osteoporosis (*El Financiero*, 14 de noviembre de 2017). Un estudio realizado en China plantea la relación entre partículas suspendidas, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno con un impacto cognitivo, lo que es un factor para padecer demencia, como el Alzheimer (*The New York Times*, 29 de agosto de 2018). El Instituto de Salud Global de Barcelona realizó una investigación que asocia a la exposición del ruido del tránsito con un mayor riesgo de padecer obesidad (*El Universal*, 19 de noviembre de 2018).

⁴⁶ Quienes son los menos responsables de la contaminación atmosférica, son los más perjudicados.

3

Panorama de la oferta de transporte: evolución y características

3.1 Características generales de los modos de transporte

El tercer capítulo y el cuarto capítulo expondrán las características de la oferta y demanda de los modos de transporte en la ZMVM. Se comienza por la oferta, para ser congruente con la hipótesis del trabajo que plantea que la demanda se acopla a las características de la oferta, como cobertura, tarifas y calidad del viaje. Es decir, primero se explica cómo se ha desarrollado la urbe y sus modos de transporte, para ver posteriormente por qué por zonas se demandan más o menos ciertos modos de transporte. Es menester estudiar el desarrollo de los modos de transporte de combustión interna y los eléctricos, para comprender el predominio de los modos de transporte de combustión interna.

En el Cuadro 5 se clasifican los modos de transporte terrestres para pasajeros en la ZMVM, de acuerdo características como su tipo propietario y el tipo de demanda que atienden. Conocer el tipo de propietario de cada modo de transporte permite saber cuáles son los intereses a su alrededor y por ende cómo el propietario incide en características del modo. También es relevante distinguir las fuentes de energía utilizadas. En los casos de modos de transporte ofrecidos por empresas monopólicas se agrega el dato del año de inauguración, para tener presente en qué contexto económico fueron constituidas. Podrá parecer que la oferta de modos de transporte es vasta, mas se irán revisando sus características para hacer notar que el acceso a ellos es diferenciado.

La categoría Caminata⁴⁷ se considera debido a que un 27.8% de los viajes en un día entre semana en 2017 en la ZMVM se realizaron sólo de este modo (Cuadro 18). El caminar es intrínseco a cualquier desplazamiento, ya sea porque caminando se realiza la totalidad de un viaje o un tramo de este para acceder a otros modos de transporte y al lugar de destino.

⁴⁷ Esta categoría se reconoce así en la Encuesta Origen-Destino 2017 y también en la Encuesta Intercensal 2015 de INEGI. Debe tenerse presente a las personas con alguna discapacidad.

Cuadro 5
Clasificación de los modos de transporte urbano para pasajeros en la ZMVM*

Modo de transporte	Propiedad	Tipo de servicio	Volumen de viajes	Capacidad de pasajeros ⁴	Derecho de vía	Fuente energética	Año de inauguración
Caminata	-	-	-	-	Superficie	Locomoción humana	-
Bicicleta particular	Personal	Particular	Individual	Baja	Superficie	Locomoción humana ⁶	-
Motocicleta	Personal	Particular	Individual	Baja	Superficie	Gasolina	-
Automóvil/camioneta particular	Personal ³	Particular	Individual	Baja	Superficie	Gasolina ⁶ , diésel, electricidad	-
Bicicletas públicas (Ecobici)	Estatad-Empresa privada	Público	Individual	Baja	Superficie ⁵	Locomoción humana	2010
Bicitaxis ¹	Empresas privadas	Público	Individual	Baja	Superficie	Locomoción humana	-
Patines del diablo compartidos	Empresas privadas	Público	Individual	Baja	Superficie ⁵	Locomoción humana y electricidad	-
Taxis de sitio, libres y de aplicaciones	Empresas privadas	Público	Individual	Baja	Superficie	Gasolina	-
Taxis colectivos	Empresas privadas	Público	Colectivo	Baja	Superficie (con ruta establecida)	Gasolina, diésel, gas LP	-
Teleférico (Mexicable)	Estatad-Empresa privada	Público	Colectivo	Baja	Colgado en el aire con cableado	Electricidad	2016
Bus para uso escolar y laboral ²	Empresas privadas	Particular	Colectivo	Baja	Superficie	Gasolina	-
Autobús privado para uso público	Empresas privadas	Público	Colectivo	Mediana	Superficie (con ruta establecida)	Gasolina, diésel	-
RTP	Estatad	Público	Colectivo	Mediana	Superficie (con ruta establecida)	Diésel	2000
BRT (Metrobús y Mexibús)	Estatad-Empresa privada	Público	Colectivo	Mediana	Semiconfinado	Diésel ⁶	2005, 2010
Tren ligero	Estatad	Público	Colectivo	Mediana	Semiconfinado	Electricidad	1986
Trolebús	Estatad	Público	Colectivo	Mediana	Semiconfinado	Electricidad	1951
Tren suburbano	Estatad-Empresa privada	Público	Colectivo	Alta	Confinado	Electricidad	2008
STC Metro	Estatad	Público	Colectivo	Alta	Confinado	Electricidad	1969

Fuente: Elaboración propia con información de Téllez, *et al.* 2011:14. La mayoría de los datos del Tipo de servicio, Volumen de viajes, Derecho de vía y Combustible (aquí Fuente energética) se obtuvieron de esta fuente. Los demás se infirieron. Islas (2000:222) menciona las variables Tipo de propiedad y Tipo de servicio. Las referencias del año de inauguración se mencionan más adelante.

* Se excluyen los modos de transporte de uso oficial y turísticos.

¹ Existe la modalidad de mototaxis, lo único que cambiaría respecto a los Bicitaxis es que la Fuente Energética es gasolina. Operan como organizaciones (López, 1997).

² Se excluyen los vehículos propiedad de escuelas públicas por no tratarse de viajes vinculados con el hogar, por lo cual se trata de casos minoritarios.

³ También existen modalidades de uso como renta y el *carsharing*.

⁴ La clasificación de los modos de transporte de capacidad mediana y alta se obtuvieron de Vuchic (2007).

⁵ Su uso está limitado por cierto lapso.

⁶ Es el caso predominante.

La variable del tipo de Propiedad de una empresa es planteada por Islas (2000:222), usando las categorías Estatal (propiedad del Estado) y Privada (referente a las empresas del sector privado). Para hacer distinción de la propiedad de un modo de transporte que es privada pero que no se trata de una empresa, a este tipo de propiedad se le denominará Personal y a los modos del sector privado como Empresa Privada. Los modos de transporte gestionados como APP aquí se nombran como Estatal-Empresa Privada.

La motivación del traslado de un modo de transporte personal es únicamente el valor de uso. Es decir que no se obtiene una remuneración a cambio de conducir, porque este trabajo es de y para el conductor, y sus acompañantes. Cuando el pasajero es su propio conductor no hay un pago para que alguien más conduzca. Por las situaciones en las que el pasajero no sea el conductor del vehículo que use, como carencia de uno particular, algún impedimento para usar uno, preferencia por realizar un viaje en transporte público (como puede ser ante la tardanza de hacerlo en uno particular en horas y zonas con congestión) y la dificultad de estacionarse en el lugar de destino, se demanda el servicio de transporte a un tercero, generalmente una empresa. Las excepciones son los modos de transporte en los que se renta el vehículo para usarlo conduciendo, por ejemplo el sistema de bicicletas públicas Ecobici, inaugurado en 2010.

En la ZMVM la propiedad de una empresa de transporte público puede que sea privada, estatal o APP. En principio, una empresa estatal tiene una función social en la oferta de determinados bienes o servicios, ya sean para la población en general, afiliados a alguna institución o grupos vulnerables focalizados. El transporte público de propiedad estatal no busca un lucro al ofrecer traslados. Por ello la determinación de sus tarifas no necesariamente busca cubrir el costo de sus insumos y remuneraciones. Además de las tarifas, los ingresos de las empresas estatales de transporte provienen de los subsidios. Este tipo de empresas son susceptibles de ser utilizadas con fines particulares por parte de funcionarios a su cargo, de no haber una administración eficiente que rinda cuentas.

El gobierno de la Ciudad de México opera empresas completamente de su propiedad como el STC Metro, el STE que consta del Trolebús y el Tren Ligero, además del RTP. El gobierno del Estado de México no opera bajo su completa competencia modo de transporte alguno. Esta diferencia se debe a que varios modos de transporte estatales fueron concebidos y desarrollados originalmente por el gobierno federal (que tiene mayor capacidad de inversión que un gobierno estatal), cuando el entonces DF era parte de su administración. La excepción es el RTP, que es un remanente de Ruta 100, concebida antes de comienzo del neoliberalismo en México, cuando el Estado tenía un rol más participativo en la economía.

Una empresa privada de transporte público ofrece el traslado a cambio del pago de una tarifa –autorizada por el Estado⁴⁸–, que cubre márgenes de salarios, insumos como combustibles, adquisición y mantenimiento de vehículos, y una ganancia. Sus tarifas son mayores que las de los modos de propiedad estatal. Una empresa privada de transporte público requiere de una concesión para operar. Esta función y la de administración del servicio la realizan completamente.

En el caso de una APP existen funciones compartidas con el Estado. Por ejemplo, la operación del Metrobús recae en empresas privadas, mientras que la administración corresponde al gobierno de la Ciudad de México. En administraciones recientes de la ZMVM se han implementado modos de transporte bajo esta modalidad, lo que va de la mano con el modelo neoliberal. En esta lógica, la inversión pública debe de ser complementada con la inversión privada en el financiamiento de proyectos, garantizándose condiciones para su rentabilidad (Martínez, 2015:295).

Además de los modos de transporte, las APP también participan en la movilidad urbana de la ZMVM a través de los CETRAM. Funcionan como enlaces entre modos de alta y medianas capacidades de pasajeros con los de baja capacidad, para zonas a donde sólo éstos tienen cobertura. Se ofrecen como espacios con orden y seguridad en el acceso a modos de transporte, al mismo tiempo que sirven como zonas comerciales. El Cuadro 8 muestra las estaciones con mayor cantidad de pasajeros al año en el STC Metro, siendo mayoría en dicho cuadro las estaciones que están ubicadas en la periferia. Esto ilustra la potencial demanda –contándose por millones de pasajeros– de los taxis colectivos e individuales y el interés de parte de las APP en estos espacios.⁴⁹

⁴⁸ Habiendo excepciones como los taxis de aplicaciones móviles y los de sitio y libres en el Estado de México. Los de sitio y libres del Estado de México no emplean taxímetro, a diferencia de los de la Ciudad de México, por lo que sus tarifas son designadas al libre albedrío de los operadores, a veces teniendo en cuenta las tarifas que la competencia cobra, en caso de haberla.

Por esta razón y otras relacionadas con la calidad del servicio de taxis de sitio y libres, es que ha crecido la oferta de los taxis de aplicaciones móviles. Los otros taxistas han presionado para frenar su avance, por ejemplo al acusar una falta de regulación a los de aplicaciones móviles como forma de competencia desleal (aunque de una falta de regulación se han servido los del Estado de México, al menos). Se trata de una situación compleja por la necesidad de mejorar la regulación en el transporte público para ofrecer un mejor servicio, las condiciones laborales precarias de los taxistas en general que alienta la competencia entre ellos y los vínculos con políticos.

⁴⁹ Los centros comerciales “al operar sobre ubicaciones estratégicas en distintas partes de la ciudad, adaptándose a contextos de consumidores de ingresos medios y altos, o bien situándose sobre vías primarias, corredores terciarios y terminales multimodales de transporte, aprovechan las ventajas de accesibilidad, lo que genera importantes fuerzas de atracción que permiten centralizar amplios aforos y posibilitan, en algunos casos, estructurar nuevas relaciones funcionales en la metrópoli a través de las subcentralidades que promueven” (Gasca, 2017:83).

Hablando del transporte urbano de pasajeros, “la rectoría del Estado se consolidó a principios de los años ochenta. Mas a partir de entonces la supresión paulatina de subsidios [...] le restó fuerza, y dejó libre el campo a las empresas privadas concesionadas [...] Un servicio privado no garantiza necesariamente su mejoría” (Legorreta, 1995:341-342). Los modos de transporte de propiedad estatal no se han privatizado por cuestiones de rechazo social, lo que tiene congruencia con la competencia electoral en la Ciudad de México desde fines del siglo XX. Pero ha existido una reducción, limitación, deterioro y desaparición de la oferta de los modos de transporte de propiedad estatal⁵⁰, mediante una menor disponibilidad de vehículos y rutas, y calidad del servicio e instalaciones.

Esta política ha favorecido el crecimiento de la oferta de los modos de transporte concesionados —empresas privadas y APP—, al generársele a estos modos un mercado con quienes tienen necesidad de usar transporte público, al grado de que atienden la mayoría de los viajes hechos en transporte público y son el tipo de propiedad que más tramos de viaje efectúa (Cuadro 20). Los modos concesionados se localizan en toda la urbe, mientras que los de propiedad estatal cubren parte de la Ciudad de México y apenas alcanzan unas áreas en los municipios conurbados (Mapa 3). Por lo que el transporte público en estos municipios es atendido principalmente por empresas privadas y APP. Esto ha sido resultado de la diferencia señalada entre las administraciones de la Ciudad de México y el Estado de México.

De haber un papel secundario por parte del Estado en el sector transporte de pasajeros, el capital que invierte en la implementación de modos de transporte influye en qué modos se desarrollan; así como en características relevantes sobre su servicio, como lo son la capacidad de pasajeros, frecuencia, tarifas y su cobertura, al priorizarse la rentabilidad sobre las condiciones de la demanda y la calidad de sus viajes. Una reducción de los costos de operación de la oferta en detrimento de los atributos de los viajes, perjudica a los pasajeros al verse deteriorada su calidad. Ello puede darse mientras se cuente con una demanda cautiva por carecer de opciones.

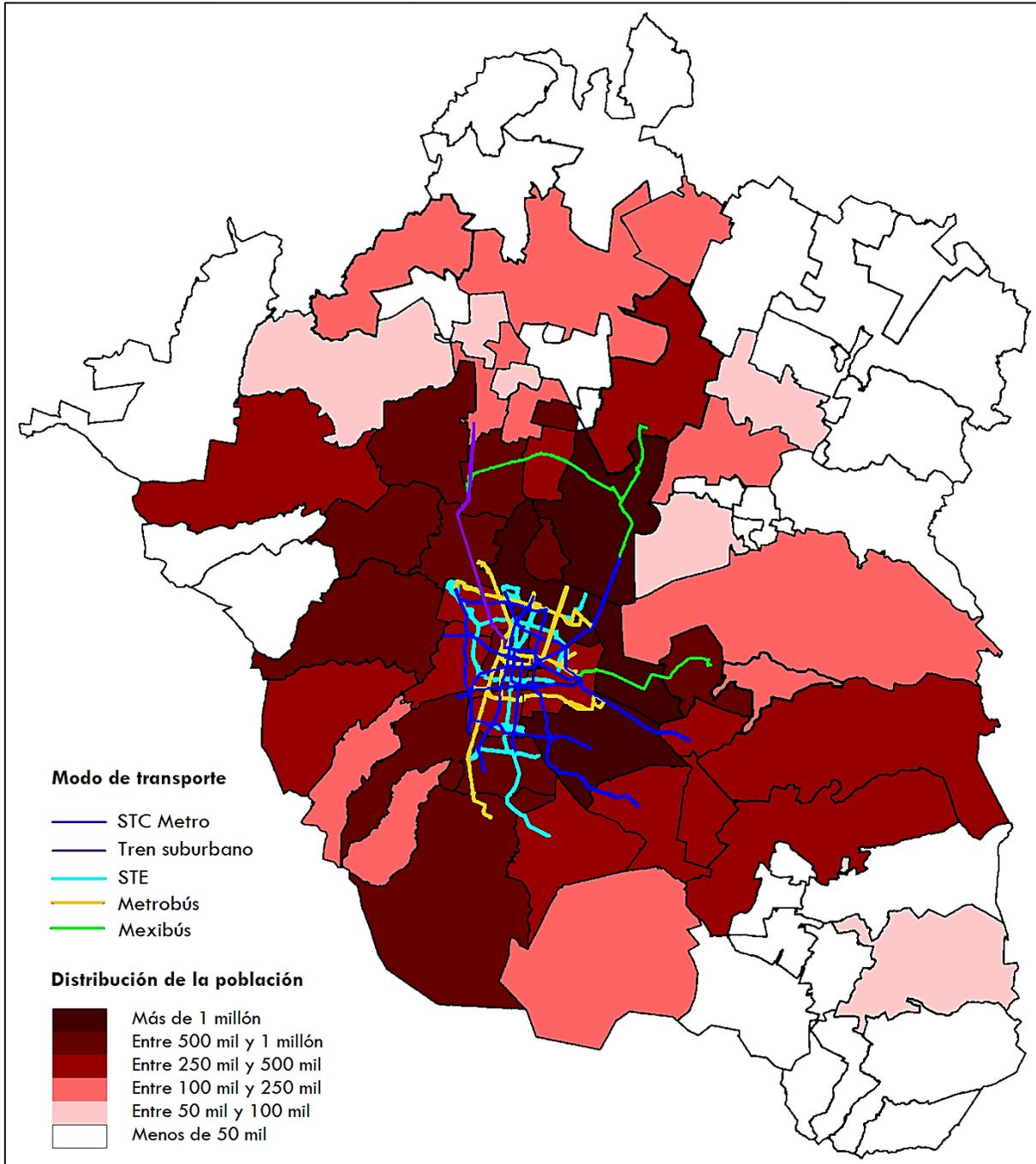
Como se ha mencionado, la cobertura es un atributo del que depende la oferta de cualquier modo de transporte. En el Mapa 3 se muestra la cobertura de las vías⁵¹ de los modos de alta y mediana capacidad de pasajeros⁵² (no se incluye al RTP) respecto

⁵⁰ La venta —o privatización— de Mexicana de Autobuses a Volvo (*The New York Times*, 1° de diciembre de 1998) es otro ejemplo del actuar de la política neoliberal en el sector del transporte.

⁵¹ Un mejor indicador de la cobertura de los modos de transporte es el señalamiento de sus estaciones.

⁵² Existe literatura que conceptualiza indistintamente a los modos de mediana y alta capacidad como masivos. Es más preciso identificarlos acorde a sus capacidades, como aquí se hace.

Mapa 3
Cantidad de población (2015) y cobertura de vías de modos de transporte (2017)



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2017b) e ITDP (2017a)

a la cantidad de población en delegaciones y municipios conurbados de la ZMVM en 2015. Se aprecia la concentración de los modos de transporte de alta y mediana capacidad principalmente en áreas centrales de la ZMVM. Los municipios y delegaciones que carecen de modos de alta y mediana capacidad son principalmente:

En el noroeste⁵³ Naucalpan (excepto Cuatro Caminos en la colindancia con la Ciudad de México), Tlalnepantla (salvo por dos estaciones del Tren Suburbano), Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán Izcalli, Nicolás Romero y Tepotzotlán. En el noreste en buena parte de Ecatepec y Tecámac falta cobertura de estos modos de transporte, además de Acolman. En el suroeste se tiene a Valle de Chalco Solidaridad, Chalco e Ixtapaluca, así como La Paz hasta la estación terminal del STC Metro. Al este se observa que Nezahualcóyotl, Chimalhuacán –que son municipios densamente poblados–, cuentan con líneas de Mexibús; éste no es el caso de Chicoloapan y Texcoco. Al poniente encontramos a Huixquilucan y a las ahora alcaldías de Cuajimalpa, Álvaro Obregón (excepto en su frontera oriental) y Magdalena Contreras. En el sur hay áreas de Iztapalapa, Xochimilco, Tláhuac y Tlalpan, y al norte en Azcapotzalco y Gustavo A. Madero, así como en la delegación Miguel Hidalgo sin cobertura de alguno de los modos de mediana y alta capacidad de pasajeros. Es notoria la falta de cobertura de modos de transporte de alta y mediana capacidad en gran parte de la ZMVM, particularmente en los municipios conurbados y parte del sur de la Ciudad de México.

Se podría pensar que la cobertura de los modos de transporte que ya operan es suficiente para realizar traslados. Debe considerarse la capacidad del modo de transporte en relación a los viajes demandados en donde tenga cobertura. Un indicador de ello es la densidad poblacional. Un modo de transporte de buena calidad debe de ofrecer a los pasajeros cobertura y capacidad en sus vehículos de forma suficiente.

La necesidad de hacer viajes entre las zonas de la ZMVM, una falta de cobertura y calidad de modos de alta y mediana capacidad de pasajeros –por la política de no expandirlos de manera suficiente ni mantenerlos en un buen estado, en el caso de los de propiedad estatal–, la inseguridad pública (Cuadro 22) y el mal estado de muchas banquetas han incentivado el uso del vehículos particulares. Para quienes no pueden acceder a estos modos de transporte resta el transporte público de combustión interna, que predominantemente es el taxi colectivo.

Un atributo fundamental por el cual es demandado un modo de transporte es su velocidad comercial. En el Cuadro 6 se recopilan velocidades comerciales registradas de diversos modos de transporte en la ZMVM. Los modos de transporte de baja y mediana capacidad de pasajeros tienen una velocidad comercial menor en comparación con los modos de transporte de alta capacidad. Esto se relaciona con el derecho de vía y porque los de alta capacidad son eléctricos, los cuales poseen mayor

⁵³ A la que no le han faltado vialidades de peaje como el Viaducto Bicentenario o en el Río de los Remedios. Sus construcciones comenzaron en el gobierno local de Enrique Peña Nieto (2005-2011).

capacidad de aceleración y operación (Vuchic, 2017:527). Por ende el modo de transporte más veloz es el Tren suburbano, siguiéndole el STC Metro y el Tren ligero.

Cuadro 6
Velocidades comerciales de modos de transporte en la ZMVM

Modo de transporte	Velocidad comercial (km/h)			
	GDF	ITDP	Programa de Ciencia y Tecnología	Setravi
Automóvil	15.0	-	-	25.2 - 28.1
Taxi libre	-	-	-	25 - 28
Ecobici	16.4	15	-	-
Autobús urbano	Metrobús	19-24	-	16.8 - 19.5
	Mexibús	-	40	
	RTP	13.3	12	
Autobús suburbano	-	-	-	20 - 22.8
Microbús y Combi	14.5	10	25.3	17 - 18.5
STC Metro	Línea A	11.9	36	39.8 - 42.5
	Otras líneas			31.9 - 33.5
Tren ligero	-	20	-	25.1 - 28.1
Tren suburbano	-	65	-	-
Trolebús	13.3	40	10.6	16 - 19

Fuente: Elaboración propia con información de UNAM, 2009 citada en GDF, 2014:88; GDF, 2012:23 (para el caso de la línea 1 del Metrobús); ITDP, 2017a:37); Programa de Ciencia y Tecnología, 1989 citado en Islas, 2000:82 (la velocidad de 15.4 km/h es de Ruta 100); Setravi, 1997:120.

Los datos del GDF y el ITDP para Ecobici, los taxis colectivos y el RTP son similares. Hay una diferencia sustancial entre los datos del Metrobús y el Mexibús (que son el mismo tipo de transporte). Las velocidades comerciales del STC Metro dadas por el ITDP, el Programa de Ciencia y Tecnología y la Setravi no sólo se asemejan, sino que triplican a la de la propia administración capitalina en 2014. Cabe cuestionar el motivo de porqué el mismo propietario del STC Metro presenta esta cifra discrepante. A continuación se exponen los casos de evolución de los principales modos para analizar su situación actual.

3.2 Automóviles particulares

Los vehículos de uso particular cuentan con el atributo de flexibilidad, o sea que hay la posibilidad de realizar una cantidad cualesquiera de traslados en cualquier horario por prácticamente todas las vialidades, según las capacidades del conductor. Los

automóviles y camionetas son percibidos con los atributos de accesibilidad, comodidad y seguridad (Cuadro 23). Generalmente alcanzan mayores velocidades comerciales en horas valle y es posible cargar en ellos un mayor peso. A pesar de sus externalidades, el automóvil ha sido promovido y demandado por ser visto, bajo una óptica consumista, como un símbolo de estatus y libertad, un medio con el cual un individuo se empodera. Los atributos del automóvil le generan una preferencia sobre las características de baja calidad del transporte público (Suárez y Delgado, 2015:173). Por estas razones al automóvil se le considera un bien normal, es decir que se le prefiere en cuanto más ingreso se disponga (Gráfica 15).

De acuerdo con el estudio de Guerra *et al.* (2018), en México una ciudad con más vialidades y baja densidad urbana está estrechamente relacionada con más automovilistas; en contraste, los viajes en bicicleta y caminando se reducen. En el caso de haber una buena oferta de transporte público, densidad urbana y concentración de puestos de trabajo, hay la tendencia de realizar más viajes en transporte público y menos en automóviles. Si además existe un mejor balance entre lugares de trabajo y viviendas, y es poco el favorecimiento del uso de automóviles, hay más viajes en bicicleta y caminando. Los cambios en la estructura urbana han contribuido al crecimiento de la flota vehicular y sus viajes. Un ejemplo ha sido el desarrollo inmobiliario horizontal –contando con el financiamiento de parte del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores– con amplios espacios de estacionamiento, lejos de lugares de trabajo y con una falta de acceso al transporte público. Conjuntamente la planeación urbana y la inversión en transporte tienen una importante influencia el patrón de viajes. En México el espacio para los vehículos motorizados es cerca del 40% de la superficie urbanizada (SEDATU *et al.* 2019:2).

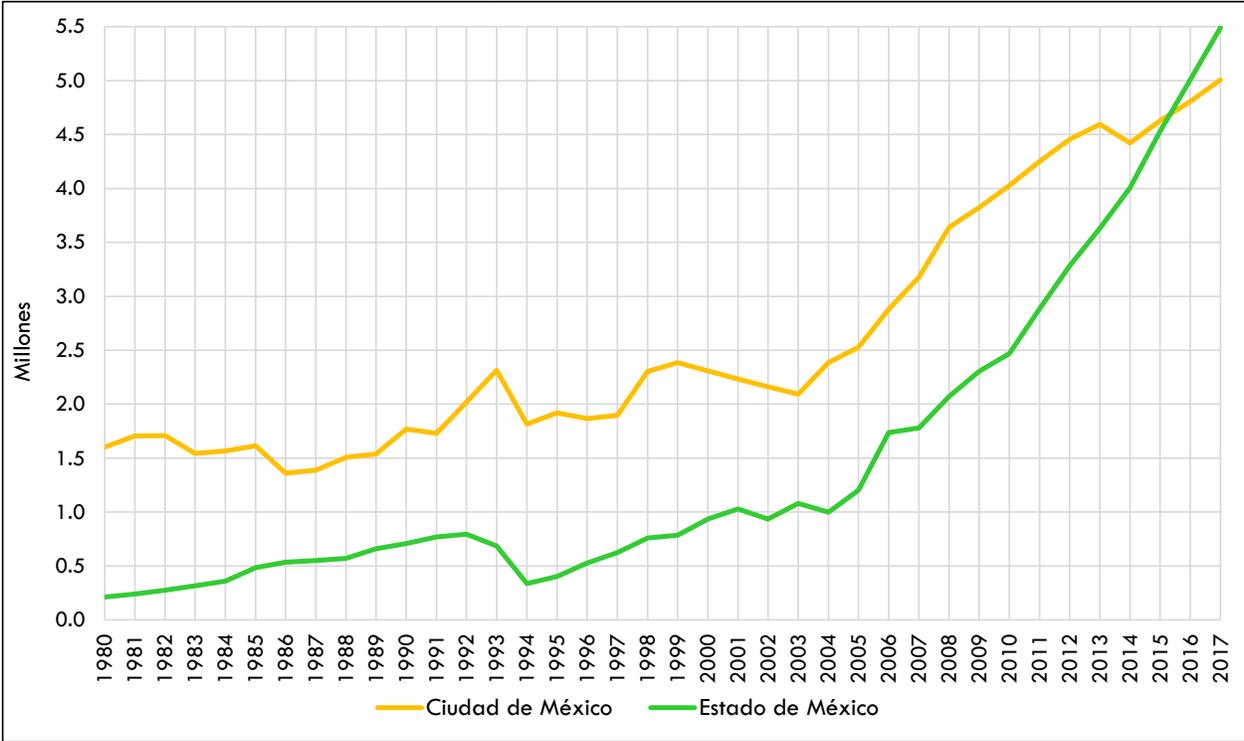
Es impreciso afirmar que un bajo precio de los combustibles incentiva la compra y el uso de automóviles, y que por tanto un precio mayor en los combustibles desincentivará su demanda. La creciente motorización (Gráfica 5) y una tendencia también al alza del consumo de las gasolinas a pesar del incremento de sus precios demuestran que se demandan automóviles por sus atributos, más que por el precio de los combustibles. La demanda efectiva de automóviles depende de poder costear su adquisición, mantenimiento y en su caso también un aseguramiento, pagar infracciones, vialidades de cuota, estacionamientos y parquímetros, además del combustible a ser consumido.

Los automóviles particulares junto con las camionetas representan la mayor parte de la flota vehicular (Cuadro 1), aunque no es el modo de transporte que más tramos de viajes realiza (Cuadro 18). Las cifras del parque vehicular de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México e INEGI discrepan notablemente. Para 2016 INEGI

(2019d) reporta 4,675,826 automóviles particulares registrados⁵⁴ en la Ciudad de México, mientras que la suma de los datos de la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México (Cuadro 1) de automóviles particulares y camionetas SUV para el mismo año es 1,653,771. Hay una diferencia de tres millones de vehículos.

Islas (2000:359) en su momento mencionó que a los registros vehiculares les falta actualización de datos y que hay automóviles registrados en entidades donde no circulan. Es relevante que existan cifras homogéneas entre instancias públicas. Aun así no deja de ser visible el crecimiento del parque vehicular.

Gráfica 5
Automóviles registrados en circulación (1980-2017)



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, 2019d

En la Gráfica 5 se expone la evolución del incremento del parque vehicular de automóviles para la Ciudad de México y el Estado de México con datos de INEGI (2019d). De existir 1,601,867 y 212,939 de estos vehículos, respectivamente, en 1980, se pasó a 5,008,454 y 5,490,768 para 2017. La proporción de automóviles de la Ciudad de México sobre los del Estado de México en este lapso pasó de 7.52 a 0.91. Se pasó de una tasa de personas por automóvil de 5.5 en 1980 a 1.8 en

⁵⁴ No se desagregan los datos de camionetas para pasajeros, por ello se les considera dentro de los de automóviles particulares.

2015 para el caso de la Ciudad de México; respecto al Estado de México se pasó de 35.5 a 3.6 para los mismos años (INEGI 2017b, 2017d y 2019d). Estos datos reflejan la motorización en la ZMVM.

Un año clave en esta gráfica es 2005, cuando Vicente Fox (2000-2006) decretó la libre importación de automóviles de entre 10 y 15 años de antigüedad provenientes de Estados Unidos y Canadá (Presidencia de la República, 2005). No se efectuó estudio alguno sobre los impactos que conllevaría esta decisión. La tendencia del parque vehicular desde entonces es ascendente, aunque no debe afirmarse que este permiso de importaciones sea la única causa.

3.3 Sistema de Transportes Eléctricos: Trolebuses y Tren ligero

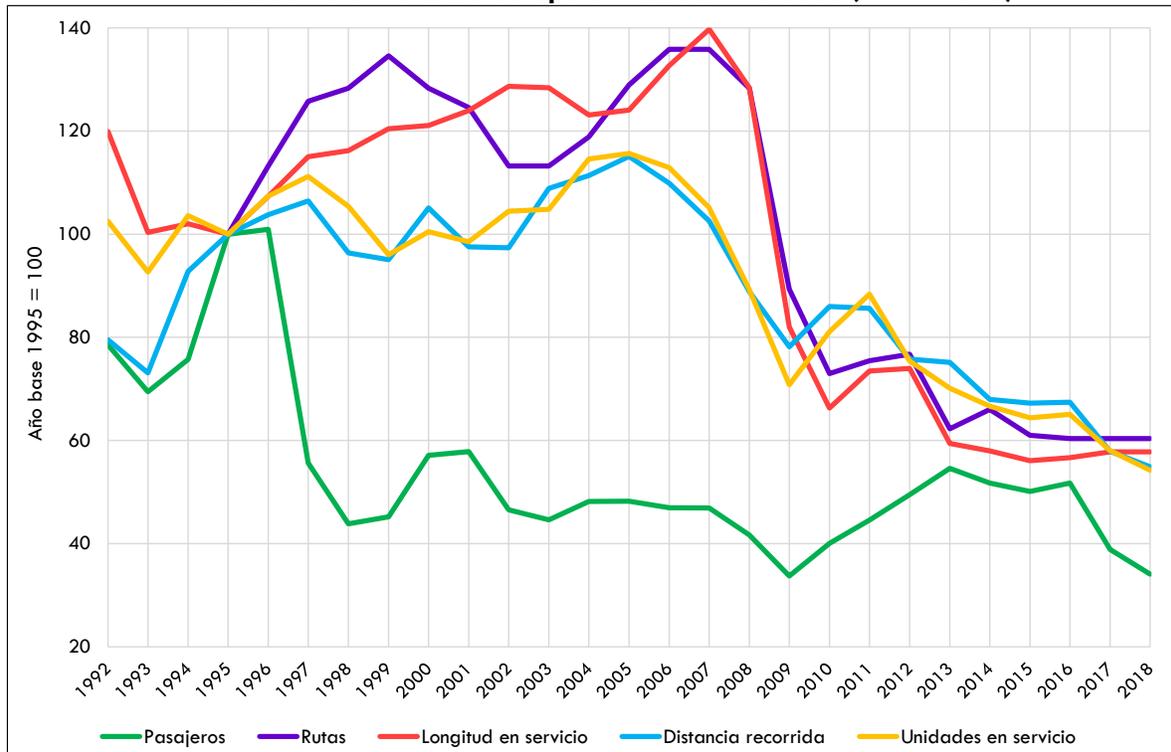
La primera empresa de transporte urbano en la ZMVM fue el tranvía. El eléctrico comenzó a operar en 1896, fue construido y operado por capital inglés ligado al gobierno porfirista. Los trabajadores tranviarios organizaron huelgas desde 1914 en búsqueda de mejores condiciones laborales, lo que provocó parálisis en el transporte urbano; la parálisis fue aliviada por la operación de los primeros autobuses, gracias a su flexibilidad vial y laboral. El tranvía sería desplazado en importancia por los autobuses para los años treinta, lo que se agravó en 1942 por la obligación impuesta a los tranvías en construir su infraestructura —a diferencia de los autobuses—, afectando su expansión. Se estatizaría el servicio y para 1956 es incorporado al STE junto con los trolebuses, inaugurados en 1951. El servicio del tranvía fue desaparecido en 1979 (Islas, 2000:493; Legorreta, 1995:21-22).

Legorreta desde 1995 ya señalaba la tendencia a la disminución del servicio de trolebuses. La Gráfica 6 la corrobora. Para ver la evolución de su oferta se toman la cantidad de rutas, longitud en servicio, distancia recorrida y unidades o vehículos en servicio. Estos indicadores están ligados a la cantidad de pasajeros que son la demanda. Se hacen comparables al obtener los promedios anuales de las cantidades de rutas, la longitud y las unidades en servicio, así como las sumas anuales de la distancia recorrida y los pasajeros; y usar un año (1995) como base de valor 100, para equiparar estos indicadores y observar su evolución a la fecha. Si no hubiesen variado su comportamiento, se tendrían todas las líneas en el valor 100, sobre el eje de las ordenadas.

Se constata una reducción de la oferta del trolebús en cuanto a sus rutas, longitud de servicio y también en sus vehículos. Ello repercute en la distancia recorrida, lo que

a su vez ha influido en reducir la cantidad de pasajeros. En 26 años la longitud en servicio se ha reducido a la mitad. Los indicadores de oferta han pasado de un valor de 100 en 1995 a alrededor de 60 en 2018, en otras palabras la oferta se ha contraído un 40%. En este lapso, la demanda se redujo un 66%.

Gráfica 6
Evolución de indicadores operativos del Trolebús (1992-2018)



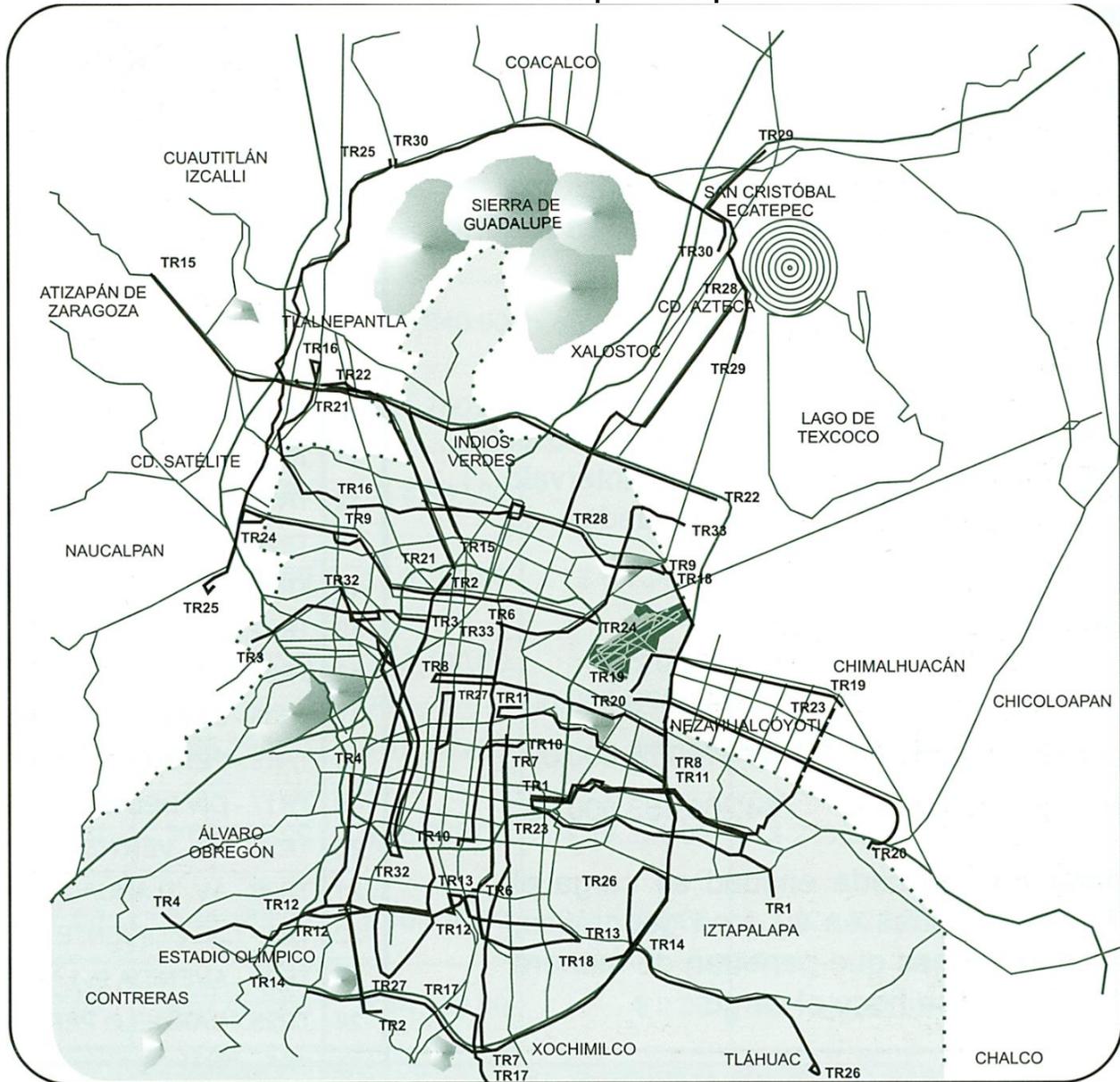
Fuente: Elaboración propia con datos de la Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad, 1999 citada en Gakenheimer *et al.* 2005:302 y Gobierno de la Ciudad de México. Servicio de Transportes Eléctricos (INEGI, 2019a)

Nota: El dato de rutas se dispone hasta 1995. Como éste es el año más antiguo para el que se tienen datos de las cinco variables, se toma como la base=100, para hacer comparables los datos.

El comportamiento de los indicadores ha sido variante: la longitud en servicio se contrajo hacia 1995 aunque aumentaron la distancia recorrida y los pasajeros –concretamente de 1994 a 1995 la demanda creció un 32%, lo que se explica por la crisis económica en dichos años–; la oferta tendió a crecer desde la gestión del último regente Óscar Espinosa Villarreal (1994-1997) hasta 2005, habiendo un incremento de las rutas y longitud del servicio para 2007 aunque con menos vehículos y distancia recorrida. La oferta disminuyó en las administraciones de Marcelo Ebrard (2006-2012) y Miguel Ángel Mancera (2012-2018). Se ha seguido la práctica neoliberal de dejar de invertir en una empresa paraestatal para deteriorar su servicio (reducir la oferta es una forma) y así justificar su privatización o extinción. En el caso

del transporte para pasajeros ello ocurrió con Ruta 100 y Ferrocarriles Nacionales de México, lo que ha beneficiado a la oferta de modos de transporte concesionados y particulares. Como se ha dicho, un modo de transporte por sí mismo no es ineficiente, depende de la gestión que lo opere.

Mapa 4
Nueva red de Trolebuses planeada para 2009



Fuente: Setravi, 1997:1141

En promedio en 1995 el trolebús tenía 13 rutas o líneas en servicio, alcanzó 18 para 2007 y diez años después cuenta con ocho. La longitud del servicio pasó entre 1992 y 2018 de 423 kilómetros a 204 kilómetros. La suma de la distancia recorrida de

16,714 miles de kilómetros a 12,166 miles de kilómetros. Las unidades en operación eran en promedio 281 en 1992 y atendieron a 112,000 miles de pasajeros, para diciembre de 2018 los vehículos eran 125 y en este año el Trolebús atendió a 48,568 miles de pasajeros.

Cuadro 7
Líneas de la nueva red de Trolebuses planeadas para 2009

Ubicación	Línea	Origen	Destino	
Distrito Federal	TR1	Sobre Ejes 5 y 6 Sur	Estación Apatlaco L-8	Reclusorio Santa Martha
	TR2	Av. Insurgentes	Estación La Raza L-3	Villa Olímpica
	TR3	Eje 1 Norte	Defensa Nacional	Estación Buenavista L-B
	TR4	Av. Revolución	Estación Mixcoac L-7	Cerro del Judío
	TR6	Eje 1 Oriente	Estación Morelos L-4 y B	Estación Tasqueña L-2
	TR7	Eje 2 Oriente	Estación Santa Anita L-4 y 8	Villa Coapa
	TR8	Av. Fray Servando T. de Mier	Estación Balderas L-1 y 3	Estación San Juan L-A
	TR9	Eje 5 Norte	Estación El Rosario L-6 y 7	Estación Villa Aragón L-B
	TR10	Av. Plutarco Elías Calles	Estación Santa Anita L-4 y 8	Estación Ermita L-2
	TR11	Av. Ferrocarril de Río Frío	Estación La Viga L-8	Ejército Constitucionalista
	TR12	Eje 10 Sur	Glorieta San Jerónimo	Barrio La Concepción (Coyoacán)
	TR13	Calz. La Virgen	Estación Tasqueña L-2	Unidad Culhuacán
	TR14	Anillo Periférico Sur	Picacho	Av. Tláhuac
	TR17	División del Norte	Estadio Azteca	Embarcadero Nativitas
	TR18	Anillo Periférico (arco Oriente)	Estación Villa Aragón L-B	Av. Tláhuac
	TR26	Av. Tláhuac	Estación Constitución de 1917 L-8	Tláhuac
	TR27	Av. Vértiz	Estación Obrera L-8	Estación Universidad L-3
TR32	Ejes 2 y 3 Poniente	Estación Tacuba L-2 y 7	Estación Coyoacán L-3	
TR33	Loreto Fabela - Oceanía	Estación Impulsora L-B	Estación Morelos L-4 y B	
Distrito Federal - Estado de México	TR5	Calz. Ermita Iztapalapa	Estación Constitución de 1917 L-8	Chalco
	TR15	Eje Central (100 Metros)	Atizapán	Estación Autobuses del Norte L-5
	TR16	Av. Presidente Juárez	Tlalnepantla	Estación El Rosario L-6 y 7
	TR19	Bordo de Xochiaca	Estación Metro Pantitlán	Estadio Neza
	TR20	Av. Pantitlán	Estación Metro Pantitlán	Estación Los Reyes L-A
	TR21	Av. Vallejo	Tlalnepantla	Estación La Raza L-3
	TR23	Carmelo Pérez	Central de Abastos	Estadio Neza
	TR24	Eje 2 Norte	Echegaray	Estación Oceanía L-5 y B
	TR28	Av. López Mateos	Jardines de Cerro Gordo	Estación Martín Carrera L-4 y 6
Estado de México	TR22	Anillo Periférico Norte	Tlalnepantla	Estación Río de los Remedios L-B
	TR25	Av. Gustavo Baz	Coacalco	Naucalpan
	TR29	Av. Central	Central de Abastos Ecatepec	Estación Ciudad Azteca L-B
	TR30	Coacalco - Ecatepec	Coacalco	Calz. de la Viga (Ecatepec)

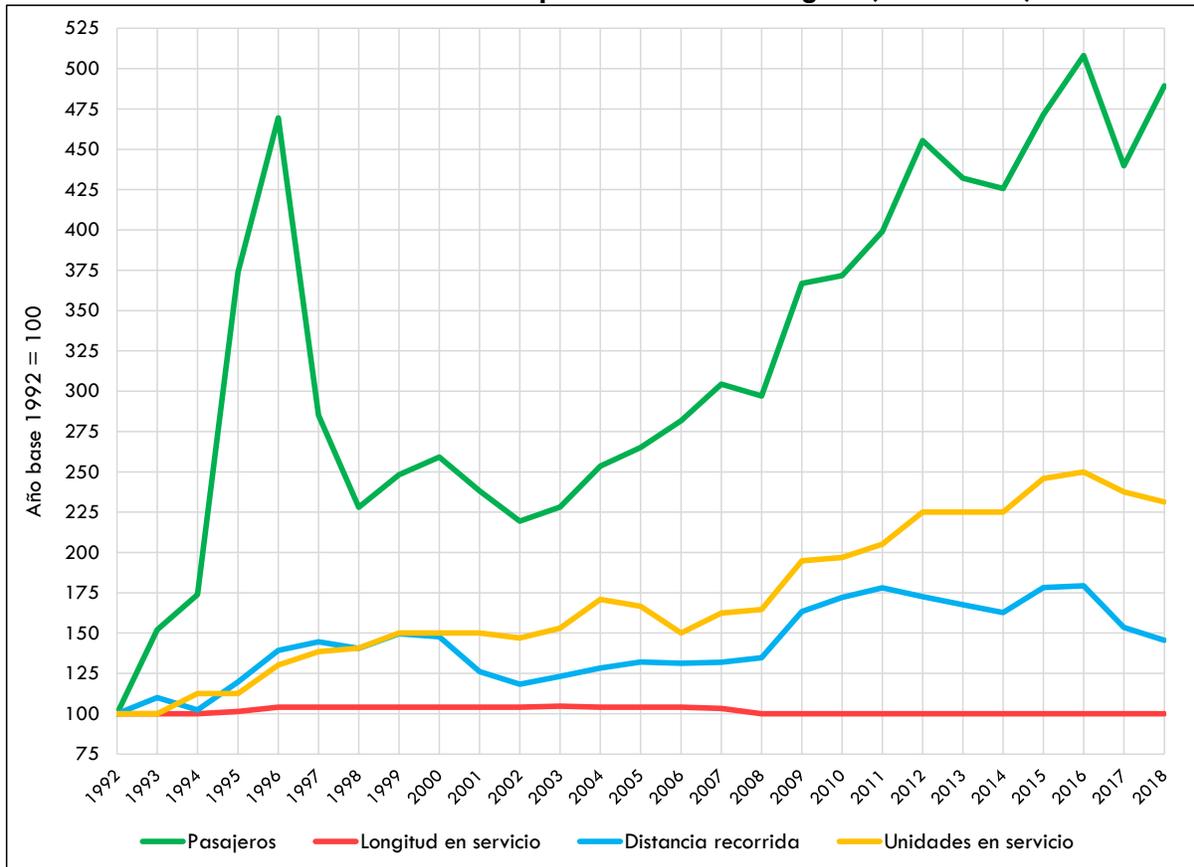
Fuente: Setravi, 1997:II30

Nota: La letra "L" y el número o letra siguiente se refiere a la red del STC Metro.

Esto es consecuencia de una política que no ha favorecido a los modos de transporte de propiedad estatal. Se dice que el Trolebús tiene una tarifa baja para favorecer a

la demanda, pero al no otorgársele suficientes subsidios con esa medida se deteriora la oferta. Su disminución contrasta con la expansión planeada en el Plan Maestro del Transporte Eléctrico de 1997 (Mapa 4). En 1996 se contaba con 15 rutas y se planeó construir 32 más, lo que daría un total de 47 líneas para 2009. En 2018 eran ocho, casi una sexta parte de lo planeado.

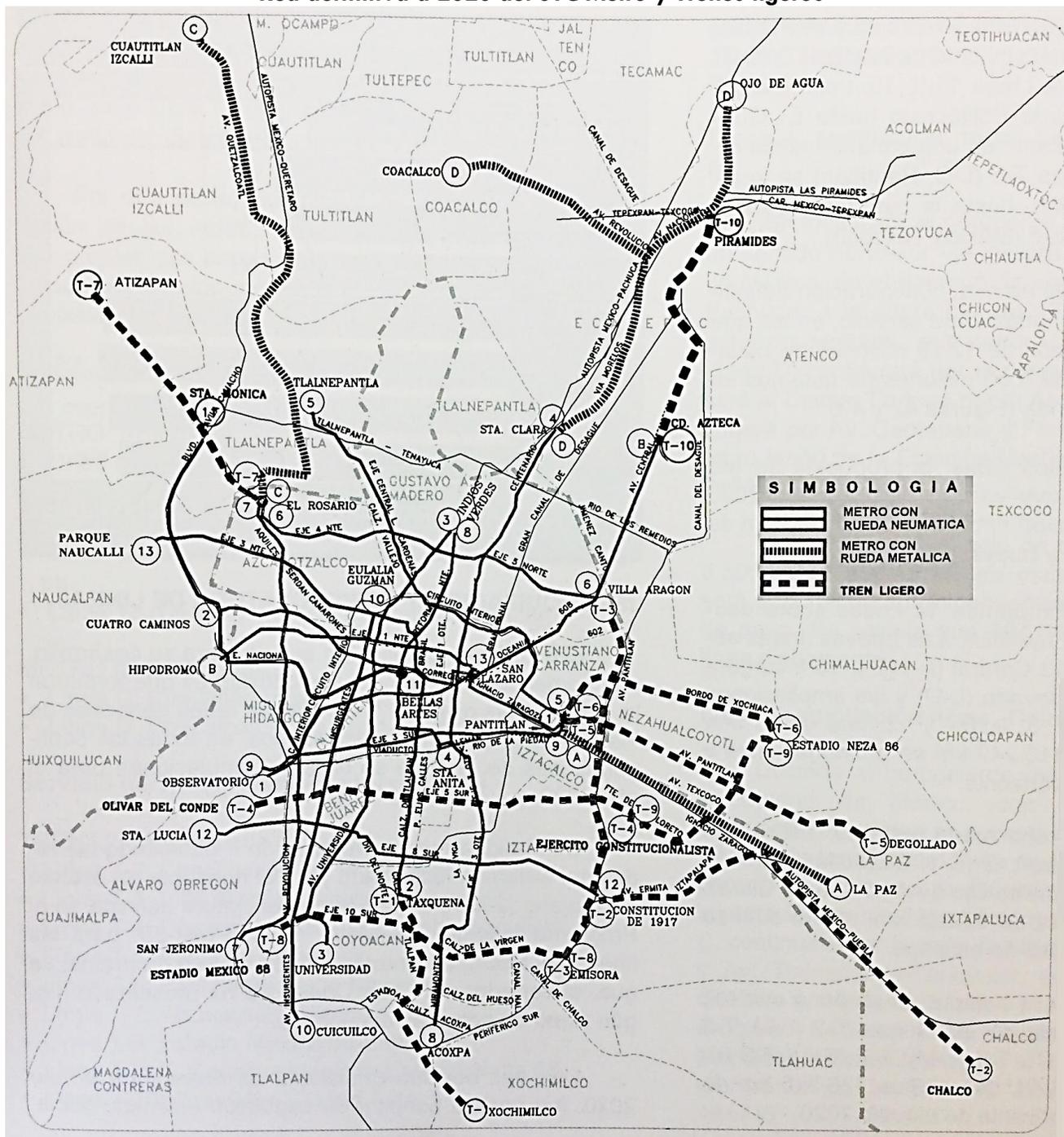
Gráfica 7
Evolución de indicadores operativos del Tren ligero (1992-2018)



Fuente: Elaboración propia con datos de la Comisión Metropolitana de Transporte y Vialidad, 1999 citada en Gakenheimer *et al.* 2005:311 y Gobierno de la Ciudad de México. Servicio de Transportes Eléctricos (INEGI, 2019a)

El Tren Ligero inició operaciones en 1986 (Legorreta, 1995:30) y desde entonces solamente ha contado con una línea. Llegó a contar con ramal a San Fernando, en Tlalpan. En la Gráfica 7 es posible ver que el Tren ligero no tiene el caso de reducción de oferta del Trolebús, aunque hay que tener en cuenta que no ha sido expandido acorde al Plan Maestro de 1997. Debiera haber para 2020 nueve líneas más de Trenes ligeros (las que empiezan con la letra T del Mapa 5) así como ocho ampliaciones y cinco líneas nuevas del STC Metro. A la fecha sólo se han llevado a cabo la construcción de las líneas B y 12 de este modo de transporte (sin ser como estaban consideradas en el Mapa 5). Entre 1992 y 2018 el Tren ligero pasó de

Mapa 5 Red definitiva a 2020 del STC Metro y Trenes ligeros



Fuente: Setravi, 1997:155

operar 8 a 19 vehículos (contando promedios anuales) recorriendo 1,173 miles y 1,708 miles de kilómetros respectivamente. Los pasajeros pasaron de 6,900 miles a 33,766 miles de pasajeros al año. Entre los años presentados, así como ocurrió con los Trolebuses el periodo 1994-1995 fue el de mayor crecimiento de la cantidad de

pasajeros. En este caso la demanda aumentó un 115% sin que la oferta hubiese variado en proporciones de dicha magnitud. Posteriormente la cantidad de pasajeros tenderá a reducirse hasta 2002, año a partir del cual hay una tendencia al alza. Este crecimiento coincide con una mayor cantidad de unidades en servicio y por ende de la distancia recorrida. Esto comprueba que una mayor oferta de vehículos y distancia recorrida por parte de un modo de transporte público favorece el aumento de la demanda (siempre que tenga atributos o sea el único en alguna zona); al igual que algún motivo que perjudique a la oferta o demanda de vehículos particulares, como una crisis económica, contingencia ambiental o un desabastecimiento de combustibles.

3.4 Autobuses: de la Alianza de Camioneros hasta los BRT

A partir de las huelgas de los tranviarios surgen conductores que adaptaron automóviles para llevar pasajeros colectivamente. Este modo de transporte no dejó de crecer, por lo que se requirió de la regulación de sus rutas por parte del gobierno del Distrito Federal desde 1918. La organización de conductores derivará en la Alianza de Camioneros de México. Para incrementar su poder político, Álvaro Obregón (1920-1924) buscó apoyarse en la clase obrera de la que era parte el sector de los camioneros. De allí nació la relación corporativista entre el Estado mexicano y este gremio⁵⁵, la cual prevalece.⁵⁶

La etapa de la recuperación económica posterior a la crisis de 1929 coincide con políticas que favorecieron la expansión urbana, de las que se benefició el sector de camioneros. Durante el gobierno de Lázaro Cárdenas (1934-1940) existió un favorecimiento al desarrollo de carreteras y construcciones urbanas, y se apoyó a los camioneros dándoseles subsidios para combustibles y permiso para que organizaran libremente sus rutas (De la Peña y Aguirre, 2006:330; Rodríguez y Navarro, 1999:26). La política de apoyo a los operadores de autobuses continuó también con subsidios para lubricantes, incentivos fiscales y entrega de créditos, además de

⁵⁵ “Se fortaleció la alianza entre los camioneros y el gobierno y éstos echaron raíces en el aparato del Estado. La sostenida concentración de las actividades económicas y de todo tipo y el crecimiento urbano que a ello acompañó, aumentaron la importancia del transporte de pasajeros en la vida de la Ciudad de México y en el funcionamiento de la economía, y se convirtieron en una fuente inagotable de riqueza y poder para los camioneros” (Rodríguez y Navarro, 1999:22).

⁵⁶ Se retomará este punto con los taxis colectivos.

permitírseles incrementar sus tarifas, lo que acrecentó sus ganancias y poder (Legorreta, 1995:26).

A cambio el gobierno aseguraba un modo de transporte para el desplazamiento de la fuerza de trabajo. También se disponía de camiones para transportar gente de la CNOP, el sector popular del PRI, y funcionarios a eventos de este partido. Aún con la implementación del STC Metro, los camioneros seguían teniendo una importante influencia en la política. Durante el sexenio de Luis Echeverría (1970-1976) el STC Metro no fue ampliado, lo que benefició a los camioneros, siendo un caso el favorecimiento a la familia de la primera dama que tenía negocios con autobuses urbanos privados. Carlos Hank González, regente del DF (1976-1982), en 1981 estatizó el servicio de autobuses de pasajeros creándose la empresa Ruta 100.⁵⁷ Ésta absorbió las deficiencias operativas de los concesionarios que prestaban el servicio, como carencia de autobuses en buen estado por falta de mantenimiento y de personal especializado. Aunque se dio atención al mantenimiento preventivo, el problema de falta de unidades en buen estado seguiría agravándose, lo que repercutirá en una demanda decreciente a partir de 1986. Para 1983 la empresa cubría el 80% de la superficie urbana del DF. Se adaptaron rutas, horarios y autobuses a la demanda, ofreciendo una tarifa baja. Estas mejoras fueron posibles gracias a subsidios, aunque se destinaron principalmente al gasto corriente (Islas, 2000).

Los conductores tuvieron mejores condiciones de trabajo al reducirse sus jornadas laborales, contar con seguridad social y desvincularse su remuneración del pasaje. Lo último mejora el servicio al no apresurar el vehículo de un paradero a otro (lo que conlleva riesgos) ni esperar excesivamente en uno para recolectar más pasaje (lo que aumenta el tiempo de traslado). Además a los conductores se les quitó la labor de cobrar el pasaje con dispositivos recolectores, porque los distrae. Por estas razones y porque hubo una coordinación con otros modos de transporte como el STC Metro, Ruta 100 fue un caso de una empresa estatal con mejoras en el servicio, lo que se debió a la atención de las autoridades (Legorreta, 1995:81-82; Islas, 2000:491).

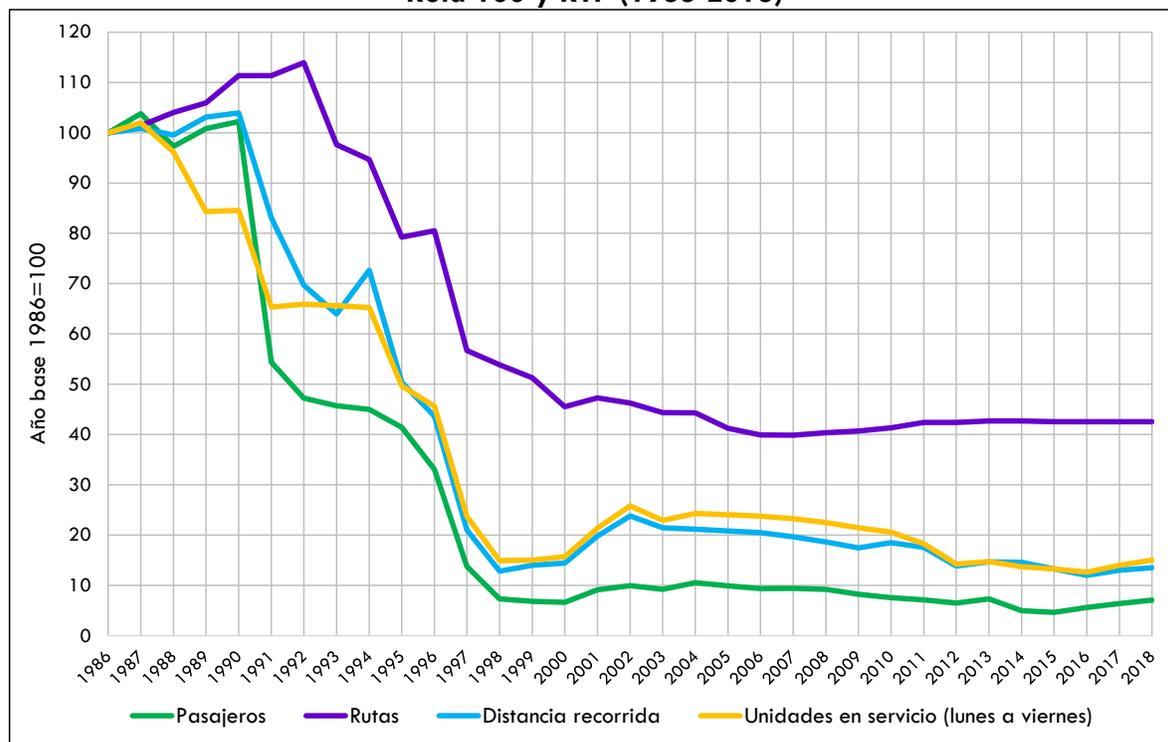
Ruta 100 enfrentó la oposición de los taxis colectivos mexiquenses y empresas particulares de autobuses a su expansión en dicha entidad; el temor de que ello ocurriese los incentivó a mejorar su servicio. El Estado de México también contó con una empresa pública de autobuses en los municipios conurbados, el Sistema de

⁵⁷ “Existe la versión, no comprobada, pero sí muy difundida, que el retiro de las concesiones tuvo su origen en la presión de grupos políticos adversos a la Alianza de Camioneros, y no fue parte de un programa de reordenamiento administrativo [...] Además, la decisión fue aplicada el mismo día en que se hizo pública la candidatura a la presidencia de Miguel de la Madrid H., por el partido oficial, lo que desvió la posible atención que pudiera suscitar el suceso” (Islas, 2000:256).

Transporte Troncal que fue constituida en 1982 y extinta posteriormente (Legorreta, 1995:30).

Con los antecedentes del ataque del gobierno de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994) hacia el sindicato de Ruta 100 y el descuido de su operación en la administración del regente Manuel Camacho Solís (1988-1993): Ruta 100 sería declarada en quiebra en 1995 (lo que coincidió con la crisis económica), con el argumento de una incapacidad del gobierno capitalino para renovar la flota vehicular. El caso de Ruta 100 se expone por tres razones: primero porque es el antecedente del RTP; segundo, porque su deterioro y posterior desmantelamiento favoreció a los concesionarios de taxis colectivos⁵⁸, lo que es una de las causas de su posición como el modo de transporte más demandado en la ZMVM desde hace tres décadas (Gráfica 11). Tercero porque fue el caso de un servicio de autobuses públicos con mejoras, previo al Metrobús.

Gráfica 8
Evolución de indicadores operativos de los sistemas de autobuses estatales
Ruta 100 y RTP (1986-2018)



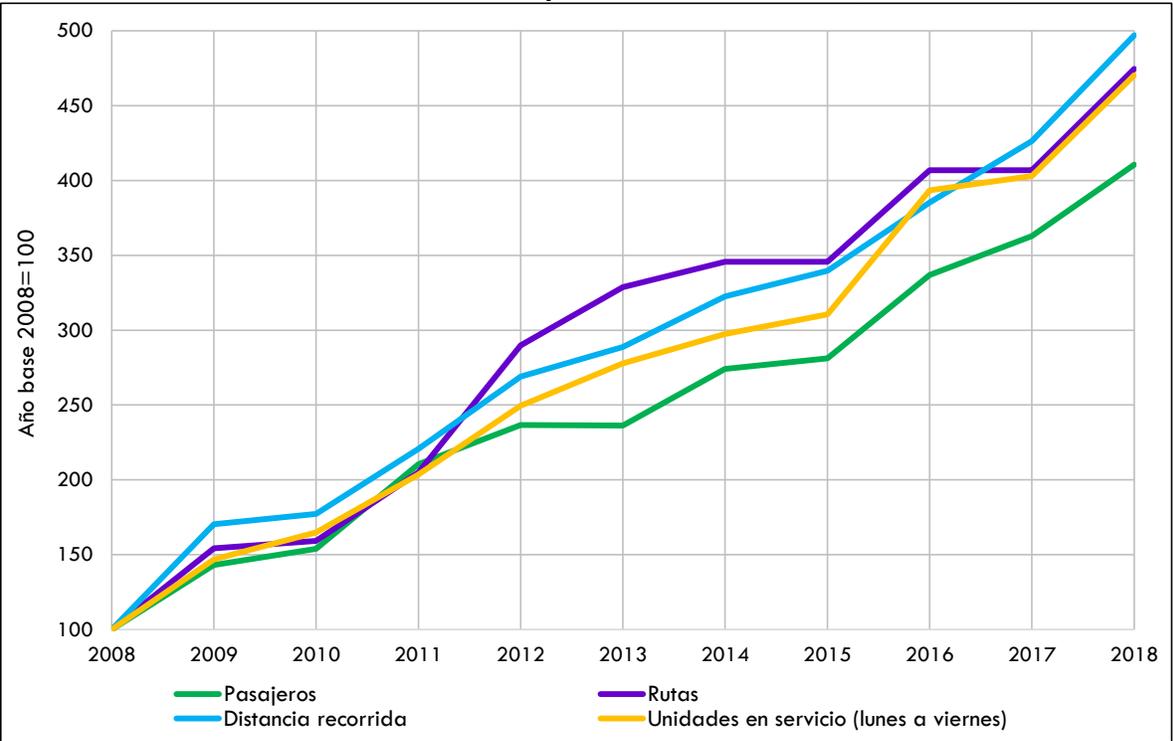
Fuente: Elaboración propia con datos de Gobierno de la Ciudad de México.
 Sistema de Movilidad 1 (INEGI, 2019a)

⁵⁸ Islas (*ibíd.* 311) presenta estadísticas oficiales de este crecimiento: 2.2 millones de viajes por día en 1979 a 15.2 en 1997.

Antes de ver el caso del Metrobús, se exponen los datos de los autobuses de propiedad estatal desde Ruta 100 hasta el RTP. Se observa en la Gráfica 8 que desde 1986 años los indicadores de oferta Distancia recorrida y Unidades en servicio disminuyeron alrededor de un 85% (la distancia recorrida cayó a más de la mitad entre 1990 y 1995), los pasajeros transportados más de 90%. Rosario Robles (jefe de gobierno del DF durante 1999-2000) decretó en el 2000 la creación de la empresa estatal RTP. Sus indicadores de Pasajeros, Distancia recorrida, y Unidades en servicio se mantuvieron por encima de los de ese año hasta la administración de Marcelo Ebrard, cuando comenzaron a descender. Este estancamiento continuó con Miguel Ángel Mancera.

El servicio actual de autobuses de propiedad estatal es una fracción de lo que llegó a ser en los años ochenta. El decremento de su oferta contrasta con el caso del Metrobús, que es un BRT. Es inaugurado en 2005 por Andrés Manuel López Obrador (2000-2005) como jefe de gobierno del DF. Como se señaló, su forma de gestión es la APP. Ha sido el modo de transporte público más apoyado por las siguientes administraciones capitalinas, además de la de Eruviel Ávila (2011-2017), quien implementó el Mexibús en el Estado de México.

Gráfica 9
Evolución de indicadores operativos del Metrobús (2008-2018)



Fuente: Elaboración propia con datos de Gobierno de la Ciudad de México.
Organismo Público Descentralizado Metrobús (INEGI, 2019a)

Este apoyo a los BRT se ha justificado por la necesidad de impulsar el transporte público para desincentivar el uso del automóvil, atribuyéndosele ser menos costoso que el STC Metro y el Trolebús (Gobierno de la Ciudad de México, 2017b), rápido y que reduce la contaminación (*ibíd.* 2017a). Con estos argumentos, los BRT también han sido promovidos por organizaciones no gubernamentales y personas involucradas en el tema, junto con organismos internacionales como el Banco Mundial y el BID. Hay propuestas que plantean que la cobertura de los BRT debe seguir incrementando en la ZMVM, poniendo como referencias a Bogotá, Colombia y Curitiba, Brasil como casos exitosos. Pero estas urbes tienen características demográficas y geográficas completamente diferentes a la ZMVM. “No se puede generalizar ni transponer o exportar una solución a otra ciudad” (Islas, 2000:226).

Dicho apoyo se refleja en la evolución de los indicadores mostrados en la Gráfica 9. La distancia recorrida se ha quintuplicado en una década. Las rutas y unidades en servicio de lunes a viernes se han incrementado más de cuatro veces y media en el mismo lapso. Los pasajeros han aumentado un poco más de 4 veces. Se pasó de 2008 a 2018 de 5 a 23 rutas, la distancia recorrida de 9,812 miles de kilómetros a 48,762 miles de kilómetros. En promedio mensual los vehículos en servicio de lunes a viernes al principio eran 89 y a fines de 2018 eran 576. El número de pasajeros fue de 88,939 miles de pasajeros en 2008 y en 2018 365,181 miles de pasajeros.

Este incremento no puede ser presentado como un apoyo novedoso al transporte público, debido a que ocupa rutas del Trolebús ya establecidas o planeadas. Por ejemplo, la Línea 1 del Metrobús en la avenida Insurgentes está en buen parte de la línea planeada 2 del Trolebús; la Línea 6 del Metrobús en el Eje 3 Oriente se encuentra donde existió la línea F del Trolebús; la línea 3 del Metrobús ocupa parte de la línea 21 planeada para el Trolebús, en la Calzada Vallejo; la línea 6 del Metrobús tiene el mismo origen y destino que la línea planeada 9 del Trolebús en el Eje 5 Norte Av. Montevideo; y la línea 2 del Mexibús en la Vía José López Portillo coincide en gran medida donde se tiene planeada la línea 30 del Trolebús (Cuadro 7).

Esto comprueba que existe una competencia entre los modos de transporte de propiedad estatal contra los que operan como APP, siendo este tipo de propiedad la favorecida por recientes administraciones locales. De no cambiar esta tendencia, seguirá creciendo la oferta de los BRT, de mediana capacidad de pasajeros, aunque buena parte de la urbe requiere de la cobertura de modos de transporte de alta capacidad.

Como se comentó, en el sitio de Internet del Metrobús se señala que es rápido y reduce tiempos de recorrido, y también que una línea del STC Metro es 20 veces más

costosa que una del Metrobús; pero no presenta cifra alguna ni fuente que sustente estas afirmaciones. Treviño (2012:122) menciona una diferencia de 10 veces por kilómetro y Delgado (2012:142) que el costo de la línea 3 del Metrobús fue de 14.5 millones de dólares por kilómetro y 68 para la línea 12 del Metro, lo que da una proporción de 4.7 veces. Esta diferencia de costos se ha utilizado como argumento recurrente para justificar la expansión del Metrobús en vez de la del STC Metro, aun cuando no hay consenso de la diferencia de los costos de un kilómetro de cada modo de transporte.

Al respecto deben tenerse en cuenta varios aspectos:

- a) La posibilidad de la existencia de sobrepuestos en la construcción de obras, por lo que los datos de construcción del STC Metro pueden estar sobrestimados (como en el caso de la Línea 12). Por lo que no habría certeza real de cuánto cuesta un metro del STC Metro o de otros modos de transporte. También puede ser el caso del Metrobús si es que los costos de los paraderos —como los que hay en la línea 4— son menores a las de las estaciones que se usan en otras líneas, y es factible usar paraderos en vez de estaciones.
- b) Hay una subestimación del costo del Metrobús por utilizar la vialidad pública ya existente, mientras que el STC Metro construye sus carriles confinados. Por este motivo una línea del STC Metro en alguna vialidad con un segundo piso pudiera ser más económico, en caso de ser factible.
- c) La capacidad de línea⁵⁹ del STC Metro es superior a la del Metrobús. Considerando el paso de un tren de nueve vagones del STC Metro a su máxima capacidad que es 1,530 pasajeros (Gobierno de la Ciudad de México y STC Metro, 2018:80) y el de un autobús biarticulado del Metrobús con 240 pasajeros (Gobierno de la Ciudad de México, 2017b) por minuto, se tiene que en una hora el STC Metro habrá trasladado a 91,800 pasajeros, mientras que el Metrobús 14,400. En este caso el STC Metro transporta 6.3 veces más pasajeros que el Metrobús. Si se hace la comparación con autobuses articulados, cuya capacidad es de 160 pasajeros, entonces el Metrobús mueve 9,600 pasajeros, o sea 9.5 veces menos pasajeros que el STC Metro. Un kilómetro del STC Metro tiene un costo mayor que el Metrobús, porque se trata de un modo de transporte con mayor capacidad de pasajeros.
- d) El STC Metro tiene una velocidad comercial mayor sobre el Metrobús, por lo que éste gasta más horas-persona en mover a cierta cantidad de pasajeros en una

⁵⁹ Se refiere a la capacidad máxima de pasajeros que pueden ser transportados en los vehículos de un modo de transporte durante un lapso (Vuchic, 2007).

unidad de distancia que el STC Metro. Suponiendo una velocidad comercial de 30 km/h para el STC Metro y 15 km/h para el Metrobús (semejantes a las del Cuadro 6), para recorrer digamos 15 km el STC Metro requiere de media hora y el Metrobús una.

- e) De acuerdo con el Cuadro 4, el STC Metro tiene menores niveles de consumo energético y emisiones por pasajero que el Metrobús. Deben de tenerse presente las economías de escala. Los costos unitarios del traslado se reducen conforme se incrementa la cantidad de pasajeros atendidos y de ello depende la capacidad de un modo de transporte.
- f) No se consideran costos de la vida útil de los vehículos. Los trenes del STC Metro tienen una vida útil de 30 años y con un proceso de restauración continúan funcionando 25 años más (Gobierno de la Ciudad de México y STC Metro, 2017:40; *ibíd.* 2018:28).
- g) Jorge Rosas (2018:284-285) argumenta que no es preciso comparar la demanda de la línea 1 del Metrobús con las líneas de menor afluencia del STC Metro, porque éstas no operan a su máxima capacidad, a diferencia de la línea de Metrobús en Insurgentes. También que esta comparación subestima la afluencia de dichas líneas del STC Metro, porque omite a los pasajeros que ingresaron por otras líneas, además de que no se toma en cuenta que la línea de Insurgentes tiene mayor cobertura por su distancia y número de estaciones.

Considerando el esquema de las APP, la razón de porqué hay preocupación en el costo de implementar un modo de transporte no es por cuidar el gasto público sino la rentabilidad. La infraestructura en el transporte público requiere de una inversión elevada, lo cual implica un riesgo para un capitalista en no recuperar lo que invierta (De Rus *et al.* 2003:7). El riesgo es menor entre menos inversión se requiera, por esta razón hay una preferencia por los BRT, cuya capacidad de pasajeros es mediana. También el riesgo disminuye si el Estado coparticipa en la inversión de un modo de transporte –por ello hay una preferencia por las APP– y éste se establece en rutas con demanda probada (como las del Trolebús) sin competencia de transporte público colectivo –como ocurre con el Metrobús–.

Está el caso del Tren suburbano como un modo de capacidad alta de pasajeros que es una APP. Sus tarifas son las más elevadas entre los modos de transporte público colectivos de la ZMVM. Recuérdese que el capital persigue el valor de cambio, no el de uso. Como modos de transporte que anteponen la búsqueda ganancias a la satisfacción de los pasajeros, los BRT no procuran su comodidad, al considerar que por

su capacidad mediana de pasajeros llegan a saturarse, y el Tren suburbano no busca la asequibilidad en sus tarifas.

Si la política de transporte público se basa en los concesionarios y éstos no garantizan simultáneamente para los pasajeros los atributos de comodidad y asequibilidad –entre otros–, entonces será menos preferido para usarse e implicará mayores costos para la población de los deciles de menores ingresos. Aunque los BRT han sido el modo de transporte con mayor expansión en la última década, el modo más beneficiado por la política de no impulsar los modos de transporte de propiedad estatal ha sido el taxi colectivo, del que se hablará a continuación:

3.5 Taxis colectivos

Desde los años cuarenta surgen taxistas que atendieron en forma colectiva una demandada insatisfecha por los autobuses y los tranvías, por lo cual se les toleró. Posteriormente se fueron regulando sus rutas, a la vez que también serían partícipes del corporativismo del PRI, habiendo una entrega selectiva de las concesiones. Los taxis colectivos implicaron⁶⁰ una fuente de ganancias y beneficios políticos mediante cuotas de ingreso (para operar en determinada ruta), obtención de placas a través de su acaparamiento y mantenimiento de las agrupaciones los conductores para: sus dirigentes, gestores, así como para los funcionarios públicos que autorizaban el servicio. Con éstos los concesionarios pactaron la asignación de las rutas con mayores cantidades de pasajeros⁶¹ (Legorreta, 1995:155; León, 2011:165; Schteingart e Ibarra, 2016:95-96).

Junto con los autobuses, los taxis colectivos mantendrían un reparto modal del transporte colectivo del 90%, hasta el inicio de operaciones del STC Metro. En los años ochenta el DDF fue autorizando un mayor número de estos vehículos⁶², habiendo un

⁶⁰ Se habla en tiempo pretérito de acuerdo a la bibliografía.

⁶¹ “La estructura de organización de los taxis colectivos se sustentan en una compleja red de relaciones y agentes, cuyos intereses políticos no corresponden a los objetivos sociales de un servicio público. La proliferación y fortalecimiento de las rutas, así como las elevadas tarifas, son fruto de esta forma *sui generis* de organización, cuyo costo económico recae directamente en el usuario” (Legorreta, 1995:162).

⁶² “En 1986 se anuncia el primer programa oficial para sustituir cada tres combis por un microbús [...] Ramón Aguirre Velázquez (regente del DDF de 1982 a 1988) [...] condicionaba la entrega de permisos a cambio de que le comparan (*sic*) a él los vehículos” (León, 2011:166).

apoyo financiero por parte de BANOBRAS. Dicho apoyo careció de un rigor, lo que derivó en irregularidades como el incumplimiento de trámites y pagos por parte de los concesionarios.⁶³ Ante ello el DDF tuvo la necesidad de regularizar el padrón de los vehículos *tolerados*.

Desde fines de los años ochenta la demanda de transporte público ha sido satisfecha principalmente por los taxis colectivos (Gráfica 11). Esto se debe a la existencia de una demanda cautiva en favor suyo por: la necesidad de realizar traslados a lo largo de la urbe, no disponer de algún vehículo particular y la falta cobertura de modos de transporte estatales —por las políticas vistas de no expandirla de manera suficiente o contraerla—.

“En el en el caso del Sistema de Transporte Colectivo-Metro, salvo la línea B, no se trabajó para unir al DF con el estado de México dada la fuerza del gremio transportista mexiquense” (Rodríguez, 2012:172). Como se comentó, el corporativismo del sector del transporte de pasajeros con partidos del gobierno es vigente. Un ejemplo ocurrió durante las elecciones de 2017 para gobernador del Estado de México, cuando los conductores de taxis colectivos fueron obligados a poner leyendas en sus vehículos en favor del candidato del PRI Alfredo del Mazo.

Se reproduce un círculo vicioso cuando un modo de transporte promueve un partido político, para que le favorezca en la oferta de su servicio: de ganar dicho partido, éste fomenta al modo de transporte en cuestión para que lo vuelva a promover.⁶⁴ Pasadas dichas elecciones y habiendo ganado el PRI, se autorizó el incremento de la tarifa mínima de \$8 a \$10, siendo mayor que las de la Ciudad de México. Una demanda cautiva y la falta de regulación adecuada,⁶⁵ permiten que el servicio pueda darse aun con las siguientes características:

- a) Las rutas del transporte no hacen recorridos óptimos para todos los pasajeros. Esto quiere decir que la línea de deseo del viaje de un pasajero en un taxi colectivo no necesariamente concuerda con los corredores de viaje de la ruta de este modo de

⁶³ “Banobras aprobó los préstamos con una simple ‘recomendación’ del General Arturo Durazo Moreno, quien como responsable del servicio público de la ciudad, ‘dio el visto bueno’ para la entrega masiva de combis a los transportistas” (López, 1997:81).

⁶⁴ “Por eso la mayoría (de los choferes) no cuestiona su adhesión corporativa al partido gobernante; por el contrario, hasta realizan propaganda su favor” (Legorreta, 1995:161).

⁶⁵ “Los retrasos históricos que ha sufrido nuestra ciudad por incorporar nuevas tecnologías no contaminantes en el transporte, también se debieron a la presencia de poderosas empresas privadas de autobuses suburbanos y taxis colectivos que controlan casi exclusivamente el transporte en los suburbios de la ciudad” (*ibíd.* 55).

transporte. Para recoger más pasaje la ruta pasa por diversos paraderos, aunque esto implique varias desviaciones. El pasajero asimila dicha ruta, pues como sea el taxi colectivo le cumple al pasajero la línea de deseo de su viaje o un tramo de este.

- b) Los conductores esperan a partir de la terminal hasta conseguir cubrir la máxima capacidad de pasajeros. Lo que también se atribuye a recoger el mayor pasaje posible, aunque ello implique un retraso de tiempo para los pasajeros (Islas, 2000:320).
- c) Llega a ocurrir lo que no pasaba con Ruta 100: el conductor apresura la unidad de un paradero a otro y espera excesivamente en uno para recolectar más pasaje. El conductor varía la velocidad del vehículo, según lo que considere propicio para subir más pasajeros.

Cuando el conductor no es propietario del vehículo que maneja, esto se atribuye a que los conductores deben completar primero una cuenta a entregar al propietario –un plusvalor–. Lo que reste será la remuneración –o salario– del conductor, que será variable en función a los pasajeros que traslade (León, 2011:168).

- d) La parada pueda ser cualquier punto de la ruta. Por lo que el tiempo de arribo se reduce para los pasajeros que abordan el vehículo, así como el tiempo hacia el lugar de destino para quienes descienden, en perjuicio del tiempo de los pasajeros que van a bordo.
- e) Que haya varios taxis colectivos vacíos o semivacíos en tramos importantes de sus rutas. O sea, llega a existir una sobreoferta que contribuye al congestionamiento vehicular.
- f) La elección de una ruta y no de otras (en caso de haberlas) puede deberse a que hay una certeza del tiempo de espera del vehículo o por la percepción de mayor seguridad. Aunque no necesariamente el recorrido del vehículo de la ruta elegida sea el de menor duración (como ocurre con lo señalado en el inciso a).
- g) Hay casos de maltrato a los pasajeros como: agresiones sexuales⁶⁶; alteración de tarifas; vehículos en mal estado; música con alto volumen; que el conductor fume,

⁶⁶ “Uno de los informantes entrevistados [...] dijo que hay “estrategias” o “herramientas” que permiten llevar a cabo acercamientos o contactos con las mujeres, por ejemplo, poner asientos más altos; banderillas o tornillos para forzar el desprendimiento de ropa; ofrecer a las mujeres viajar junto al

esté platicando o vaya en estado inconveniente (lo que disminuye su concentración) y agresividad de su parte hacia otros conductores; transporte de gasolina al lado de los pasajeros; descender pasaje en doble fila o sin detener el vehículo, lo que incentiva a bajar por la puerta delantera y provoca retrasos para quien ascienda en ese momento y el resto de pasajeros; también permitir el comercio ambulante.

“Las prácticas de los operadores de transporte en su interacción con los usuarios [...] son del todo congruentes con lógica no de satisfacer sus necesidades sino de ganar lo que más se pueda” (León, 2011:191). El valor de cambio domina al valor de uso. Existen otras estrategias que permiten incrementar las ganancias:

- i) Que la autoridad correspondiente autorice el incremento de las tarifas. En ello influyen las relaciones de los operadores con susodicha autoridad. Recién se mencionó el caso del Estado de México.
- ii) Concentración y aumento de unidades y rutas con demanda, para incrementar el número de pasajeros. De esto depende una mayor disposición de vehículos por parte de sus propietarios y de placas del lado de los dueños de las concesiones:

“Las organizaciones privadas que prestan el servicio están lejos de constituir verdaderas cooperativas o empresas, son más bien ‘entes de afiliación o asociación de transportadores’. Estas empresas son dueñas de las concesiones, más no de los vehículos que pertenecen a propietarios privados independientes que están obligados a afiliarse a ellas para poder prestar el servicio” (Montezuma, 2007 citado en CDHDF e ITDP, 2013:79).

Los propietarios de los vehículos rentan las placas a los concesionarios y usualmente contratan verbal e individualmente a conductores para la operación de dichos vehículos, estableciendo el monto y periodicidad de una cuenta fija que los conductores les entregan.

- iii) Existe un deterioro las condiciones laborales de los conductores,⁶⁷ como ocurre al no percibir prestaciones laborales y que en vez de recibir un salario constante, sean

conductor y al “cacharpo” en combis o unidades tipo Van, para forzar tocamientos al cambiar la velocidad del vehículo” (ONU Mujeres *et al.* 2017:72).

⁶⁷ Los conductores aceptan condiciones precarias de trabajo debido al panorama de desocupación, por el cual fácilmente pueden ser sustituidos, téngase en cuenta al ejército industrial de reserva. Tras las huelgas que realizaron los trabajadores tranviarios a principios del siglo XX, el tranvía fue superado en oferta por los autobuses, porque éstos tuvieron disponibilidad de fuerza de trabajo. Los modos de transporte que sean autotransportes (autobuses, taxis colectivos y de otros tipos) tienen una flexibilidad en realizar cualquier cantidad de rutas al no requerir de una vía o cableado.

remunerados en función del pasaje recolectado, lo que conlleva a lo expuesto en los incisos b y c de hace dos páginas.

Carlos León (2011:177) planteó que el 41% de los conductores laboraba de 49 a 83 horas a la semana y 5% más de 83 horas, o sea un 46% trabajó más de 48 horas a la semana, lo que atribuye a la búsqueda de la mayor remuneración posible. Miriam Téllez plantea que una consecuencia de estas largas jornadas laborales es que un 80% de los conductores de transporte público padecen de diversos problemas de salud como obesidad, de agudeza visual y auditiva, además de adicciones (*La Jornada*, 15 de septiembre de 2016).

Esta precarización de condiciones de trabajo es expresión de la informalidad laboral y repercute en el servicio ofrecido. “Esta condición estructural del transporte colectivo urbano tiene implicaciones directas y persistentes sobre el modo en que se realiza el trabajo en la conducción de vehículos de transporte público colectivo” (León, 2011:204).

Aunque llegan a existir vínculos sociales entre los propietarios de vehículos y los conductores que contrata, y también entre los conductores y sus ayudantes –quienes son aprendices de manera empírica–. Lo cual se debe a que así protegen mutuamente sus intereses.

- iv) Decisión sobre el mantenimiento y características de los vehículos. Para un propietario privado esta decisión está en función de cómo se busque rentabilidad: ya sea haciendo menos inversiones en el mantenimiento para obtener mayores ganancias en un corto plazo (al reducir costos) o realizando mayores inversiones para mejorar la duración y el rendimiento del vehículo, considerando un largo plazo. No dar un mantenimiento adecuado al vehículo y consentir su obsolescencia, implica generar una mayor contaminación atmosférica, además de incrementar riesgos en la seguridad de los pasajeros y terceros.

En los años noventa se implementó un programa para la sustitución de combis por microbuses. Tuvo un auge basado en la facilidad de créditos para llevar a cabo dicha sustitución, alimentada por la expectativa que se tenía en la demanda de microbuses. Pero la falta de solvencia de los operadores provocaría una cartera

Si en una ruta o empresa de estos modos de transporte existe una huelga u otra circunstancia que impida dar el servicio de transporte público, otros conductores pueden suplir la oferta de dicho servicio. Es decir, la flexibilidad de los autobuses y taxis colectivos frente a los modos de transporte que tengan necesidad de un cableado o vía no sólo radica en la infraestructura, sino también en una fuerza de trabajo dispersa en numerosas agrupaciones administradas verticalmente. Un gremio sin una cohesión suficiente es más fácil de ser cooptado y de ello se han beneficiado concesionarios, dueños de vehículos y partidos políticos (por ello han fomentado a los taxis colectivos).

vencida, que fue atendida por la autoridad al ser partícipe en la negociación de reestructurar la deuda (López, 1997:236). Lo que pone en evidencia que llega a gestionarse el transporte *sobre la marcha*, tras la implementación de decisiones que no fueron debidamente planeadas con consecuencias no previstas.

La renovación de vehículos para el transporte público concesionado requiere de financiamiento y solvencia –producto de la rentabilidad–. Como ha ocurrido que ambas condiciones no se cumplen –teniéndose una restricción crediticia tras la cartera vencida y una falta de ahorro–, la autoridad correspondiente ha presionado a los concesionarios para llevar a cabo dicha renovación, acorde a planes. Este caso muestra que el Estado debe regular –adecuadamente– el transporte público, pues los concesionarios no son infalibles en prestar dicho servicio acorde a ciertos requerimientos para el beneficio de los pasajeros y de la urbe, como mantener a los vehículos en buenas condiciones de operación.

Es comprensible una preferencia por el automóvil particular si existe la capacidad económica para sufragarlo y el único modo de transporte público cerca del hogar es el taxi colectivo. Esto explica una limitación del programa Hoy no circula: la preferencia por no optar por el transporte público, al estar representado principalmente por los taxis colectivos. En vez de castigar el uso del automóvil particular, debiera ser prioridad mejorar todos los aspectos del transporte público colectivo.

3.6 Sistema de Transporte Colectivo Metro

Ante el congestionamiento de la ciudad a fines de los años sesenta, se tuvo la necesidad de contar con un sistema de transporte público de alta capacidad de pasajeros: el STC Metro, que fue inaugurado en 1969.⁶⁸ “Las necesidades crecientes de transportación justificaban de sobra la construcción del Metro en distintas zonas y arterias de la ciudad, pues la demanda rebasaba la norma internacional de 40 a 60 mil pasajeros por hora en tramos no menores a 8 km⁶⁹” (Legorreta, 1995:89).

⁶⁸ “Por razones de seguridad y estrategia, el gobierno optó por una posición con mayor intervención en la organización y promoción del transporte, con el fin de planear, administrar e imponer orden en el servicio. Inevitablemente, las condiciones obligaron al gobierno a asumir un papel más dinámico en el transporte” (López, 1997:64-65).

⁶⁹ Islas (2000:51) habla de cierto consenso para la justificar la existencia de una línea del metro: una demanda mayor a 30 mil pasajeros por hora y por sentido en su mayor parte.

Este modo de transporte beneficiará tanto la reproducción de la fuerza de trabajo, al capital francés involucrado en el transporte urbano, así como a los organismos prestamistas para la implementación de las primeras tres líneas –como Rothschild and Sons—. En el gobierno de Echeverría su ampliación se detuvo y se destinaron recursos para construir vialidades (Legorreta, 1995:89-90; Rodríguez y Navarro, 1999:42). Aunque posteriormente la cobertura del STC Metro ha sido expandida, ha persistido una preferencia por la construcción de vialidades.

Siendo presidente José López Portillo (1976-1982), en la coyuntura del auge petrolero, se amplió la red del STC Metro alcanzando más zonas habitacionales e industriales. Desde entonces se elaboraron planes de expansión del STC Metro para que alcanzara una mayor cobertura, hasta plantearlo como el eje estructurador del sistema de transporte de la ZMVM.⁷⁰

En 1988 se propuso expandir el STC Metro hasta Atizapán de Zaragoza bajo un esquema de concesión a particulares y en 1989 su director planteó lo mismo para el caso de las líneas no construidas en la administración anterior. Aunque para ese año se había ampliado la red del STC Metro, se hizo en menor escala de lo planeado, así como pasó con la propuesta de expandir su cobertura por parte de Carlos Salinas de Gortari en su campaña presidencial, al cumplirla parcialmente (Legorreta, 1995:112).

No ha habido un planteamiento de privatizar el servicio del STC Metro a partir de la elección de Cuauhtémoc Cárdenas como jefe de gobierno del DF en 1997. Pero no se ha llevado a cabo la expansión planeada del STC Metro (Mapa 5). Por mencionar un ejemplo, desde la administración de Rosario Robles no se ha construido más STC Metro, en el norte de la metrópoli.

Ha habido otras tentativas en ampliar el STC Metro, como la promesa ante notario del entonces candidato a gobernador del Estado de México Eruviel Ávila de extenderlo de Nezahualcóyotl a Valle de Chalco (*Excélsior*, 23 de mayo de 2011) y el proyecto de la SCT en ampliar la línea 4 de Martín Carrera a Tepexpan (*El Universal*, 17 de abril de 2015). Ninguno de estos proyectos se ha realizado. Eruviel Ávila echó a andar rutas del Mexibús.

El exdirector del STC Metro Jorge Gaviño planteó que los gobiernos del Estado de México y el federal deben de aportar recursos al STC Metro, pues los mexiquenses utilizan un servicio que subsidian los capitalinos (*Excélsior*, 18 de noviembre de 2015). Cabe mencionar que la población *flotante* aporta su fuerza de trabajo y consumo a

⁷⁰ De acuerdo con *ibíd.* se tenía contemplado que con el Programa Maestro del Metro de 1980, para el año 2000 el STC Metro satisfaría casi la mitad de los viajes del área metropolitana (considerando su tamaño en ese entonces).

las unidades económicas de la Ciudad de México, de manera que está contribuyendo a la obtención de sus recursos públicos. Además si dichos gobiernos aportan más recursos al STC Metro deberían tener participación en su administración.

Cuadro 8
Estaciones de mayor afluencia del STC Metro (2018)

Línea	Posición	Estación	Afluencia
1, 5, 9, A	1	Pantitlán	125,926,444
3	2	Indios Verdes	40,302,169
2	3	Cuatro Caminos	39,886,917
1, 7, 9	4	Tacubaya	32,259,965
8	5	Constitución de 1917	31,911,394
2	6	Tasqueña	29,175,678
3	7	Universidad	27,199,538
1	8	Observatorio	26,970,170
2	9	Zócalo	26,421,132
B	10	Buenavista	22,023,270
B	11	Ciudad Azteca	21,343,822
1, 2	12	Pino Suárez	20,257,868
1	13	Insurgentes	20,092,422
6, 7	14	El Rosario	19,551,711
1	15	Chapultepec	19,363,646
2, 8	16	Bellas Artes	19,340,059
4, 6	17	Martín Carrera	19,282,436
12	18	Tláhuac	18,625,102
1	19	Zaragoza	18,168,605
1	20	Merced	17,833,957

Fuente: Elaboración propia con datos del STC Metro. Gobierno de la Ciudad de México (2019a)

De acuerdo a la Encuesta Origen Destino 2007, el STC Metro es el único modo de transporte que tiene más viajes como segundo tramo que como primero (Murata *et al.* 2017:9). Buena parte de la demanda del STC Metro proviene de lugares donde no tiene cobertura, pero lo utiliza por cumplir un tramo de sus viajes (Cuadro 24). Las ocho estaciones con mayor afluencia en 2018 son terminales que no se encuentran en zonas céntricas (Cuadro 8). Su demanda se basa en su cobertura, velocidad comercial (recuérdese que se trata del segundo modo de transporte más veloz en la ZMVM después del Tren suburbano) y menor tarifa respecto a otros modos de transporte.

Los usuarios del STC Metro son beneficiados por pagar una tarifa menor en relación a su costo planteado; también las unidades económicas o empresas porque se facilita el traslado de la fuerza de trabajo y la disposición de consumidores. Legorreta,

Cuadro 9

Costo relativo de tarifas de transporte público respecto al salario mínimo diario de 2016 en dólares de Estados Unidos en diferentes ciudades de la OCDE*

País	Ciudad	Salario mínimo		Costo del transporte público		País	Ciudad	Salario mínimo		Costo del transporte público	
		Anual	Diario	Tarifa de un viaje	% Tarifa respecto al salario mínimo diario local			Anual	Diario	Tarifa de un viaje	% Tarifa respecto al salario mínimo diario local
Alemania	Berlín	19,072.5	63.57	2.9	4.6%	Estonia	Tallin	5,713.8	19.05	1.7	8.9%
Alemania	Frankfurt	19,072.5	63.57	3	4.7%	Francia	Lyon	19,483.2	64.94	2	3.1%
Alemania	Munich	19,072.5	63.57	2.9	4.6%	Francia	París	19,483.2	64.94	2	3.1%
Australia	Sydney	25,643.7	85.48	2.6	3.0%	Grecia	Atenas	8,905.1	29.68	1.4	4.7%
Bélgica	Bruselas	20,351.8	67.84	2.2	3.2%	Hungría	Budapest	4,749.8	15.83	1.3	8.2%
Brasil	Río de Janeiro	2,919.0	9.73	1.2	12.3%	Irlanda	Dublín	21,107.8	70.36	3.2	4.5%
Brasil	Sao Paulo	2,919.0	9.73	1.1	11.3%	Israel	Tel Aviv	14,705.6	49.02	1.8	3.7%
Canadá	Montreal	17,635.6	58.79	2.6	4.4%	Japón	Tokio	13,836.2	46.12	1.5	3.3%
Canadá	Toronto	17,635.6	58.79	2.4	4.1%	Letonia	Riga	4,910.0	16.37	1.3	7.9%
Chile	Santiago	4,485.2	14.95	1.1	7.4%	Lituania	Vilna	4,616.3	15.39	0.9	5.8%
Colombia	Bogotá	3,274.3	10.91	0.7	6.4%	Luxemburgo	Luxemburgo	25,092.5	83.64	2.2	2.6%
Corea del Sur	Seúl	13,241.0	44.14	1.1	2.5%	México	Ciudad de México	1,165.4	3.88	0.3	7.7%
Eslovaquia	Bratislava	5,418.2	18.06	0.9	5.0%	Nueva Zelanda	Auckland	21,798.1	72.66	3.2	4.4%
Eslovenia	Liubliana	10,533.1	35.11	1.5	4.3%	Países Bajos	Amsterdam	21,935.5	73.12	2.7	3.7%
España	Madrid	10,191.9	33.97	2	5.9%	Polonia	Varsovia	5,928.8	19.76	0.9	4.6%
España	Barcelona	10,191.9	33.97	2.3	6.8%	Portugal	Lisboa	8,179.6	27.27	1.8	6.6%
Estados Unidos	Chicago	14,892.1	49.64	1.9	3.8%	Reino Unido	Londres	21,352.7	71.18	4	5.6%
Estados Unidos	Los Ángeles	14,892.1	49.64	1.5	3.0%	República Checa	Praga	4,797.8	15.99	1.2	7.5%
Estados Unidos	Miami	14,892.1	49.64	2.3	4.6%	Rusia	Moscú	1,331.4	4.44	0.9	20.3%
Estados Unidos	Nueva York	14,892.1	49.64	2.8	5.6%	Turquía	Estambul	6,742.0	22.47	0.7	3.1%

Fuente: Elaboración propia con datos de OECD (2017b) y Dillinger (2017).

* La base de datos no incluye datos de todos los países miembros. Hay modos de transporte con tarifas variables, se toman estos datos como un parámetro.

En el Anexo A se presentan precisiones respecto a la construcción del cuadro.

(1995:56) planteó que en 1987 el gobierno de la ciudad declaró que las tarifas subsidiadas limitaban el crecimiento del transporte público (pues los subsidios no se estarían destinando a crear más infraestructura, sino a la operación).

Autoridades locales han señalado que la tarifa del STC Metro es una de las más baratas del mundo (Gobierno de la Ciudad de México, 2019b). Pareciera injusto pagar una tarifa baja cuando en otras ciudades es mayor. Observando datos de tarifas de transporte público en varias ciudades del mundo, si se considera sólo el precio nominal, la tarifa del STC Metro sí es uno de los sistemas de Metro (apócope de ferrocarril metropolitano) de menor costo para los pasajeros. Si la tarifa del STC Metro es de 0.30 dólares de Estados Unidos y la del Metro de Londres es de 4, ésta supera en precio nominal a la del STC Metro por 13 veces.

Pero esta comparación es ambigua, porque no sólo los montos de las tarifas difieren entre países, sino también los niveles de ingreso. Respecto a éstos debe determinarse si un servicio es barato o no. Para trasladarse cotidianamente, un trabajador en la ZMVM paga con su remuneración la tarifa de algún modo de transporte en esta urbe, no el de otra. En el Cuadro 9 se muestran los porcentajes que representaron tarifas de modos de transporte público respecto a los salarios mínimos en 40 ciudades de países miembros de la OCDE⁷¹ en 2016. En el caso de la Ciudad de México se toma como referencia al STC Metro y se aprecia que, acorde a esta comparación,⁷² no era de los modos de transporte público más baratos en el mundo.⁷³

La tarifa de un viaje del STC Metro implicó 7.7% de un salario mínimo diario en 2016, una proporción mayor que otras 32 ciudades (las que están en color verde en el Cuadro 9); aunque entre estas ciudades el STC Metro sea nominalmente el modo de transporte más barato para los pasajeros —siendo el dato al que funcionarios hacen referencia—. La razón de ello es que México es el país con el salario mínimo más bajo de entre todos los países miembros de la OCDE (OECD, 2017b).

Un indicador de tarifa del transporte público en Luxemburgo era cerca de siete veces la del STC Metro, pero allá el salario mínimo es 21 veces mayor en dólares, por eso la proporción tarifa de transporte público/salario mínimo de Luxemburgo respecto

⁷¹ Es la fuente de donde se obtuvieron los datos de salarios mínimos.

⁷² Cabe mencionar que no se está tomando en cuenta la Paridad del Poder Adquisitivo, porque la comparación no trata del poder de compra de los salarios mínimos entre países, sino la proporción que implica el uso de transportes públicos respecto al salario mínimo en cada ciudad.

⁷³ Si se tomara en cuenta el uso de otros modos de transporte en la ZMVM, entonces el porcentaje de la Ciudad de México en el Cuadro 9 sería mayor. Hay que tener presente también que lo común es que quien emplee este modo de transporte lo haga dos veces en el día, por el viaje de regreso hacia el hogar.

a la de la Ciudad de México era tres veces menor. Siete ciudades tenían dicha proporción mayor a la de la Ciudad de México, dos eran brasileñas y cinco de Europa del Este (las sombreadas en rojo).

En 2019 la tarifa de un viaje en el STC Metro representa un 4.9% del salario mínimo en la ZMVM. Si comparamos este dato con los del Cuadro 9 (sabiendo que han tenido cambios a la fecha), el costo relativo de la tarifa del STC Metro respecto al salario mínimo es mayor que en 23 ciudades y menor que en 16 ciudades.

El declarar una proporción alta que se subsidia de un viaje, también es una forma de sugestión sobre la opinión pública para que acepte un aumento en la tarifa. En 2008 el Sindicato de Trabajadores del Metro dijo que el costo unitario real del servicio era de entre \$7 y \$8 (*El Universal*, 11 de enero de 2008), pero en 2017 el director Jorge Gaviño declaró que era \$14 (*El Herald de México*, 26 de octubre de 2017).

Si bien existen incrementos de los costos a través del tiempo, para tener elementos con los cuales justificar un incremento de la tarifa del STC Metro se debería demostrar: la forma en que aumentan los costos de operación, que no se pueden obtener ingresos por otras fuentes, ni reducir costos mediante la productividad laboral y otras mejoras en la operación del servicio.

Deben tenerse en cuenta estos puntos, porque los aumentos de tarifas en el transporte público sí repercuten al poder adquisitivo de los pasajeros de la ZMVM. La Encuesta de opinión sobre el aumento en el precio del boleto del Metro en la Ciudad de México en 2013 –con un universo de 29,863 encuestados– reveló que a 79% de los pasajeros el incremento de la tarifa les afectaba mucho o demasiado (UNAM, 2013). La razón se debe a que 32% de los usuarios no tenían ingresos individuales al mes (seguramente muchos de ellos eran estudiantes), 25% percibía hasta \$2,000, 14% entre \$2,000 y \$3,900 y 10% entre \$3,900 y \$5,900. O sea 81% de los usuarios encuestados percibía hasta \$5,900.

La disminución del ingreso familiar por el aumento de la tarifa del STC Metro fue estimado en 15.7% para las familias con ingresos de hasta \$2,000 que eran el 8% de la población encuestada, de 7.8% para las familias receptoras de \$2,000 a \$3,900 siendo el 21.3% de la muestra y 5.1% para las que tenían ingresos de entre \$3,900 y \$5,900 que fueron el 21% de la muestra. La suma de las familias afectadas⁷⁴ por el aumento a la tarifa del STC Metro de 2013 en al menos 5.1% de sus ingresos da 50.3%.

⁷⁴ Existe el dato de familias sin ingreso, un 3.1%. No se le considera en este documento.

Incrementar las tarifas del transporte público no es sinónimo de que mejore su servicio,⁷⁵ ni siquiera de mantenerlo en el mismo estado. Si bien los indicadores de oferta del STC Metro han sido mayores de 1986 a 2017, no debe interpretarse que su servicio se encuentra en un buen estado. Aunque el uso de sus líneas es diferenciado, el STC Metro tiene un sobrecupo de un millón de pasajeros al día; es el segundo Metro de mayor densidad en el mundo, después del de Nuevo Delhi, India, con seis pasajeros por metro cuadrado en horas de máxima demanda (*Excélsior*, 19 de enero de 2018). Lo cual está ligado a la falta de expansión de la cobertura del STC Metro⁷⁶, así como a la falta de material rodante y averías, lo que provoca retrasos en la marcha de los trenes.

Posterior al aumento de la tarifa de \$2 a \$3 en 2010 la cantidad de trenes en servicio disminuyó y aunque después aumentó, no lo hizo como en su mayor cifra en 2008 (Gráfica 10). En diciembre de 2013 cuando se incrementó la tarifa había 278 trenes en servicio y se prometió comprar 57 trenes (Gobierno de la Ciudad de México, 2018). Cinco años después en diciembre de 2018 la cantidad era de 272 trenes en servicio (INEGI, 2019a). Es decir que llegó a haber más trenes en servicio cuando la tarifa del STC Metro era de \$2, que a la fecha que es de \$5 (*El Financiero*, 16 de enero de 2019).

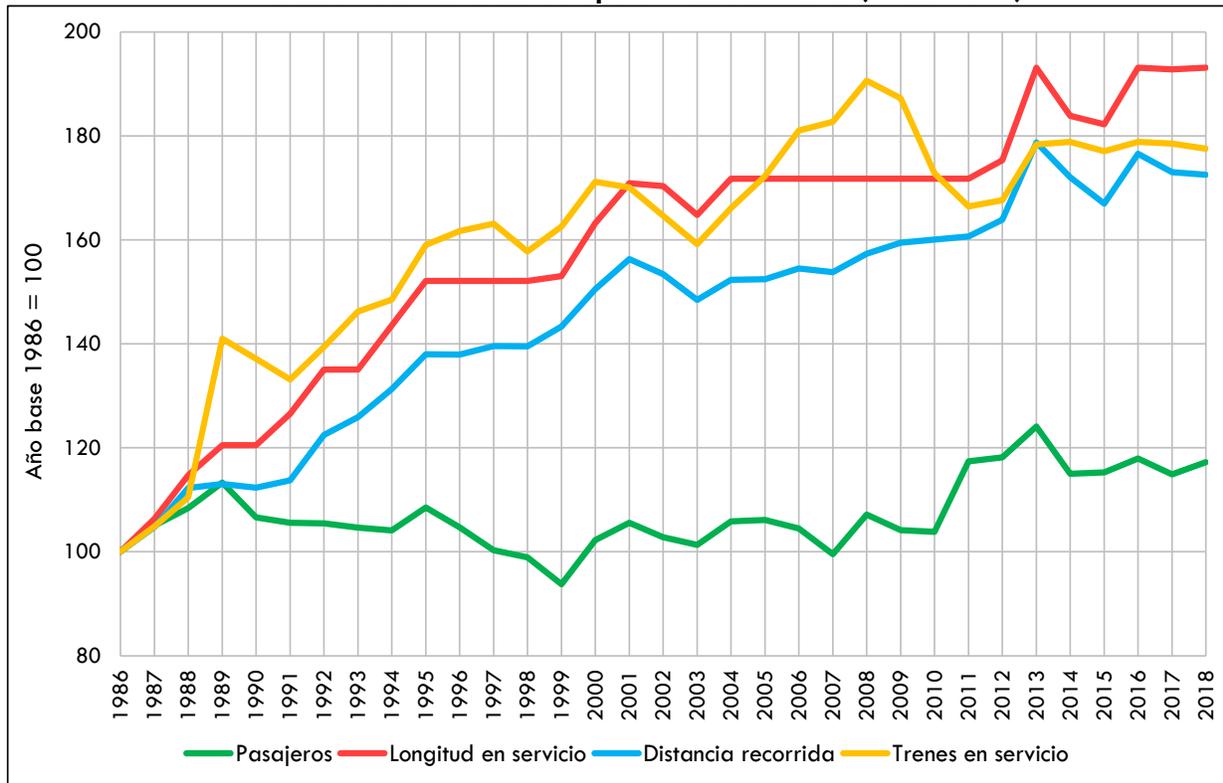
Si no existe una mejora del servicio al aumentarse la tarifa, no se justifica para la demanda que existan más aumentos. Pero la necesidad de realizar traslados en este modo de transporte explica por qué se toleran estos incrementos, a pesar de que existan problemas como la saturación de andenes y trenes en horas pico o demoras en el arribo y la circulación de los trenes. Aun así se habla del modo de transporte con mayor velocidad comercial en la urbe después del Tren suburbano (Cuadro 6), del que se hablará enseguida.

Cuando se habla de incrementar tarifas para recaudar más ingresos, no se considera que el STC Metro dejó de percibir en 2013 hasta 100 millones de pesos al mes por haber concesionado a la empresa ISA Corporativo los espacios publicitarios. “En otros países, como Francia y España, la publicidad del Metro es uno de los recursos principales que se destinan para su mantenimiento” (Proceso, 2013). También que esta empresa y locatarios adeudan al STC Metro 495 millones 045 mil pesos en rentas (*Reforma*, 21 de noviembre de 2018).

⁷⁵ Una de las promesas hechas por la administración de Miguel Ángel Mancera, fue retirar a los vagoneros o comerciantes ambulantes (*Excélsior*, 7 de diciembre de 2013). Esta promesa se incumplió.

⁷⁶ Lo cual se observa en los Mapas 3 y 5, y también en una relativa baja densidad de estaciones en el área urbana que cubre la red del Metro. Esta densidad de la ZMVM es tres veces menor a la de Tokio, Japón y nueve veces menor a la de París, Francia (Murata *et al.* 2017:8).

Gráfica 10
Evolución de indicadores operativos del Metro (1986-2018)



Fuente: Elaboración propia con datos de Gobierno de la Ciudad de México. Sistema de Transporte Colectivo Metro (INEGI, 2019a).

3.7 Tren suburbano

Desde el Plan Rector de Vialidad y Transporte 1977-1982 se propuso la implementación de líneas de ferrocarril suburbano para pasajeros hacia Tlalnepantla, Ecatepec y La Paz. La idea fue retomada en 1990 para operar trenes hacia Cuernavaca, Pachuca y Toluca. En 1994 se aprueba la construcción de un tren elevado mediante una concesión privada, siendo un hecho que no ocurría desde principios del siglo XX. La ruta de este proyecto era de Santa Mónica, Tlalnepantla a Bellas Artes. Se le había contemplado una tarifa de \$3.50. Luego esta ruta aparecería en el Plan Maestro del Transporte Eléctrico como la línea 11 del STC Metro (Legorreta, 1995:55; Setravi, 1997:158). Ninguno de estos proyectos se ha concretado.

Hasta 2008 se implementa el Tren suburbano en la vía de ferrocarril México-Querétaro, en el tramo de Buenavista a Cuautitlán, dándose la concesión del servicio a Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles SA o CAF México (Ferrocarriles

Suburbanos, 2017). En 2008 el gobierno federal lanzó convocatorias para la licitación de más líneas del Tren suburbano: de Martín Carrera a Jardines de Morelos en Ecatepec –con una participación del 40% de la inversión por parte del sector privado y 60% de los gobiernos federal y estatal–, planteando las ampliaciones de Jardines de Morelos a Teotihuacán, Teotihuacán a Tecámac, Martín Carrera-Buenavista-Naucalpan y Buenavista a Polanco. Felipe Calderón anunció en 2008 que la línea contemplada de La Paz a Chalco se extendería a Chimalhuacán y Nezahualcóyotl (Presidencia de la República, 2008a; *ibíd.* 2008b). La SCT también ha proyectado rutas de tren de Polanco a San Jerónimo, Indios Verdes a Ecatepec y de La Paz a Texcoco, pasando por Chimalhuacán y Chicoloapan (*El Universal*, 31 de julio de 2012). Tampoco a la fecha, ninguna de estas ampliaciones propuestas se han implementado.

También se tiene contemplada la expansión del servicio de Cuautitlán hasta Huehuetoca, pero tampoco se ha realizado debido a que la SCT declaró que hay restricciones financieras, delegando toda la responsabilidad de la inversión a CAF (*Excélsior*, 13 de noviembre de 2016). La concesionaria ha esperado que la SCT y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público impulsen dicha ampliación (*El Universal*, 28 de diciembre de 2017). Una explicación de la falta de ampliación del Tren suburbano es que su única línea no ha operado a su máxima capacidad –declarada– que es de 300 mil pasajeros diarios.

La revista *Expansión* indicó en 2013 que atendía a 150 mil pasajeros cuando se estimaba trasladar a 280 mil al día, mientras que la EOD 2017 señala que realizó en ese año en un día entre semana 188 mil tramos de viaje. Ante el escenario de la quiebra y la suspensión del servicio, el gobierno de Felipe Calderón extendió la concesión de 30 a 45 años y otorgó a un fondo de contingencia 2,300 millones de pesos para enfrentar sus problemas financieros, pues no se cumplió con la demanda esperada. En dado caso se tenía contemplada dicha reestructura, según el jefe de la Unidad de Asuntos Jurídicos de la SCT. A cambio el gobierno adquirió 49% de las acciones (Baltazar, 2013; *Excélsior*, 25 de enero de 2012).

Se infiere que se ahorraron costos en la construcción de infraestructura del tren, al hacerse en un tramo de vía de ferrocarril que no fue diseñado para el propósito del transporte urbano de pasajeros. Esto es congruente con la necesidad del Tren suburbano en que el gobierno del Estado de México reordene rutas del transporte público concesionado e invierta en vialidades para incrementar la demanda del tren (Baltazar, 2013).

Una ruta menos costosa y su tarifa de \$19.00 recorriendo al menos tres estaciones –siendo mayor que la de otros modos de transporte público colectivos, como el STC Metro, el STE, el Metrobús y taxis colectivos– han sido mecanismos para incrementar

las ganancias (que fueron auxiliados por la denominada reestructura prevista). Pero *paradójicamente* han provocado una baja demanda: no se previó la demanda potencial ni su capacidad de pago⁷⁷ (véase el Cuadro 9). Nuevamente se observa que el valor de uso (para los pasajeros) se contrapone al valor de cambio (para la empresa concesionaria).

No es claro por qué el gobierno federal tiene acciones de un modo de transporte cuya cobertura no crece y sus tarifas son elevadas (en comparación con la de los modos de transporte de propiedad estatal), salvo por rescatar al concesionario. El Estado no participa en las decisiones de la oferta del Tren suburbano, excepto autorizar incrementos en sus tarifas. Ello propicia que este modo de transporte tenga un círculo vicioso: la demanda no alcanza su potencial porque no cuenta con mejores condiciones de oferta —una mayor cobertura y tarifas asequibles⁷⁸— y éstas no se dan porque la demanda no llega a su potencial. Ésta es la razón por la cual la cobertura del Tren suburbano no ha crecido.

La falta de participación del Estado en el rubro de los trenes suburbanos no ha sido compensada por el sector privado de forma suficiente. Como consecuencia en cuatro décadas sólo existe una línea de este modo de transporte en la ZMVM. Esto a pesar de que se le han contemplado varias rutas y ser el modo con la mayor velocidad comercial en la metrópoli —considerando el viaje dentro del vehículo (Cuadro 6)— y que menos emisiones de bióxido de carbono genera por pasajero (Cuadro 4).

3.8 Mexicable y Cablebús

En 2016 se inauguró el teleférico Mexicable en Ecatepec —el primero en el país sin fines turísticos— para el traslado de pasajeros de la Sierra de Guadalupe a Santa Clara. Funciona con energía solar y tiene una tarifa de \$7 (Mexicable, 2019), menor a la mínima de los taxis colectivos en el Estado de México de \$10. Cabría cuestionar cuál sería la tarifa que pudiese ofrecerse sin subsidios si los teleféricos fuesen administrados y operados por el Estado, considerando que una parte de la construcción provino de la iniciativa privada.

⁷⁷ Debe tenerse en cuenta que muchos pasajeros del Tren suburbano seguramente utilizan más modos de transporte para realizar sus viajes.

⁷⁸ Téngase presente el estudio “Encuesta de opinión sobre el aumento en el precio del boleto del Metro” para comprender por qué las tarifas del Tren suburbano no son asequibles para una parte de la población.

El sitio de internet no es del gobierno del Estado del México y tampoco especifica quién opera el modo de transporte. Está previsto que en 2019 se comience a construir la segunda ruta de Minas Coyote (la región de barrancas en Naucalpan, por la carretera hacia Toluca) a Cuatro Caminos (*El Universal*, 27 de agosto de 2018).

En febrero de 2019, la jefa de gobierno de la Ciudad de México Claudia Sheinbaum anunció que para junio de 2020 se inaugurará la primera línea del teleférico de la Ciudad de México, el Cablebús. Su ruta será de Cuauhtepac a Indios Verdes. Se tienen contempladas otras tres líneas: De la Sierra de Santa Catarina a Constitución de 1917 en Iztapalapa, de Ajusco a Universidad (Coyoacán) y de la Avenida Tamaulipas (Álvaro Obregón) a San Antonio (*ibíd.* 6 de febrero de 2019).

Se aprecia que a diferencia de la línea del Mexicable en Ecatepec, la próxima línea de Mexicable y las cuatro del Cablebús estarán conectadas al STC Metro.⁷⁹ Esto refleja el contraste en su cobertura entre la Ciudad de México y los municipios conurbados. La población usuaria de ambos teleféricos se verá beneficiada al ofrecérsele seguridad y una menor duración de viaje. Si ambos sistemas pueden sustituir un viaje hecho en taxi colectivo con uno en teleférico y la tarifa de este es menor, entonces existe un beneficio económico para pasajeros que residen en zonas marginadas.

⁷⁹ La línea de Mexicable en Ecatepec seguramente también estaría enlazada con el STC Metro, de haberse seguido su ampliación conforme al Plan Maestro del Transporte Eléctrico de 1997 (Mapa 5).

4

Panorama de la demanda de transporte

4.1 Propósitos de los viajes

De acuerdo a la EOD 2017 en un día entre semana 15.6 millones de pasajeros realizan 34.5 millones de viajes⁸⁰ dentro de la ZMVM (INEGI, 2018b). Como se planteó en el Capítulo 1, la razón de ser de los viajes de pasajeros es acudir a lugares donde satisfacen sus necesidades humanas y materiales. Los propósitos por los cuales realizan traslados se exponen en el siguiente cuadro:

Cuadro 10
Viajes realizados el día observado entre semana por la población de 6 años y más, y su distribución porcentual por propósito del viaje, según sexo

Propósito del viaje	Viajes	%	Mujeres	%	Hombres	%
Regresar al hogar	16,359,470	47.4	8,647,023	47.4	7,712,447	47.4
Ir al trabajo	7,593,502	22.0	2,889,301	15.8	4,704,201	28.9
Ir a estudiar	4,102,892	11.9	2,007,062	11.0	2,095,830	12.9
Ir de compras (bienes y servicios)	2,241,841	6.5	1,668,737	9.1	573,104	3.5
Convivir (amigos o familiares), deportes o recreación	991,749	2.9	591,898	3.2	399,851	2.5
Llevar o recoger a alguien	2,287,695	6.6	1,854,024	10.2	433,671	2.7
Hacer un trámite	283,967	0.8	162,252	0.9	121,715	0.7
Otro propósito	686,119	2.0	441,617	2.4	244,502	1.5
Total	34,547,235	100	18,261,914	100	16,285,321	100

Fuente: Cuadro 4.3, Encuesta Origen-Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México 2017 (EOD 2017). INEGI, 2018b.

Notas: El día de la semana observado pudo haber sido martes, miércoles o jueves. El total no se toma de la fuente sino de la suma de los datos.

Prácticamente una mitad de los viajes tienen los propósitos de ir al trabajo, estudiar, ir de compras, etc. y la otra mitad es para volver hacia el hogar. Las mujeres que se trasladan son 7.9 millones realizando 18.3 millones de viajes y los hombres son 7.7

⁸⁰ Cabe distinguir los conceptos de pasajeros, viajes y reparto modal. Una persona o pasajero que sale de su hogar y sólo acude al trabajo y retorna, realiza dos viajes en un día. Los datos construidos en este documento usan el concepto de reparto modal como los tramos de viaje según el modo de transporte empleado. Si esta persona emplea un taxi colectivo y el STC Metro de ida y regreso, entonces el reparto modal de esta persona sería de dos tramos de viaje por cada modo de transporte y cuatro en total, teniendo cada modo una participación del 50% en el reparto modal.

millones haciendo 16.3 millones de viajes. En términos porcentuales las mujeres representan 50.6% de los pasajeros y realizan un 52.9% de los viajes, mientras que los hombres son 49.4% de los pasajeros haciendo el 47.1% de los viajes. Esta diferencia se explica al ver las proporciones por género de los propósitos de viaje en el cuadro previo. Sólo son iguales para el regreso al hogar. Las proporciones de viajes para ir de compras y llevar o recoger a alguien son mayores (por más de un punto porcentual) en el caso de las mujeres. Las del de trabajo e ir a estudiar son mayores en el caso de los hombres, en particular la del trabajo. Estas diferencias se conservan al observar hacia qué lugares se viaja.

Cuadro 11
Viajes realizados el día observado entre semana por la población de 6 años y más, y su distribución porcentual por tipo de lugar de destino, según sexo

Tipo de lugar de destino	Viajes	%	Mujeres	%	Hombres	%
Hogar	16,354,203	47.3	8,644,833	47.3	7,709,370	47.3
Escuela	6,515,828	18.9	3,971,702	21.7	2,544,126	15.6
Oficina	2,816,430	8.1	1,152,751	6.3	1,663,679	10.2
Fábrica o taller	1,347,856	3.9	288,189	1.6	1,059,667	6.5
Comercio, mercado, tienda o centro comercial	4,152,430	12.0	2,498,081	13.7	1,654,349	10.2
Otra vivienda	1,054,754	3.1	576,357	3.2	478,397	2.9
Hospital, clínica, consultorio, laboratorio clínico	830,820	2.4	537,183	2.9	293,637	1.8
Otro lugar	1,422,553	4.1	555,600	3.0	866,953	5.3
No especificado	63,343	0.2	42,043	0.2	21,300	0.1
Total	34,558,217	100	18,266,739	100	16,291,478	100

Fuente: Cuadro 4.2, EOD 2017. INEGI, 2018b.

Las proporciones de viajes a oficinas, fábricas y talleres son mayores en el caso de los hombres, lo que es congruente con la diferencia del propósito para ir a trabajar. Las tasas de las mujeres son mayores para ir a la escuela, a establecimientos comerciales y a hospitales. Estos datos comprueban que socialmente el género masculino asume más el rol de salir del hogar para ir a trabajar, mientras que las mujeres tienen más los roles de llevar y recoger a los hijos de la escuela, comprar bienes y acompañar a personas que estén en hospitales.

Por supuesto que hay hombres y mujeres que cumplen los roles de salir a trabajar y realizar labores domésticas, mas deben considerarse las diferencias mostradas en los Cuadros 10 y 11. Ésta es la razón de porqué al considerar las actividades cotidianas, es menester distinguir las horas-persona por género. Este término hace referencia a la duración de los viajes de los pasajeros en general.

Hay propósitos de viaje y lugares de destino por los cuales, en mayor medida, se demandan modos de transporte que implican el uso de algún vehículo (todos los modos menos la caminata). La EOD 2017 presenta los datos de los dos cuadros anteriores excluyendo los viajes que se realizan únicamente caminando. Restando estos desplazamientos a los viajes en general, se obtienen aquellos que se hicieron caminando. En términos relativos los propósitos de viaje que más demandan modos de transporte con vehículos son regresar al hogar, ir al trabajo, convivir con amigos o familiares, practicar algún deporte y la recreación, así como hacer algún trámite y otros.

Cuadro 12
Relación de viajes según propósitos de viaje, lugares de destino y modos de transporte demandados

Propósitos de viaje y lugares de destino		Datos absolutos			Datos relativos (%)	
		Total de viajes	Usando algún vehículo	Únicamente caminando	Usando algún vehículo	Únicamente caminando
Propósito de viaje	Regresar al hogar	16,359,470	10,987,250	5,372,220	67.2	32.8
	Ir al trabajo	7,593,502	6,632,450	961,052	87.3	12.7
	Ir a estudiar	4,102,892	2,362,728	1,740,164	57.6	42.4
	Ir de compras (bienes y servicios)	2,241,841	917,552	1,324,289	40.9	59.1
	Convivir (amigos o familiares), deportes o recreación	991,749	687,128	304,621	69.3	30.7
	Llevar o recoger a alguien	2,287,695	1,015,836	1,271,859	44.4	55.6
	Hacer un trámite	283,967	243,597	40,370	85.8	14.2
	Otro propósito	686,119	555,999	130,120	81.0	19.0
	Total	34,547,235	23,402,540	11,144,695	67.7	32.3
Lugar de destino	Hogar	16,354,203	10,982,946	5,371,257	67.2	32.8
	Escuela	6,515,828	3,488,793	3,027,035	53.5	46.5
	Oficina	2,816,430	2,687,192	129,238	95.4	4.6
	Fábrica o taller	1,347,856	1,172,074	175,782	87.0	13.0
	Comercio, mercado, tienda o centro comercial	4,152,430	2,425,557	1,726,873	58.4	41.6
	Otra vivienda	1,054,754	787,102	267,652	74.6	25.4
	Hospital, clínica, consultorio, laboratorio clínico	830,820	760,685	70,135	91.6	8.4
	Otro lugar	1,422,553	1,070,018	352,535	75.2	24.8
	No especificado	63,343	36,265	27,078	57.3	42.7
Total	34,558,217	23,410,632	11,147,585	67.7	32.3	

Fuente: Elaboración propia con datos de los Cuadros 4.2, 4.2A, 4.3 y 4.3A, EOD 2017. INEGI, 2018.

Nota: Los totales de datos del propósito de viaje no se toman de la fuente, sino de la suma de los datos.

Para los viajes realizados hacia el hogar, oficinas, fábricas o talleres, otras viviendas, hospitales y otros lugares principalmente se demandan modos de transporte que usan vehículos. En varios casos los viajes para ir a estudiar, de compras y llevar o

recoger a alguien, se realizan únicamente caminando por la proximidad entre el hogar y escuelas, además de establecimientos comerciales.

Es relevante tener presente que las necesidades de viaje de los pasajeros y la ubicación de los lugares de destino a donde se acude a satisfacerlas –según la estructura urbana– son heterogéneas. Aunque hubiera una mayor densidad urbana y más puestos de trabajo cercanos al hogar, existen necesidades que no se pueden satisfacer de manera próxima al hogar, por la ubicación del lugar de destino. Por lo cual en la ZMVM se realizan viajes hacia diversas zonas de la urbe y esto requiere el uso de modos de transporte con vehículos.

Hay lugares específicos como planteles de escuelas, oficinas de gobierno, museos, áreas verdes emblemáticas, ciertos establecimientos, terminales de autobuses, aeropuertos, etc. que no tienen sustitutos. Para que se pueda acceder a ellos, es necesario conectar toda el área urbana mediante un mejor sistema de transporte público. Las políticas de transporte deben considerar las necesidades sociales y consecuentemente tener prioridad con una asignación suficiente y eficiente de presupuesto público (lo que es tema del último capítulo de la tesis).

Cuadro 13
Viajes realizados el día observado entre semana por la población de 6 años y más, y duración por propósito del mismo

Propósito del viaje		Viajes	%	Promedio (minutos)	Horas-persona
Considerando los viajes caminando	Trabajo	7,587,199	22.0	57.0	7,207,485
	Estudio	4,102,385	11.9	32.9	2,247,868
	Regresar al hogar	16,350,004	47.3	44.5	12,118,814
	Otro propósito	6,497,480	18.8	29.8	3,230,406
	Total	34,537,068	100	43.1	24,804,580
Sin considerar los viajes caminando	Trabajo	6,626,192	28.3	62.8	6,936,938
	Estudio	2,362,335	10.1	45.7	1,798,552
	Regresar al hogar	10,978,098	46.9	57.8	10,582,392
	Otro propósito	3,424,072	14.6	42.4	2,419,187
	Total	23,390,697	100	55.8	21,737,092

Fuente: Elaboración propia con datos los de Cuadros 4.8 y 4.8A, EOD 2017. INEGI, 2018b.

Como se explicó en el Capítulo 1, hay un beneficio tal que vale los costos de un traslado. Uno en la ZMVM, en un día entre semana en 2017, en promedio dura 43.1 minutos y uno que no sea caminando 55.8 minutos. Los viajes de menor duración son por otros propósitos como ir de compras, recoger o llevar a alguien, etc., los cuales

duran 29.8 minutos. La duración promedio de los viajes de los trabajadores que laboran fuera de su hogar y emplean algún vehículo en la ZMVM es de 62.8 minutos.

Se estima que el gasto de tiempo de los viajes en la ZMVM es, al menos, de 24.8 millones de horas-persona. Estas cifras se obtienen multiplicando el promedio de minutos de cada propósito de viaje por la cantidad de viajes y cada producto se divide entre 60 minutos. Sin considerar los viajes que se realizan caminando —o sea los que implican el uso de vehículos— el gasto de tiempo es de 21.7 millones de horas-persona. Este gasto sería considerablemente mayor en el caso de que esos 23.4 millones de viajes se hicieran caminando, si fuera factible. En esto radica la importancia del transporte.

Según el Cuadro 14 las tasas de los viajes hacia el trabajo que comienzan en la Ciudad de México y los municipios conurbados, y que duran hasta 30 minutos prácticamente no tienen diferencia. Seguramente porque el lugar de origen (presumiblemente el hogar) de estos viajes es próximo al lugar de trabajo y en muchos casos el giro se trata de actividades económicas que pueden encontrarse en toda la urbe —como tiendas de abarrotes y alimentos frescos, restaurantes, papelerías, farmacias, etc.—. Las diferencias de las tasas se observan a partir de los viajes que duran más de media hora.

Cuadro 14
Viajes realizados por la población residente el día observado entre semana para ir al trabajo por rangos de duración del viaje

Rangos de duración del viaje	Zona metropolitana		Ciudad de México		Municipios conurbados	
	Viajes	%	Viajes	%	Viajes	%
Hasta 15 minutos	1,173,257	15.5	539,356	15.1	633,901	15.8
De 16 a 30 minutos	1,603,444	21.1	757,853	21.2	845,591	21.1
De 31 minutos a 1 hora	2,329,187	30.7	1,251,376	34.9	1,077,811	26.9
Más de una hora hasta 2 horas	2,080,878	27.4	923,411	25.8	1,157,467	28.9
Mas de 2 horas	400,433	5.3	111,108	3.1	289,325	7.2
Total	7,587,199	100	3,583,104	100	4,004,095	100

Fuente: Cuadros 4.10, 4.10A y 4.10B, EOD 2017. INEGI, 2018b.

La tasa de viajes de los trabajadores residentes en la Ciudad de México con duración de 31 minutos a una hora es de 34.9% y es mayor que la de los municipios conurbados de 26.9%. Los viajes al trabajo de los trabajadores residentes en la Ciudad de México que duran más de una hora son 28.9% y para el caso de los municipios conurbados son 36.1%. En la ZMVM son cerca de 2.5 millones de viajes, casi una tercera parte del total. Los viajes que duran más de 2 horas son casi 400

mil⁸¹ y aproximadamente tres cuartas partes de estos viajes provienen de los municipios conurbados. La cantidad de puestos de trabajo en general, las actividades económicas y una mayor remuneración en la Ciudad de México explican estas diferencias, como se detallará en el Subcapítulo 4.4.

Se observa en el Cuadro 15 que los viajes con el propósito de estudio que duran hasta media hora son el 69%, lo que significa que para la mayoría de los estudiantes el tiempo no representa un gasto considerable en sus viajes. Mas no debe de dejarse de notar que poco más de medio millón de estudiantes viajan durante más de una hora para ir a sus escuelas. Suponiendo que el viaje de regreso a sus hogares dura lo mismo, entonces dedican al menos dos horas al transporte en un día por motivo del estudio. En muchos casos debe de tratarse de estudiantes de educación media superior y superior, cuyos planteles no les son cercanos al hogar.

Cuadro 15
Viajes realizados el día observado entre semana para ir a estudiar, por rangos de duración del viaje

Rangos de duración del viaje	Viajes	%
Hasta 15 minutos	1,642,649	40.0
De 16 a 30 minutos	1,188,656	29.0
De 31 minutos a 1 hora	767,001	18.7
Más de una hora hasta 2 horas	447,052	10.9
Mas de 2 horas	57,027	1.4
Total	4,102,385	100

Fuente: Cuadro 4.9, EOD 2017. INEGI, 2018b.

En el primer capítulo se planteó al tiempo como un costo inherente a los viajes. Este costo no debiera afectar la salud física y mental de los pasajeros, ni su tiempo para la reproducción social —que incluye al ámbito familiar—, la socialización, el aprendizaje y la autorrealización, el ejercicio físico, el descanso y la recreación (CDHDF e ITDP, 2013:36; Damián, 2014:289; Del Pozo y Gutiérrez, 2012:200). Como se mencionó, se demandan modos de transporte para acudir a diversos destinos, procurándose que los viajes se hagan de manera pronta, segura y cómoda, y en algunos casos, económica. La agregación de estas decisiones constituye la demanda de transporte y se refleja en un reparto modal de tramos de viajes. Éste es el siguiente tema.

⁸¹ En el Subcapítulo 4.5 al profundizar el análisis de los viajes hacia el trabajo se presentarán otros datos, los calculados a partir de la Encuesta Intercensal 2015. Hay algunas diferencias en cuanto a la muestra y las variables. Por ejemplo, la Encuesta Intercensal contiene los datos de la población trabajadora que no sale de su hogar para ir a laborar, a diferencia de la Encuesta Origen-Destino 2017. Se observará una similitud, considerando pertinente presentar los datos de ambas fuentes.

4.2 Reparto modal de tramos de viajes

De acuerdo con el Cuadro 16 los hogares que disponen de algún vehículo en la ZMVM son mayoría. Pero hay que distinguir los tipos de vehículos que poseen, pues lógicamente no tienen las mismas características. El 41% de los hogares en la ZMVM disponen de al menos un automóvil o camioneta, siendo mayor la tasa en la Ciudad de México que en los municipios conurbados, lo cual se explica por la diferencia de ingresos entre ambas áreas (Cuadro 24). Casi una quinta parte de los hogares de la ZMVM disponen de alguna bicicleta. En términos absolutos y relativos son más los hogares que disponen de bicicletas y motocicletas en los municipios conurbados que en la Ciudad de México, lo que se atribuye a una mayor facilidad para hacer desplazamientos en estos modos de transporte en áreas de los municipios conurbados.

Cuadro 16
Hogares por área geográfica según condición de disponibilidad de vehículo, tipo de vehículos disponibles y distribución porcentual

Hogares	Datos absolutos			Datos relativos		
	ZMVM	Ciudad de México	Municipios conurbados	ZMVM	Ciudad de México	Municipios conurbados
Con vehículos	3,175,650	1,417,108	1,758,542	53.2	53.1	53.3
Sin vehículos	2,791,819	1,249,785	1,542,034	46.8	46.9	46.7
Total	5,967,469	2,666,893	3,300,576	100	100	100
Autos o camionetas	2,445,693	1,179,966	1,265,727	41.0	44.2	38.3
Motocicletas	316,006	117,866	198,140	5.3	4.4	6.0
Bicicletas	1,141,088	396,729	744,359	19.1	14.9	22.6

Fuente: Elaboración propia con datos del Cuadro 1, EOD 2017. INEGI, 2018b.

Cuadro 17
Distribución de automóviles en hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México por área geográfica, según tipo de holograma

Tipo de holograma	Datos absolutos			Datos relativos		
	ZMVM	Ciudad de México	Municipios conurbados	ZMVM	Ciudad de México	Municipios conurbados
Holograma 00	746,153	411,072	335,081	24.4	27.5	21.5
Holograma 0	1,101,568	600,169	501,399	36.1	40.1	32.2
Holograma 1	886,458	378,533	507,925	29.0	25.3	32.6
Holograma 2	312,560	104,392	208,168	10.2	7.0	13.4
No especificado	7,222	1,889	5,333	0.2	0.1	0.3
Total	3,053,961	1,496,055	1,557,906	100	100	100

Fuente: Cuadros 2.2 y 2.2%, EOD 2017. INEGI, 2018b.

El Cuadro 2 muestra las diferencias de antigüedad entre el parque vehicular de la Ciudad de México y los municipios conurbados. El Cuadro 17 muestra esta diferencia también (en principio) pero con el tipo de holograma. Son más los automóviles con hologramas 00 y 0 en la Ciudad de México⁸² que en los municipios conurbados, lo que también se atribuye a la capacidad económica en adquirir nuevo parque vehicular.

Se requiere de otros modos de transporte cuando no se pueden realizar viajes con alguno propio o caminando. Aunque no se han utilizado las mismas metodologías en las Encuestas Origen-Destino (como se ve al no preguntarse por los mismos modos de transporte empleados⁸³), la Gráfica 11 sirve para ilustrar los siguientes aspectos:

Como se ha expuesto, ante una oferta reducida de los modos de transporte eléctricos, la necesidad de realizar traslados que no se pueden hacer caminando o en bicicleta y el apoyo de instancias oficiales hacia los modos de transporte de combustión interna, éstos se han convertido en el sostén del reparto modal de la ZMVM.

En los años ochenta los modos de transporte eléctricos –STC Metro, Trolebuses, Tren ligero– rebasaban una quinta parte del reparto modal. Recuérdese que en esta década se amplió el STC Metro y se creó el Tren Ligero. En 2017 su participación es de 17% (Cuadro 19). Los modos eléctricos –caracterizados por mejores velocidades comerciales y menores emisiones por pasajero– tienen menor participación en el reparto modal, en comparación con los de combustión interna.

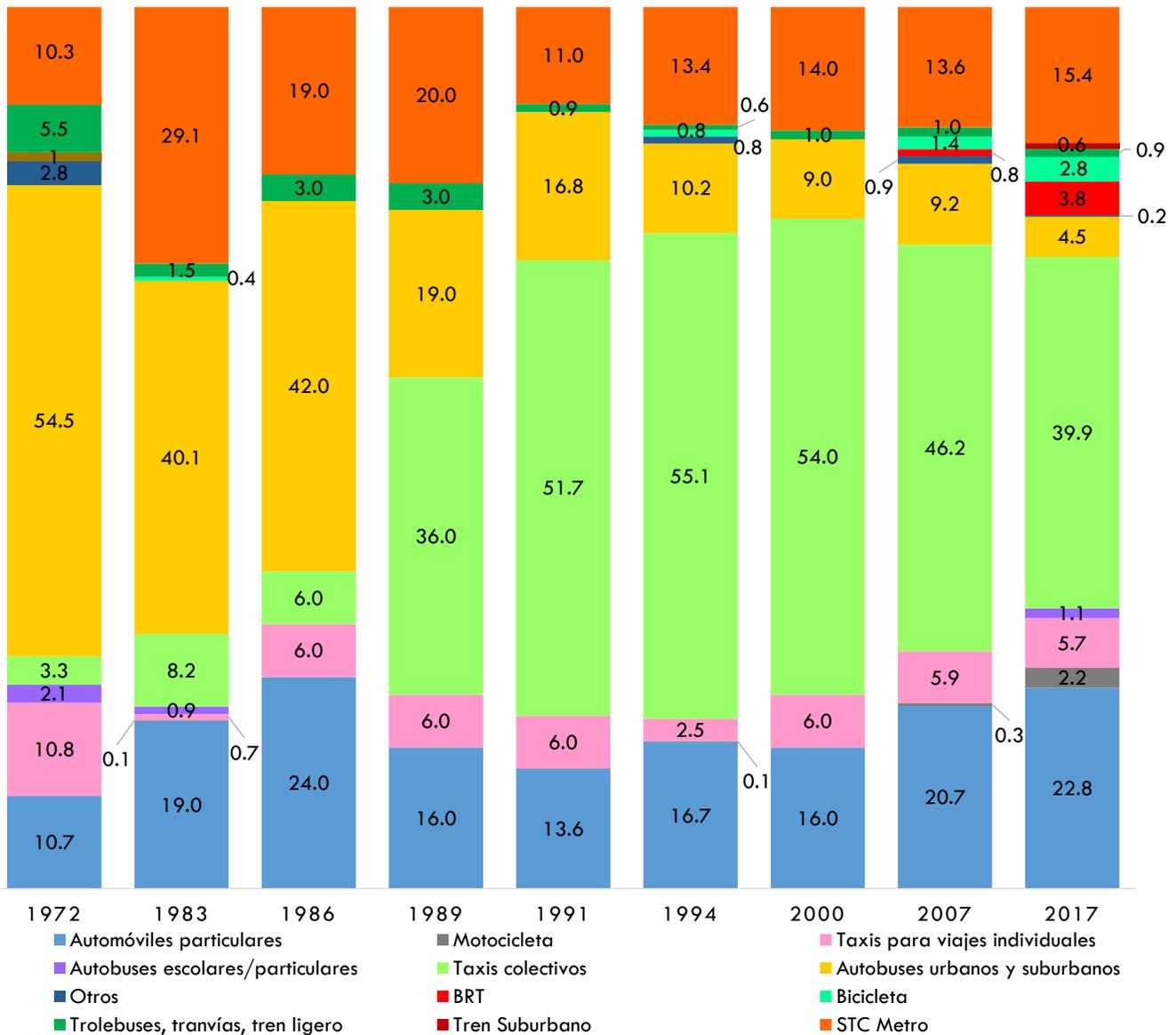
La participación de estos últimos en 2017 es de 80% (sin contar a los viajes que sólo se realizan caminando). De 1972 a 1986 la mayoría de los tramos de viajes se realizaban en modos de mediana y alta capacidad de pasajeros. A partir de 1989 los tramos de viajes en modos motorizados de baja capacidad de pasajeros –taxis colectivos y automóviles particulares, principalmente– son mayoría en el reparto modal.

⁸² Los datos de la Encuesta Origen-Destino 2017 revelan que la cantidad de automóviles y camionetas en hogares de la Ciudad de México es de 1.5 millones, mientras que el dato de automóviles registrados para servicio particular en ese mismo año fue de 4.9 millones (INEGI, 2019d). Como se vio en el Subcapítulo 3.2, existen discrepancias significativas en los datos del parque vehicular que deben tenerse presente. Aunque no todos los 4.9 millones de automóviles sean de hogares, este dato difiere notablemente del de la EOD 2017, igual que ocurre con los datos de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. De hecho los datos de SEDEMA y la EOD 2017 son relativamente semejantes.

⁸³ Como ya se vio, la Encuesta Origen-Destino 2017 incluye los viajes que se realizan únicamente caminando. Este dato no se incluye en la Gráfica 11 para seguir la lógica de exponer sólo los modos de transporte que usan vehículos. Los datos del reparto modal de 2017 se presentan completos enseguida.

Gráfica 11

Reparto modal de tramos de viajes de pasajeros en vehículos en la ZMVM 1972-2017 (tasas)



Fuente: Elaboración propia con datos de Setravi en Gráfica 5 GDF, 2010; Covitur y DDF en Islas, 2000:57-60; INEGI, et al. 1995:68; INEGI, et al. 2007:65; Cuadro 4.1, EOD 2017. INEGI, 2018b.

Los siguientes de datos de 2017 están agregados: El de mototaxis se incluye al de motocicletas; el de taxi de aplicaciones móviles se agrega al de taxis convencionales y de sitios; el de RTP se suma al de autobuses; bicicleta contiene al dato de los bicitaxis; y el de Mexicable se añade a Otros.

Es posible ver que el uso del automóvil no rebasa ni una cuarta parte de los tramos de viajes⁸⁴, a pesar de ser el tipo de vehículo con mayor participación entre la flota

⁸⁴ Téngase en cuenta que los tramos de viaje no reflejan una distancia recorrida; por lo cual no es del todo exacto inferir que un tramo de viaje hecho en un modo de transporte no motorizado, es como

vehicular (Cuadro 1). Esto se debe a los costos involucrados en su uso para los propietarios. Aun así es notable el crecimiento de su tasa en el reparto modal desde 1991. La tasa de motocicletas también ha crecido.

La participación de los taxis colectivos se ha reducido de 2007 a 2017, perdiendo 6.3 puntos porcentuales. Esta reducción se explica por el crecimiento de las tasas del STC Metro (se infiere que una causa de ello es la línea 12) y las bicicletas (en este lapso se implementa Ecobici), así como por la aparición del Tren suburbano y el crecimiento de los BRT (Gráfica 9). Esto comprueba que las políticas de la oferta de transporte público inciden en el reparto modal, así como en el crecimiento del parque vehicular.

Los modos con mayor participación en el reparto modal de tramos de viaje son el taxi colectivo, el caminar, el automóvil particular, y el STC Metro. Esto explica por qué las decisiones en la gestión o regulación de estos modos de transporte y sus insumos —como las relacionadas con los precios de los combustibles y la determinación de tarifas— tienen un impacto social considerable. Otros modos de transporte relevantes son los taxis de sitio o libres, los BRT, los autobuses y las bicicletas. Las tasas de ocho modos de transporte no alcanzan a ser ni un punto porcentual, ya sea por la falta de cobertura (como el transporte colectivo eléctrico, excepto el STC Metro) o la particularidad de su demanda (como el transporte de personal de empresas).

Se observa que más viajes se realizan caminando en los municipios conurbados respecto a la Ciudad de México. Al considerar sólo los modos de transporte que emplean vehículos (todos menos la caminata), se ve que la tasa de demanda de taxis colectivos en los municipios conurbados se acerca a la mitad y es diez puntos porcentuales mayor que la de la Ciudad de México. Esto habla de la dependencia hacia los taxis colectivos en los municipios conurbados, habiendo una falta de cobertura de otros modos de transporte público y un menor nivel de ingresos. Hay un millón de tramos de viajes más en automóviles de pasajeros de la Ciudad de México, respecto a los de los municipios conurbados; esto refleja también la diferencia de los niveles de ingreso.

Retomando el Cuadro 5, se agrupan los tramos de viajes de acuerdo a la fuente energética de los modos de transporte usados (véanse los incisos que se asignaron a los modos de transporte en los Cuadros 18 y los tres siguientes). Cerca del 12% de los tramos de viajes en la ZMVM se realizan en modos de transporte eléctricos, casi el

uno hecho en un modo de combustión interna y que por tanto uno en transporte motorizado ahorra las emisiones que generaría uno por combustión interna. Pero se presenta la información de los tramos de viaje para realizar observaciones sobre el predominio de los modos de transporte de combustión interna.

Cuadro 18
Tramos de viajes realizados el día observado entre semana por
la población de 6 años y más según zona de origen (2017)

Modo de transporte	ZMVM			Ciudad de México			Municipios conurbados		
	Tramos de viajes	% con caminar	% sin caminar	Tramos de viajes	% con caminar	% sin caminar	Tramos de viajes	% con caminar	% sin caminar
Metro (a)	4,468,576	11.1	15.4	3,296,521	15.8	20.1	1,154,131	6.1	9.3
Tren suburbano (b)	187,958	0.5	0.6	78,118	0.4	0.5	109,101	0.6	0.9
Trolebús (c)	146,479	0.4	0.5	133,949	0.6	0.8	11,992	0.1	0.1
Tren ligero (d)	112,992	0.3	0.4	104,933	0.5	0.6	7,759	0.04	0.1
Mexicable (e)	7,401	0.02	0.03	1,792	0.01	0.01	5,609	0.03	0.05
Autobús RTP o M1 (f)	408,507	1.0	1.4	348,809	1.7	2.1	58,517	0.3	0.5
Metrobús o Mexibús (g)	1,105,235	2.8	3.8	754,578	3.6	4.6	347,640	1.8	2.8
Autobús (h)	907,350	2.3	3.1	453,494	2.2	2.8	432,343	2.3	3.5
Colectivo (i)	11,543,302	28.8	39.9	5,842,534	27.9	35.6	5,646,704	29.8	45.7
Bicitaxi (j)	90,023	0.2	0.3	34,024	0.2	0.2	55,612	0.3	0.5
Mototaxi (k)	274,166	0.7	0.9	93,050	0.4	0.6	180,079	0.9	1.5
Taxi de aplicación móvil (l)	156,429	0.4	0.5	110,500	0.5	0.7	45,110	0.2	0.4
Taxi de sitio, calle u otro (m)	1,479,937	3.7	5.1	853,794	4.1	5.2	617,615	3.3	5.0
Transporte escolar (n)	281,613	0.7	1.0	133,394	0.6	0.8	146,630	0.8	1.2
Transporte de personal (o)	36,429	0.1	0.1	12,829	0.1	0.1	22,586	0.1	0.2
Automóvil (p)	6,603,982	16.5	22.8	3,760,560	18.0	22.9	2,789,983	14.7	22.6
Motocicleta (q)	371,970	0.9	1.3	151,465	0.7	0.9	217,507	1.1	1.8
Bicicleta (r)	720,000	1.8	2.5	240,823	1.2	1.5	476,252	2.5	3.9
Otro (s)	42,051	0.1	0.1	20,559	0.1	0.1	20,306	0.1	0.2
Subtotal sin caminar	28,944,400	72.2	100	16,425,726	78.5	100	12,345,476	65.1	100
Sólo caminar en la calle (t)	11,147,585	27.8		4,499,113	21.5		6,617,786	34.9	
Total	40,091,985	100		20,924,839	100		18,963,262	100	

Fuente: Elaboración propia con datos de los Cuadros 4.1, 4.1A y 4.1B, EOD 2017. INEGI, 2018b.

Nota: Los datos de la ZMVM no son la suma de los de la Ciudad de México y los municipios conurbados. Se toman los datos como vienen en la fuente.

30% en modos que emplean la locomoción humana y 58% en modos de combustión interna. Los tramos de viajes de los pasajeros de los municipios conurbados en modos de locomoción humana llegan a casi 38%, 15 puntos porcentuales más que los de pasajeros de la Ciudad de México.

Prácticamente los tramos de viajes en transportes eléctricos de pasajeros de la Ciudad de México triplican a los de pasajeros de los municipios conurbados (Mapa 3), lo cual es congruente con la evolución presentada de los modos de transporte eléctricos. Al considerar las tasas de los tramos de viajes en vehículos se tiene que un 22% de los tramos de pasajeros de la Ciudad de México son hechos en transportes eléctricos y 76% en los de combustión interna. La dependencia de ellos llega a 85% para los pasajeros de los municipios conurbados, mientras que su uso de modos

Cuadro 19
Tramos de viajes realizados por la población de 6 años y más, según origen y fuente energética de los modos de transporte (2017)

Fuente energética de modos de transporte	ZMVM			Ciudad de México			Municipios conurbados		
	Viajes	% con caminar	% sin caminar	Viajes	% con caminar	% sin caminar	Viajes	% con caminar	% sin caminar
Electricidad (a+b+c+d+e)	4,923,406	12.3	17.0	3,615,313	17.3	22.0	1,288,592	6.8	10.4
Locomoción humana (j+r+t)	11,957,608	29.8	2.8	4,773,960	22.8	1.7	7,149,650	37.7	4.3
Combustión interna (f+g+h+i+k+l+m+n+o+p+q)	23,168,920	57.8	80.0	12,515,007	59.8	76.2	10,504,714	55.4	85.1
Otro (s)	42,051	0.1	0.1	20,559	0.1	0.1	20,306	0.1	0.2
Total	40,091,985	100	100	20,924,839	100	100	18,963,262	100	100

Fuente: *Ibíd.*

Notas: Se asumen a los automóviles y autobuses como vehículos de combustión interna, por ser excepciones los casos en los que no son así (Expansión, 2017). Los otros no se agrupan por no especificarse el tipo de fuente energética que emplean.

Cuadro 20
Tramos de viajes realizados por la población de 6 años y más, según origen y propiedad de los modos de transporte (2017)

Propiedad de modos de transporte	ZMVM			Ciudad de México			Municipios conurbados		
	Viajes	% con caminar	% sin caminar	Viajes	% con caminar	% sin caminar	Viajes	% con caminar	% sin caminar
Estatal (u)=(a+c+d+f)	5,136,554	12.8	17.7	3,884,212	18.6	23.6	1,232,399	6.5	10.0
APP (v)=(b+e+g)	1,300,594	3.2	4.5	834,488	4.0	5.1	462,350	2.4	3.7
Concesionario/Permisionario (w)=(h+i+j+k+l+m)	14,451,207	36.0	49.9	7,387,396	35.3	45.0	6,977,463	36.8	56.5
Subtotal Servicio público (u+v+w)	20,888,355	52.1	72.2	12,106,096	57.9	73.7	8,672,212	45.7	70.2
Subtotal Servicio particular (n+o+p+q)	7,293,994	18.2	25.2	4,058,248	19.4	24.7	3,176,706	16.8	25.7
Bicicleta	720,000	1.8	2.5	240,823	1.2	1.5	476,252	2.5	3.9
Otro	42,051	0.1	0.1	20,559	0.1	0.1	20,306	0.1	0.2
Sólo caminar en la calle	11,147,585	27.8		4,499,113	21.5		6,617,786	34.9	
Total	40,091,985	100	100	20,924,839	100	100	18,963,262	100	100

Fuente: *Ibíd.*

Nota: La Encuesta Origen-Destino 2017 no distingue si los tramos de viajes en bicicleta son de transporte público (Ecobici) o particular, por ello no se agrupa este dato.

eléctricos apenas es casi un 10%. Aunque es considerable la cantidad de tramos de viajes que hacen caminando los pasajeros de los municipios conurbados, cuando necesitan usar un vehículo la opción predominante son los modos de transporte de combustión interna. En la ZMVM la fuente energética de los modos de transporte está estrechamente relacionada con su tipo de propiedad. Las tasas de modos de transporte eléctrico y de propiedad estatal son semejantes. Se destaca que los tramos de viajes hechos en modos de transporte de propiedad estatal por los pasajeros de la Ciudad de México, son cerca del triple de los realizados por los pasajeros de los

municipios conurbados, así como ocurre con los transportes eléctricos. También hay una similitud en el caso de los modos de transporte de combustión interna en relación a la suma de los modos con esquema de APP, empresas privadas que dan servicio público y los modos que se usan para servicio particular.

Estas semejanzas no son casuales. Los tramos de viajes en modos eléctricos son realizados en su mayor parte en modos de propiedad estatal, debido a la mayor capacidad del Estado en ofrecer transporte colectivo eléctrico. Los viajes de los concesionarios del transporte público y los modos de transporte para servicio particular cuentan con flexibilidad, la cual está ligada a los combustibles que usan. Los vehículos de combustión interna representan menores costos de operación para los concesionarios del transporte público y de adquisición para los dueños de vehículos; sus capacidades de pasajeros generalmente son bajas.

Por ende, también hay cierta relación del tipo de propiedad y la fuente energética de los modos de transporte con sus capacidades en trasladar pasajeros. En el Cuadro 21 se agrupan los tramos de viajes según las capacidades de pasajeros de los modos. Debido a su heterogeneidad, los de baja capacidad no se agrupan. Se hacen subdivisiones en los modos de transporte de baja capacidad, tomando en cuenta la fuente energética y el tipo de servicio. Una política de transporte que busque reducir la contaminación promueve el uso de la bicicleta y no el de motocicletas o automóviles, por ello hay que hacer estas distinciones.

Cuadro 21
Tramos de viajes realizados por la población de 6 años y más, según
origen y capacidad de pasajeros de los modos de transporte (2017)

Capacidad de pasajeros de modos de transporte	ZMVM			Ciudad de México			Municipios conurbados		
	Viajes	% con caminar	% sin caminar	Viajes	% con caminar	% sin caminar	Viajes	% con caminar	% sin caminar
Alta (a+b)	4,656,534	11.6	16.1	3,374,639	16.1	20.5	1,263,232	6.7	10.2
Mediana (c+d+f+g+h)	2,680,563	6.7	9.3	1,795,763	8.6	10.9	858,251	4.5	7.0
Baja (transporte público de motor de combustión interna) (x)=(i+k+l+m)	13,453,834	33.6	46.5	6,899,878	33.0	42.0	6,489,508	34.2	52.6
Baja (transporte público de motor eléctrico) (e)	7,401	0.02	0.03	1,792	0.01	0.01	5,609	0.03	0.05
Baja (transporte particular individual motorizado) (y)=(p+q)	6,975,952	17.4	24.1	3,912,025	18.7	23.8	3,007,490	15.9	24.4
Baja (transporte particular colectivo) (n+o)	318,042	0.8	1.1	146,223	0.7	0.9	169,216	0.9	1.4
Baja (transporte no motorizado) (j+r)	810,023	2.0	2.8	274,847	1.3	1.7	531,864	2.8	4.3
Otro (s)	42,051	0.1	0.1	20,559	0.1	0.1	20,306	0.1	0.2
Sólo caminar en la calle (t)	11,147,585	27.8		4,499,113	21.5		6,617,786	34.9	
Total	40,091,985	100	100	20,924,839	100	100	18,963,262	100	100

Fuente: *Ibíd.*

Son semejantes las tasas de la demanda de los modos de transporte de alta capacidad de pasajeros y los de propiedad estatal, sobre todo de los municipios conurbados. Hay una mayor diferencia en el caso de los pasajeros de la Ciudad de México por los modos de transporte estatal que son de mediana capacidad: Trolebús, Tren ligero y RTP. Son menores a cuatro puntos porcentuales las diferencias entre las empresas privadas que dan servicio público (w) y los modos de transporte público de baja capacidad que son de combustión interna (x). Se habla principalmente de los taxis colectivos y los de uso individual. Como se comentó, esto se explica por la flexibilidad de los viajes que realizan y los menores costos para operar vehículos de combustión interna.

Se hace la distinción entre el transporte de baja capacidad para uso particular que es motorizado y de viajes individuales (automóviles y motocicletas) respecto a los de viajes colectivos (buses para transportar estudiantes y trabajadores). Éstos últimos modos de transporte tienen menores costos energéticos por pasajero por ser colectivos. Hay una preferencia por estos buses por su atributo de seguridad al ser particular su servicio (Cuadro 23).

Los modos de transporte de baja capacidad con el atributo de menores costos energéticos son el Mexicable (e), el transporte particular colectivo (n+o) y las bicicletas (j+r). La suma de las tasas de los tramos de viajes hechos en estos modos es de 2.8 puntos porcentuales, considerando todos los de la ZMVM. La suma de los modos de baja capacidad de pasajeros sin este atributo –taxis colectivos, otros taxis, motocicletas y automóviles (x+y)– da 51 puntos. Al descartar los tramos de viajes que se hacen caminando las cifras respectivas llegan a 3.9 y 70.6. Sin contar los viajes que son caminando en los municipios conurbados, la cifra de modos de transporte de baja capacidad con mayores costos energéticos (x+y) llega a 76.9. En el caso de la Ciudad de México este dato es de 65.8.

Es decir, la mayoría de los tramos de viajes en la ZMVM se hacen en modos de transporte de baja capacidad de pasajeros⁸⁵ –lo que hace que se use un mayor parque vehicular– que no tienen los mejores indicadores de emisiones por la fuente energética que emplean, que son los combustibles de origen fósil; ni tampoco los mejores indicadores de velocidad comercial. “El problema radica en la utilización intensiva y extensiva de modos de transporte de baja velocidad que no pueden conformar las ‘columnas vertebrales’ que den orden y racionalidad a los desplazamientos masivos” (Rascón, 2012:84). Los taxis colectivos aún cuando se les

⁸⁵ Un 68.3% de los viajes realizados en automóviles o camionetas, incluyendo al conductor, trasladan a una persona, 22.2% a dos personas, 6.6% a tres y 2.9% a más de tres (INEGI, 2018a).

considera bienes inferiores por su baja calidad de servicio (Cuadro 23 y Gráfica 14), son el modo de transporte más demandado.

Mientras los modos de transporte eléctrico –principalmente de propiedad estatal– y las bicicletas –que son los que cuentan con mejores indicadores de emisiones y velocidad comercial, en el caso de los modos eléctricos– apenas representan una quinta parte de los tramos de viajes hechos en vehículos (Cuadro 19) –lo que es congruente con el consumo de petrolíferos para el transporte y de energía eléctrica en la ZMVM, mencionado hace dos capítulos–. Esta diferencia explica las problemáticas de la contaminación, el gasto de horas-persona (Mapa 11), el estrés de los pasajeros y un mayor gasto monetario en transporte para pasajeros, ya sea por la compra de combustibles o las tarifas del transporte público en los municipios conurbados (Mapa 10).

El dominio de los modos de transporte de combustión interna y baja capacidad de pasajeros se manifiesta en el reparto modal, causando diversas problemáticas de la movilidad urbana de la ZMVM. Aquí se comprueba la hipótesis de la tesis.

No se hubiera llegado a este punto sin haber analizado: las políticas que han apoyado los modos de transporte dominantes, como la prioridad hacia la construcción de vialidades–; su lógica de operación; y la razón del uso de su fuente energética. Como se ha planteado en este documento, la aceptación de las características de la oferta resultantes se debe a las necesidades y características de la demanda. Por esta razón es que aun con sus costos o mal servicio, se demandan vehículos particulares o taxis colectivos, entre otros modos movidos por la combustión interna. Estas consideraciones son neurálgicas para evaluar alternativas.

4.3 Preferencias de la demanda respecto a la oferta

Aunque también la demanda se define por las preferencias, por ejemplo por los modos de transporte considerados más seguros. El Cuadro 22 expone elevados niveles de percepción de inseguridad pública en la ZMVM. Las calles, que son la infraestructura para caminar, son percibidas como inseguras por el 78% de la población mayor de edad en la ZMVM.⁸⁶ El dato del transporte público –teniendo menores índices de contaminación que el automóvil– es de 91%. El automóvil es percibido como inseguro por menos población, un 53% de la población, siendo una

⁸⁶ Se expandieron los Microdatos de la Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana 2018.

razón por la cual se le prefiere.⁸⁷ Los datos de la Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte levantada por la UNAM (2015) concuerdan con que el automóvil particular tiene una mejor percepción de seguridad respecto al transporte público, de acuerdo con la información presentada en el Cuadro 23. Pero también los atributos de rapidez y comodidad son más identificados con el automóvil particular, en contraste con los modos de transporte público.

Cuadro 22
Tasas de población que se siente insegura en lugares de la ZMVM
(octubre-diciembre de 2018)

Zona	Las calles que habitualmente usa	El transporte público	El automóvil
Ciudad de México	77.8	89.5	52.4
Álvaro Obregón	79.1	88.6	46.9
Azcapotzalco	64.1	87.8	44.1
Benito Juárez	72.3	85.1	54.8
Coyoacán	78.1	78.0	38.5
Cuajimalpa de Morelos	59.3	66.3	51.9
Cuauhtémoc	84.1	94.1	86.3
Gustavo A. Madero	82.6	91.9	46.1
Iztacalco	82.3	90.0	59.6
Iztapalapa	84.2	91.4	53.7
La Magdalena Contreras	87.3	95.2	52.0
Miguel Hidalgo	63.1	90.8	55.3
Milpa Alta	52.0	85.9	49.6
Tlahuac	81.9	87.9	47.6
Tlalpan	59.2	85.7	37.2
Venustiano Carranza	85.0	98.0	64.8
Xochimilco	81.7	96.4	69.0
Municipios conurbados	78.8	92.6	53.6
Ecatepec de Morelos	86.8	97.5	58.8
Naucalpan de Juárez	75.9	89.7	50.5
Nezahualcoyotl	67.5	88.6	43.1
Tlalnepantla de Baz	81.8	90.7	56.2
ZMVM	78.2	90.6	52.8

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana. INEGI, 2019c.

Haciendo un promedio de las calificaciones de estos indicadores con las respuestas de 262 encuestados de la ZMVM, el transporte colectivo mejor valorado es el transporte escolar y de personal laboral. La bicicleta y la motocicleta tienen una calificación promedio de 8. Considerando estos tres atributos el modo de transporte público mejor valorado es el taxi para viajes individuales.

⁸⁷ Puede ser que esta diferencia sea deliberadamente permitida.

Cuadro 23
Calificación de modos de transporte en la ZMVM (2015)

Modo de transporte	Rapidez	Seguridad	Comodidad	Promedio de atributos generales	Tiempo de espera	Cobertura	Costo	Condiciones de la unidad	Limpieza	Promedio de atributos del transporte público y colectivo
Automóvil particular	9.4	9.4	9.5	9.44	-	-	-	-	-	-
Transporte escolar / de personal	8.5	8.0	8.8	8.44	8.2	8.5	7.8	8.3	8.5	8.33
Bicicleta / triciclo	8.8	7.9	8.4	8.37	-	-	-	-	-	-
Motocicleta /cuatrimoto	8.5	7.7	8.0	8.06	-	-	-	-	-	-
Taxi	8.0	7.7	8.0	7.89	7.5	7.9	6.5	7.4	7.3	7.54
BRT (Metrobús)	8.0	7.8	7.5	7.77	7.7	7.9	6.8	8.1	7.3	7.64
Autobús foráneo	7.6	7.4	7.8	7.58	7.7	8.2	7.4	8.0	7.9	7.74
Bicitaxi / mototaxi	7.4	6.9	6.8	7.00	7.5	7.4	6.9	7.2	7.6	7.20
Tren urbano (metro, suburbano, tren ligero)	7.3	6.8	6.3	6.82	6.5	6.8	6.8	6.8	6.8	6.76
Transporte eléctrico (tranvía, trolebús)	7.0	6.7	6.6	6.76	5.9	6.6	6.4	6.4	6.3	6.48
Colectivo (combi, camioneta, minivan)	7.0	5.8	6.1	6.31	6.4	6.5	6.1	6.3	6.1	6.29
Camión/microbús	6.5	5.6	5.8	5.97	6.2	6.4	6.2	5.6	5.6	5.97

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte. UNAM, 2015.

Considerando otros atributos como la cobertura, el costo y las condiciones de la unidad el modo de transporte con mejor calificación es el autobús foráneo. Los de menor calificación son las combis y microbuses (véase el Subcapítulo 3.5), que son el modo de transporte con más tramos de viaje en la ZMVM. Se observa que el BRT tiene mejor calificación que el STC Metro, el Tren ligero y el Trolebús. El Cuadro 4.14 muestra un rezago de la calidad del transporte colectivo eléctrico en contraste con el Metrobús, por lo estudiado en el Capítulo 3. Se comenta que no por ello los BRT deben de tener mayor preferencia en las políticas de transporte en relación al transporte eléctrico colectivo, pues tal razonamiento es como decir que es mejor seguir dando más apoyo al uso de automóviles particulares. Hay que considerar que han existido administraciones que han consentido un deterioro del transporte colectivo eléctrico de propiedad estatal, aunque tenga mejores atributos (velocidad comercial, menores emisiones por pasajero y costos tarifarios).

Y que al momento de relacionar la demanda del STC Metro y el Tren ligero, junto con el Metrobús, respecto al nivel de ingreso, se observa que estos modos no son bienes inferiores (Gráfica 16), lo cual es positivo para la población de la urbe; porque sin importar el nivel de ingreso, estos modos de transporte son demandados. Aunque no tienen los atributos de un automóvil particular, sí son mejor valorados que los taxis colectivos. Por lo que en caso de haber mayor cobertura del STC Metro y el STE, estos modos tendrían mayor demanda de viajes, así como ocurre con el Metrobús.

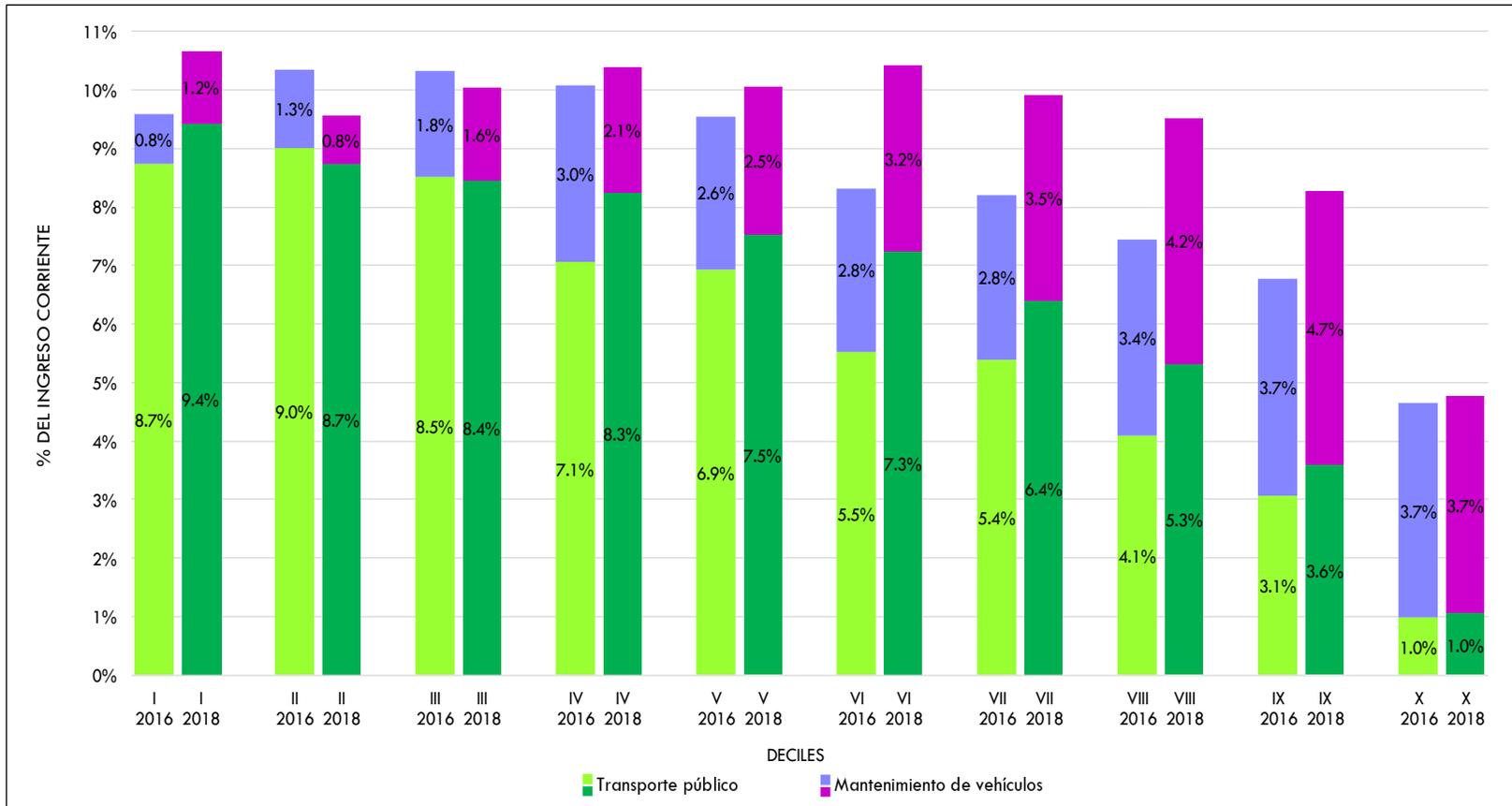
La Gráfica 12 muestra que conforme se avanza de deciles del ingreso corriente en la ZMVM –de acuerdo a las ENIGH 2016 y 2018– disminuye la proporción del gasto en transporte público respecto al ingreso corriente. A su vez la proporción del mantenimiento de vehículos (que a su vez se conforma por la suma de los gastos en refacciones y combustibles),⁸⁸ va incrementando. Se comprueba que el automóvil se trata de un bien normal, pues conforme avanzan los deciles el gasto para su mantenimiento aumenta. O sea, en función de tener más ingreso es posible destinar un mayor gasto a mantener vehículos. El transporte público y los vehículos particulares son bienes sustitutos, pues conforme aumenta el nivel de ingresos se tiende a sustituir el uso del transporte público por los vehículos particulares.

Si consideramos ambas proporciones como la proporción del gasto para el transporte en la ZMVM, se observa que existe una tendencia a la disminución de esta

⁸⁸ En los Microdatos existe la variable Adquisición de vehículo. No se incluye debido a que en este documento no se considera parte de un gasto corriente. También existe el dato del gasto en transporte foráneo, tampoco se le considera por no tratarse completamente de un tipo de gasto para el transporte dentro de la ZMVM.

Gráfica 12

Gasto destinado a transporte público y mantenimiento de vehículos respecto al ingreso corriente en la ZMVM por deciles en 2016 y 2018 (tasas)



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2016 y 2018. INEGI, 2017c y 2019b.

proporción conforme aumenta el nivel de ingreso. En 2016 las proporciones de los deciles II, III y IV son mayores a la del decil I. Esto se explica porque hay una realización de viajes hacia lugares de trabajo en donde la remuneración es mejor (es el avance de deciles), aunque acudir a ellos va teniendo mayores costos (es el incremento de las tasas). A partir del decil II la tasa del gasto en transporte cae cada vez más, aunque no deja de incrementar el gasto destinado al mantenimiento de un vehículo particular, a partir del decil IV.

Las proporciones del gasto para el transporte público respecto al ingreso corriente aumentaron de 2016 a 2018 para el caso de ocho deciles (todos menos el II y III). Podría suponerse que ello es positivo si hubiese disminuido la proporción del gasto para el mantenimiento de vehículos. Sin embargo, en los mismos ocho casos la proporción del gasto para el transporte en la ZMVM aumentó. Los costos para los usuarios del transporte público y automovilistas aumentaron por el incremento en el precio de los combustibles.

Para los deciles I y VI a X este incremento de costos se tradujo en una mayor porción del gasto para el mantenimiento de vehículos y no en una sustitución suya por el transporte público, lo que se infiere por el incremento de la proporción del gasto para el transporte en la ZMVM. El decil X (el de mayores ingresos) prácticamente no se vio perjudicado por dicho incremento.

Esto refuta que un incremento en el precio de los combustibles desincentive los viajes realizados en vehículos particulares de combustión interna, lo cual se atribuye a las características del transporte público y los automóviles particulares (Cuadros 22 y 23). En tanto no se modifiquen las características del transporte público colectivo en la ZMVM –para que pueda volverse un bien sustituto– y el ingreso lo permita, la demanda de automóviles particulares e insumos para sus viajes será inelástica.

El ingreso de los hogares depende fundamentalmente de las remuneraciones en los puestos de trabajo. No se busca el puesto que sea, sino uno acorde a cierto tipo de actividad económica. En función a estas características se determina el lugar de destino de los viajes con el propósito de ir a trabajar. Éste es el tema del siguiente subcapítulo.

4.4 Fundamentos de los viajes hacia el trabajo

Se mencionó en el Capítulo 1 que las actividades económicas en una urbe se ubican en distintas zonas que conforman una estructura urbana. Dichas actividades requieren

del transporte de pasajeros, como los de la fuerza de trabajo a sus lugares de trabajo, y carga. De acuerdo con la Encuesta Origen-Destino 2017, 7.6 millones de los viajes realizados en la ZMVM en un día entre semana tienen como propósito el trabajo, lo que representa el 22% del total de los viajes (Cuadro 13). Este dato es congruente con el dato obtenido de la Encuesta Intercensal 2015 de 7.5 millones de pasajeros (Cuadros 24 y 25). Al considerar la necesidad de retornar al hogar desde el lugar de trabajo, un 44% de los viajes serían por ir y volver del trabajo.

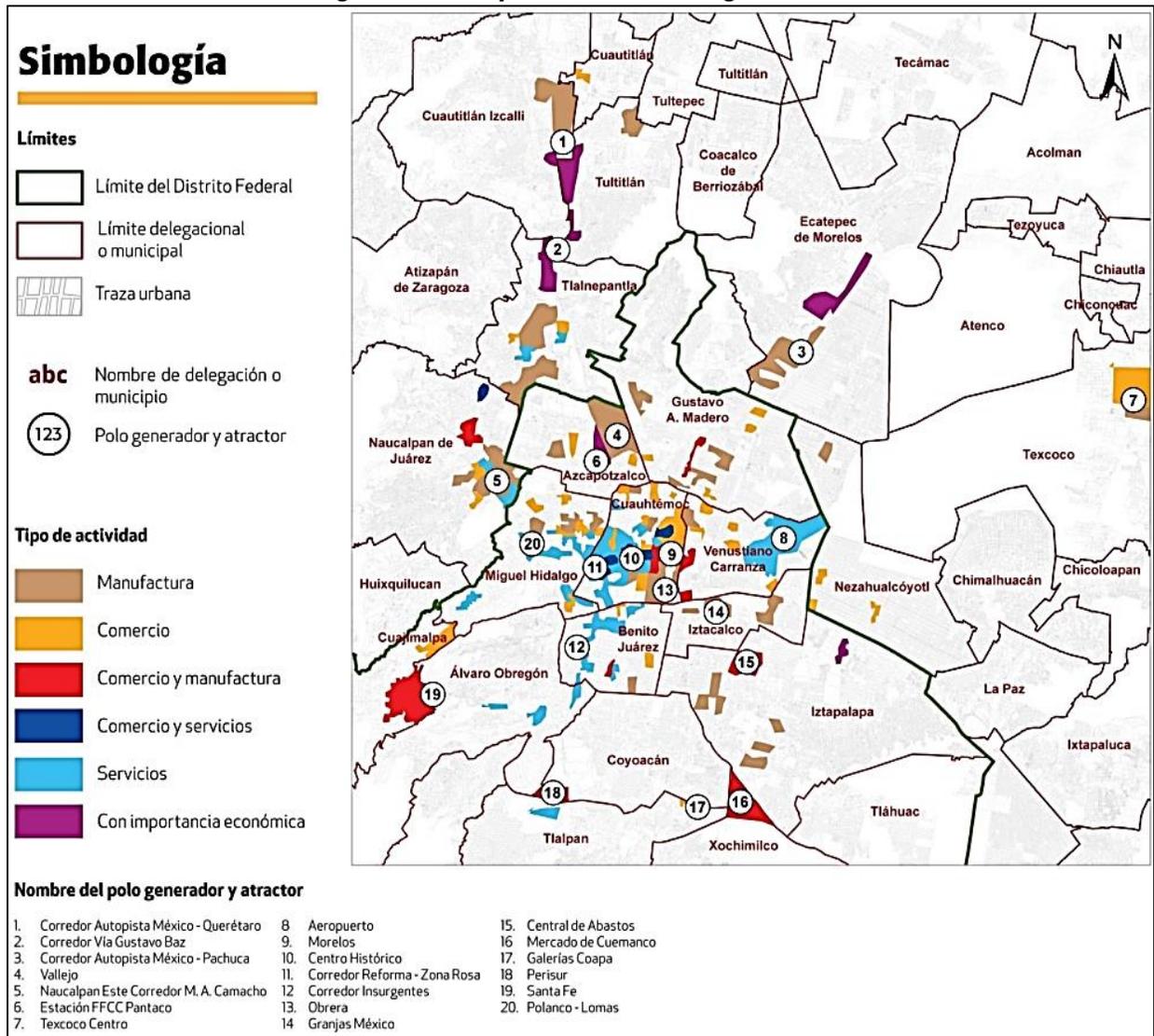
La importancia de los viajes al trabajo radica en que su remuneración es el factor más importante en la satisfacción de necesidades —como las compras y el estudio— para los integrantes de un hogar, además de los modos de transporte que demanden. Para comprender la lógica de los viajes por el motivo de ir al lugar de trabajo, observemos las diferencias en indicadores de empleo entre el DF y los municipios conurbados. De acuerdo a los Censos Económicos de 2009⁸⁹ de INEGI (2014 y 2017a), un 52.3% de las unidades económicas censadas se encontraban en el DF y 47.7% en los municipios conurbados. Las proporciones en el DF son mayores para el sector terciario o Servicios. El valor de los activos fijos se concentra principalmente en el DF, particularmente el de las actividades terciarias; mientras que en el de las industrias manufactureras en los municipios conurbados, aunque en este caso la diferencia no es sustancial (tienen el 50.7% respecto a la ZMVM).

El valor de la producción bruta total se liga al de los activos fijos, habiendo un 83.2% de este valor en el DF y 16.8% en los municipios conurbados en 2008. En el Mapa 6 se puede apreciar espacialmente la concentración de la industria manufacturera en los municipios de Cuautitlán Izcalli, Tlalnepantla, Ecatepec y Naucalpan, y en las delegaciones de Azcapotzalco, Cuajimalpa, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero e Iztapalapa, principalmente. Las zonas comerciales y de servicios se concentran en las delegaciones de Benito Juárez, Cuauhtémoc, y Miguel Hidalgo, en menor medida en Álvaro Obregón, Cuajimalpa y también en Naucalpan.

A ella responde en cierta medida la distribución de puestos de trabajo y remuneraciones o ingresos laborales. Las proporciones entre actividades económicas dentro de cada región (el DF y los municipios conurbados) son diferentes. Sumando los empleos de las Industrias manufactureras y el Comercio en los municipios conurbados, se obtiene que estas actividades económicas generaban el 64.6% del empleo,

⁸⁹ Son los datos más recientes que INEGI presenta para la ZMVM. No los hay para esta región en los Censos Económicos de 2014, que son los más recientes. Existen dos fuentes de los datos de 2009 desagregados por actividad económica: el Cuaderno estadístico y geográfico de la zona metropolitana del Valle de México 2014 presenta los datos a nivel metropolitano, mientras que el sitio web de Censos Económicos 2009 por entidad. Al ver que en ambas fuentes los datos del DF coinciden, lo que se hace es una resta para obtener los datos de los municipios conurbados.

Mapa 6
Polos generadores y atractores de carga de actividad



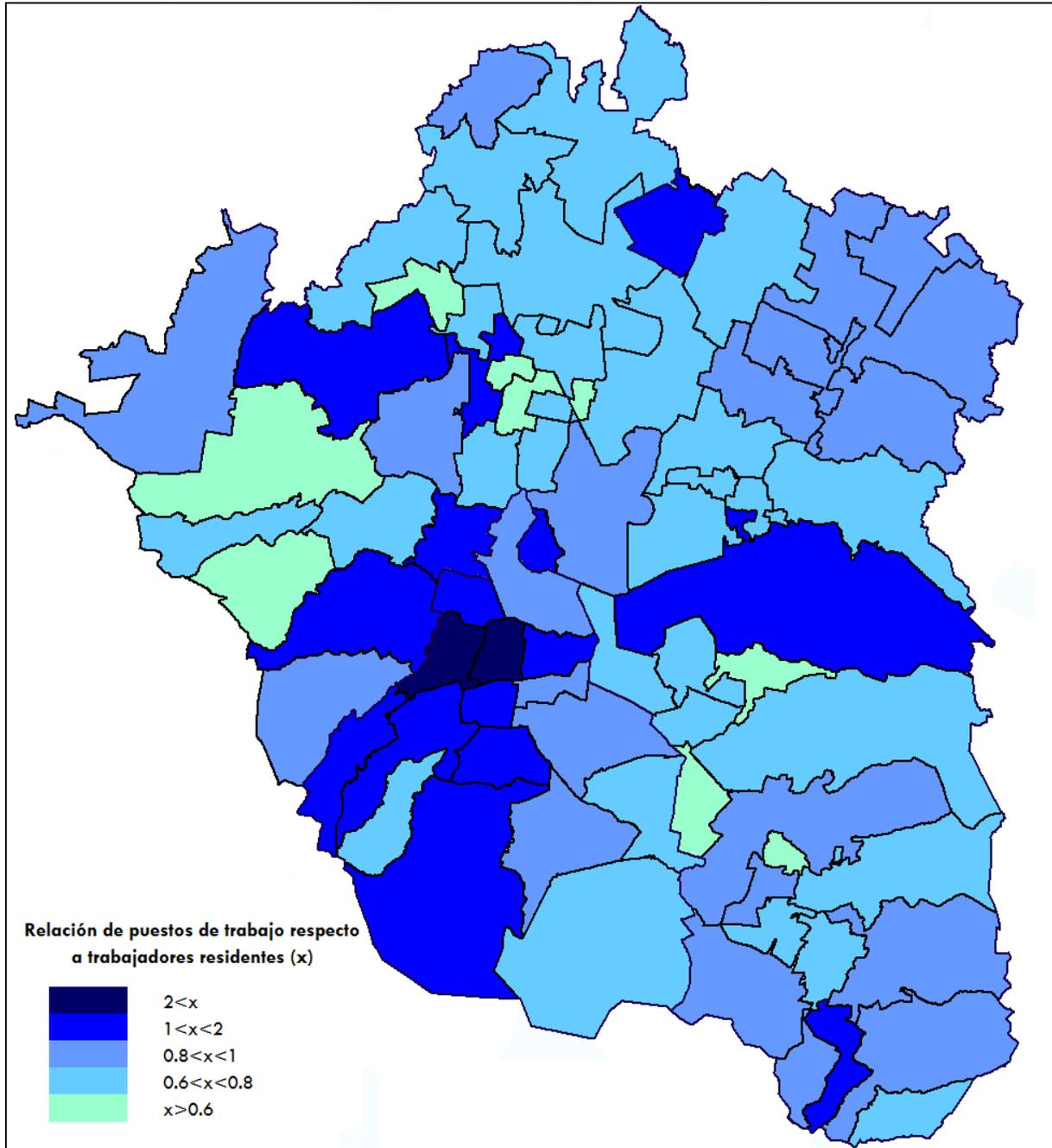
Fuente: Gobierno del Distrito Federal, 2014:97

mientras que en el DF el 35.3%. Contando los puestos de trabajo que genera el sector Servicios se obtiene un 60.3% para el DF y 32.9% en el caso de los municipios conurbados. En términos absolutos son 1.99 millones de puestos de trabajo en el DF y 0.47 millones en los municipios conurbados. No sólo el DF tiene mayor oferta de puestos de trabajo en general, sino que es más diversificada. Los puestos de trabajo en los municipios conurbados se concentran en menos actividades económicas.

Habiendo una distribución espacial diferente de puestos de trabajo, existen zonas con mayor atracción de viajes por el propósito de ir a un lugar de trabajo. Esto se observa en el Mapa 7 al dividir el número de puestos de trabajo en cada municipio

Mapa 7

Relación de puestos de trabajo en destinos entre población trabajadora residente (2015)



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015. INEGI, 2017b.

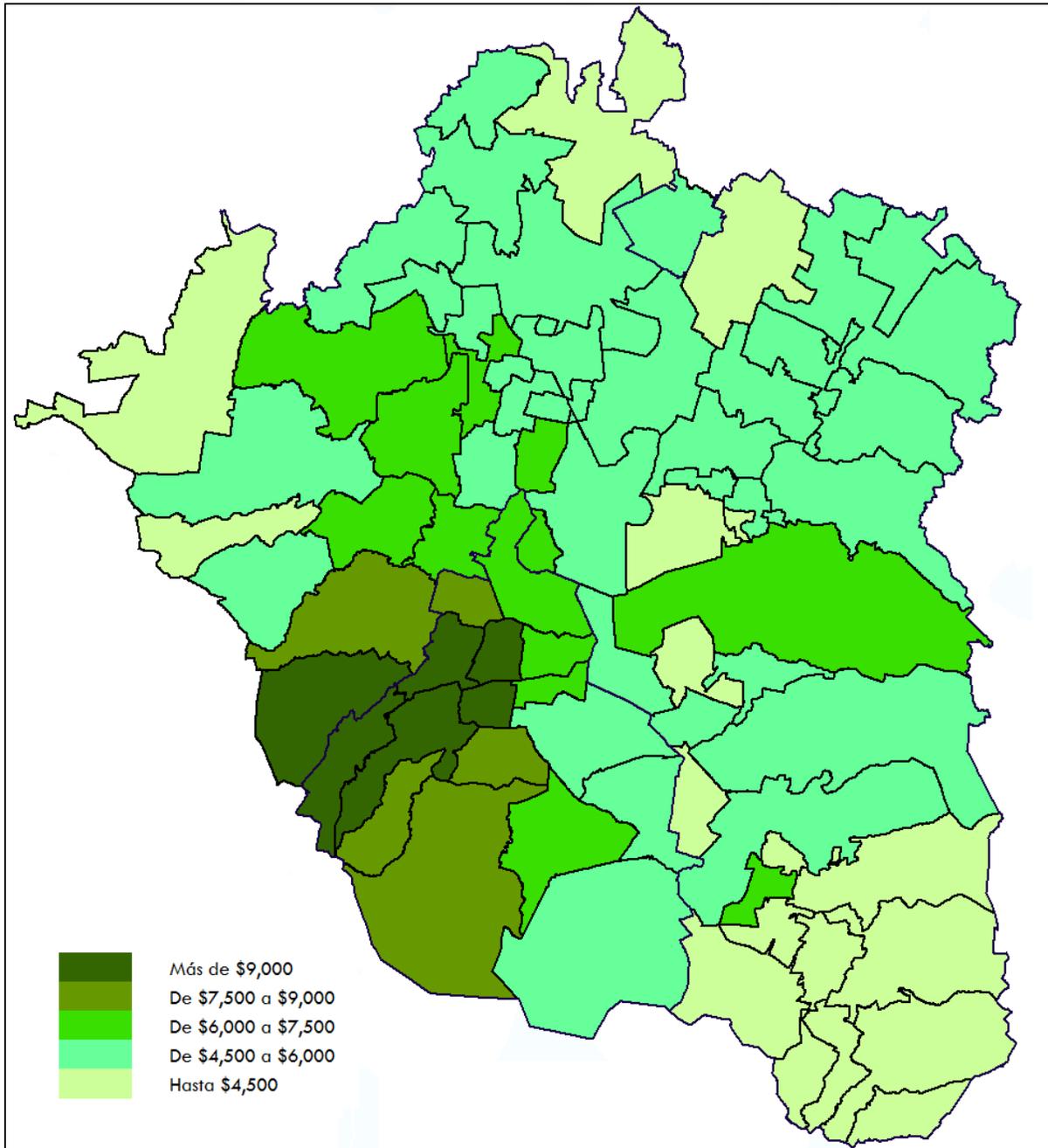
y delegación entre la población trabajadora residente de estas demarcaciones. En la delegación Cuauhtémoc hay 619,495 puestos de trabajo (que ocupan personas de la ZMVM) y 242,846 trabajadores residentes en esta delegación, lo que da una relación de 2.55 puestos de trabajo entre población trabajadora residente. Una relación

mayor a dos también la tiene la delegación Miguel Hidalgo. En general se cumple que conforme nos alejamos de la zona céntrica la relación se va reduciendo, lo que comprueba una mayor atracción de viajes por el propósito de ir al trabajo en la zona centro y sus alrededores. Hay municipios al noreste y sureste de la ZMVM con una relación de entre 0.8 y 1, siendo mayor que las que presentan municipios como Nicolás Romero (con una relación de 0.596) o Valle de Chalco Solidaridad (teniendo 0.594). Es decir, por cada mil trabajadores que residen en Nicolás Romero hay 596 puestos de trabajo en este municipio, por lo que al menos 404 trabajadores deben de salir fuera. Estos municipios del noreste y sureste de la ZMVM cuentan con cierta autarquía en cuanto a puestos de trabajo, lo que no significa que tengan los mejores ingresos (Mapa 8 y Cuadro 24). Se infiere que la periferia integrada a la mancha urbana genera más viajes en comparación con los municipios menos integrados, al tener una relativa mejor movilidad. Una mayor oferta de puestos de trabajo no es el único factor para la atracción y generación de viajes. También cuenta donde los niveles de remuneraciones sean mayores.

La proporción de remuneraciones es mayor en el DF en relación a los municipios conurbados. Esta mayor proporción no sólo es atribuible a que hay más puestos de trabajo, pues la proporción de remuneraciones del DF es mayor que la de puestos de trabajo: según los Censos Económicos de 2009 el 69.6% del personal ocupado en la ZMVM estaba laborando en el DF percibiendo allí 81.8% de las remuneraciones de la metrópoli, en tanto que en los municipios conurbados hubo 30.4% del personal ocupado obteniendo 18.2% de las remuneraciones. Las proporciones de remuneraciones en los lugares de trabajo y sus puestos contrastan con la composición de la población metropolitana de 43% en el DF y 57% para los municipios conurbados en 2015, como se vio en la Introducción.

En el Mapa 8 se muestran los promedios de remuneraciones de los puestos de trabajo en las delegaciones y municipios conurbados de la población censada en 2015. En la zona centro y poniente el promedio es mayor y va disminuyendo hacia la periferia. El mapa sugiere hacia qué zonas de la urbe hay más desplazamientos por el motivo de una mayor remuneración, aunque no los comprueba. Los Mapas 9 muestran las líneas de deseo de la Encuesta Origen Destino 2007 y son congruentes con los Mapas 7 y 8. Las zonas céntricas atraen un mayor número de viajes por su mayor oferta de puestos de trabajo y nivel de remuneraciones –lo que en parte está ligado a las actividades económicas que en estas zonas se realizan– y por su concentración de diversos lugares específicos. “Esta distribución de las oportunidades de trabajo condiciona la forma e intensidad de la demanda de servicios de transporte” (Islas, 2000:49).

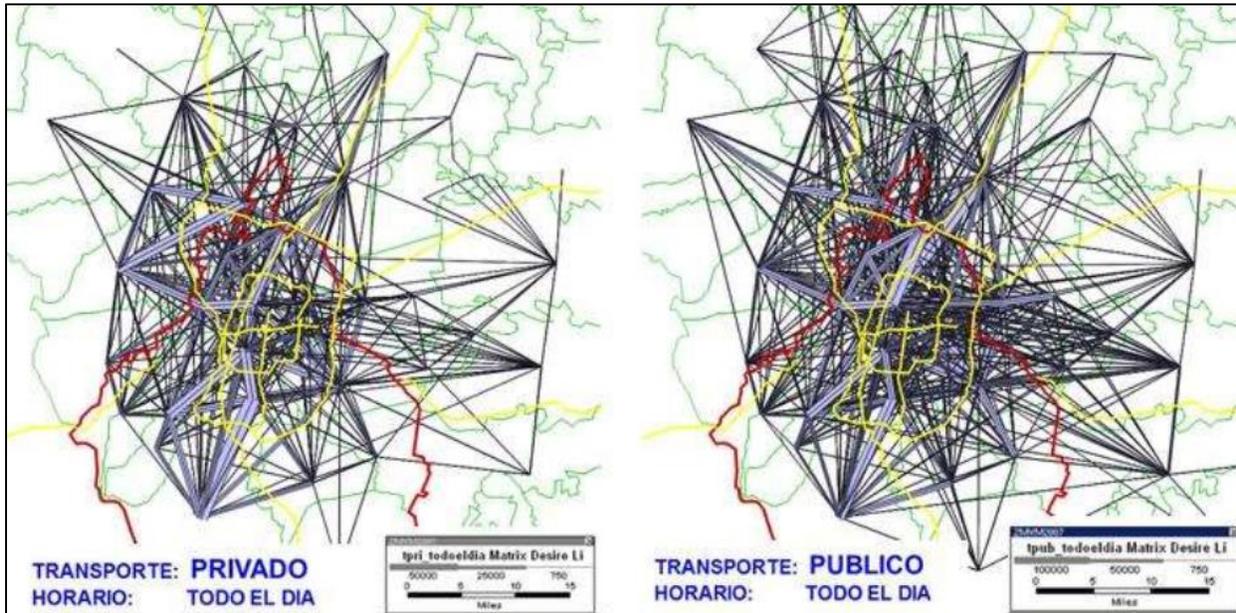
Mapa 8
Ingreso laboral promedio en lugares de destino (2015)



Fuente: *Ibíd.*

No es un descubrimiento que ciertas áreas de la ZMVM atraigan más viajes por motivo de trabajo. Lo que aquí se pone a consideración es la concentración de los valores de los activos fijos y la producción bruta total como determinantes de la diversidad y cantidad de puestos de trabajo. Para que las propuestas sobre creación de puestos de trabajo cerca del hogar tengan viabilidad, deben de demostrar qué tan factible

Mapas 9
Líneas de deseo de viaje en la ZMVM (2007)⁹⁰



Fuente: Gobierno de la Ciudad de México y STC Metro, 2017:30

es que haya cambios en la estructura urbana y salarial. Pues además del precio del suelo, la localización de activos fijos obedece a factores como contar con insumos y servicios de manera próxima⁹¹ –por ejemplo, el transporte mismo–, que la clientela ubique a la unidad económica en una zona, mayor seguridad y costos considerables en caso de moverse respecto a donde se encuentren.

La Gráfica 13 demuestra que existen viajes hacia el lugar de trabajo fuera de la delegación o municipio de residencia, en búsqueda de un mejor ingreso. Se expone la relación entre la proporción de la población que labora en el municipio o delegación donde reside y lo que en conjunto obtiene de remuneración, respecto al total de población trabajadora que reside en cada municipio o delegación y el total de sus remuneraciones. La proporción de población que labora en el municipio o delegación donde reside es mayor que la participación de sus ingresos laborales, sobre el total de los ingresos laborales de todos los que allí residen.

Por ejemplo, la población trabajadora de Tepetlaoxtoc que allí labora es 65% (eje de las abscisas), mientras que sus ingresos (eje de las ordenadas) son el 60% del total

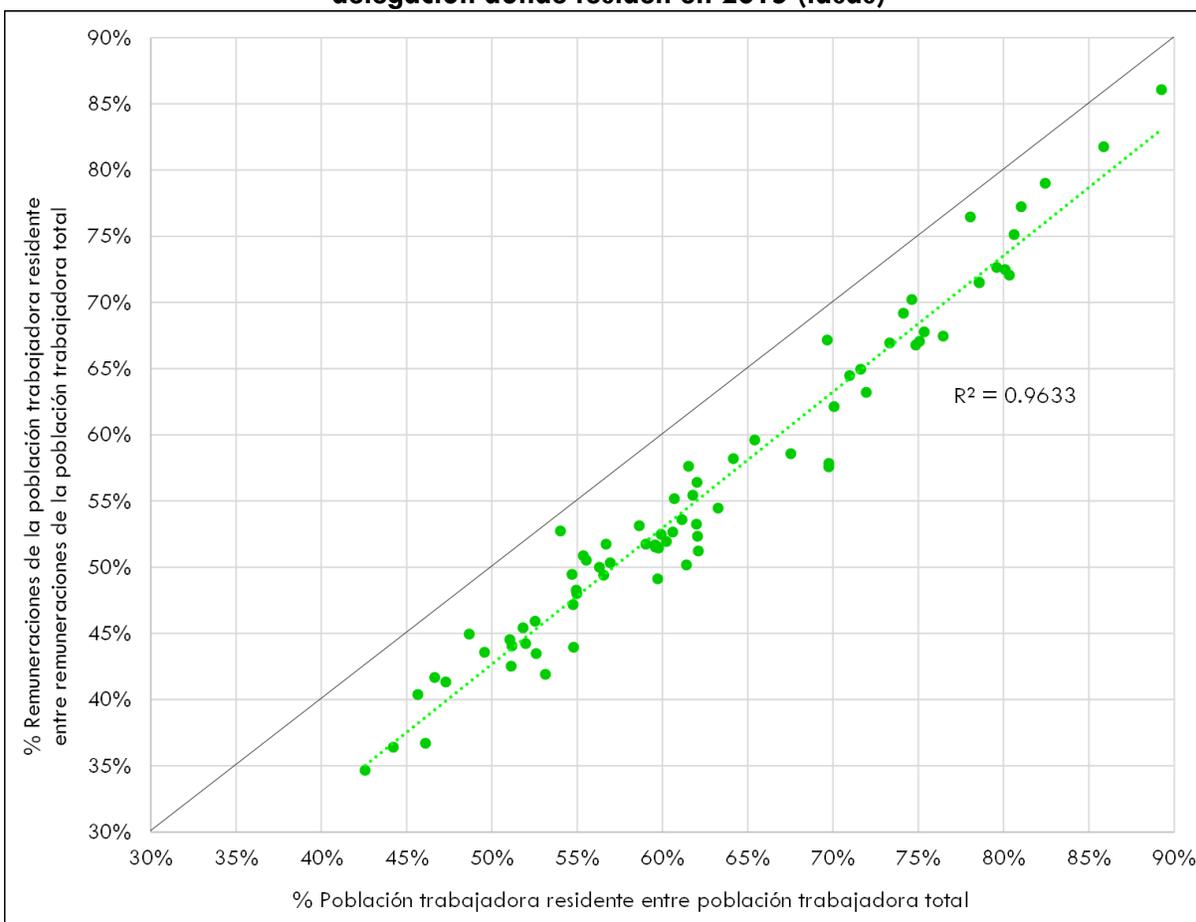
⁹⁰ Hay mapas de viajes de la Encuesta Origen-Destino 2017. Se muestran estos de 2007 por tener mejor visualización y mostrar la misma orientación de las líneas de deseo de 2017.

⁹¹ Recuérdese el concepto de rotación de capital abordado en el primer capítulo.

de remuneraciones de la población trabajadora que reside en este municipio. De ser las proporciones iguales, el punto estaría en la línea diagonal negra.

Dicho de otra manera, si en una demarcación la mitad de la población trabajadora labora allí mismo y la otra mitad afuera, ocurre que la suma de las remuneraciones de la mitad de la población que labora fuera será mayor que la de la otra mitad. En conjunto quienes laboran fuera de cada municipio y delegación ganan más que quienes laboran dentro. Lo anterior aplica para las 16 delegaciones y los 60 municipios conurbados de la ZMVM con una correlación lineal de 0.9633. Viajar fuera del municipio o delegación donde se resida por motivo de trabajo se atribuye en buena medida a poder obtener un mayor ingreso. Se tiene esta necesidad para obtener mayores ingresos (Mapa 8).

Gráfica 13
Población e ingresos de quienes laboran en el municipio o delegación donde residen en 2015 (tasas)

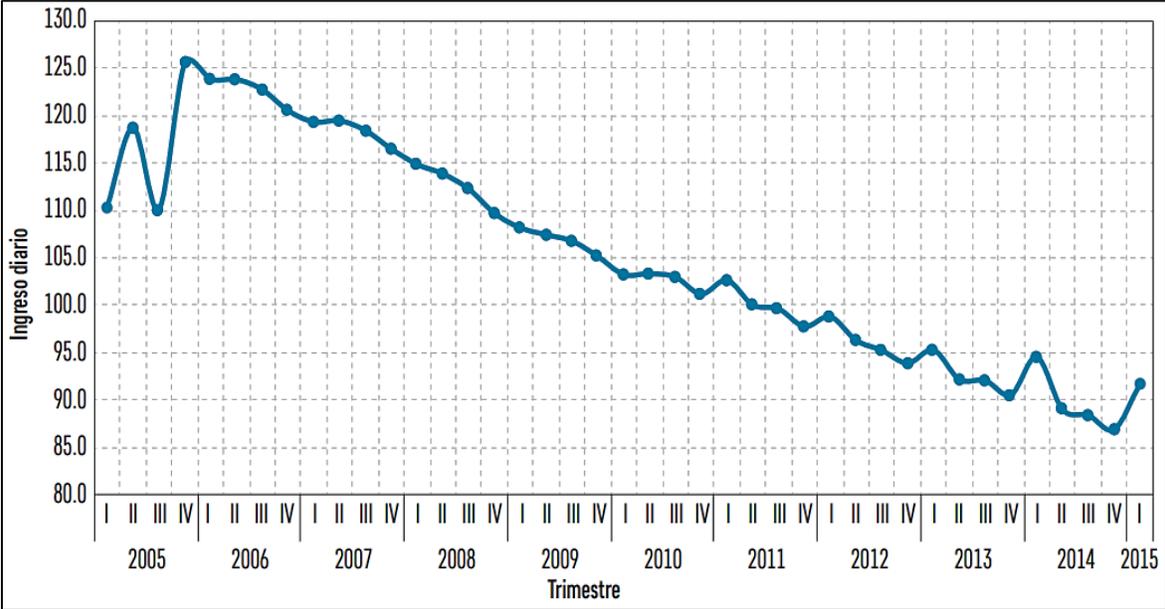


Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015. INEGI, 2017b.

En los municipios conurbados hay mayor pobreza, a diferencia de las delegaciones de la Ciudad de México. Según datos del CONEVAL (2018) 27.8% de la población de la Ciudad de México en 2015 se encontraba en situación de pobreza, siendo 2.46 millones de personas; mientras que en el caso de los municipios conurbados la cifra relativa es de 43.8% y la absoluta es 5.56 millones. Los datos para la ZMVM respectivamente son 37.2% y 8.02 millones.⁹² Una forma en que los aumentos en las tarifas de los modos de transporte público en general fuesen asequibles sin subsidios, es que se incrementasen los ingresos de la población en general. Pero la característica de los ingresos reales en el neoliberalismo es el deterioro de su poder de compra, como se muestra en la Gráfica 14.

No basta que la productividad laboral incremente para que los ingresos reales también lo hagan. Así lo demuestran las evoluciones disímiles de la productividad laboral y los salarios mínimos reales en México de 2005 a 2015 (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2016:77). Estos puntos son fundamentales para entender la demanda de los modos de transporte.

Gráfica 14
Ingreso real diario de los jefes de hogar entre 20 y 65 años en México, 2005-2015*



Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2016:76

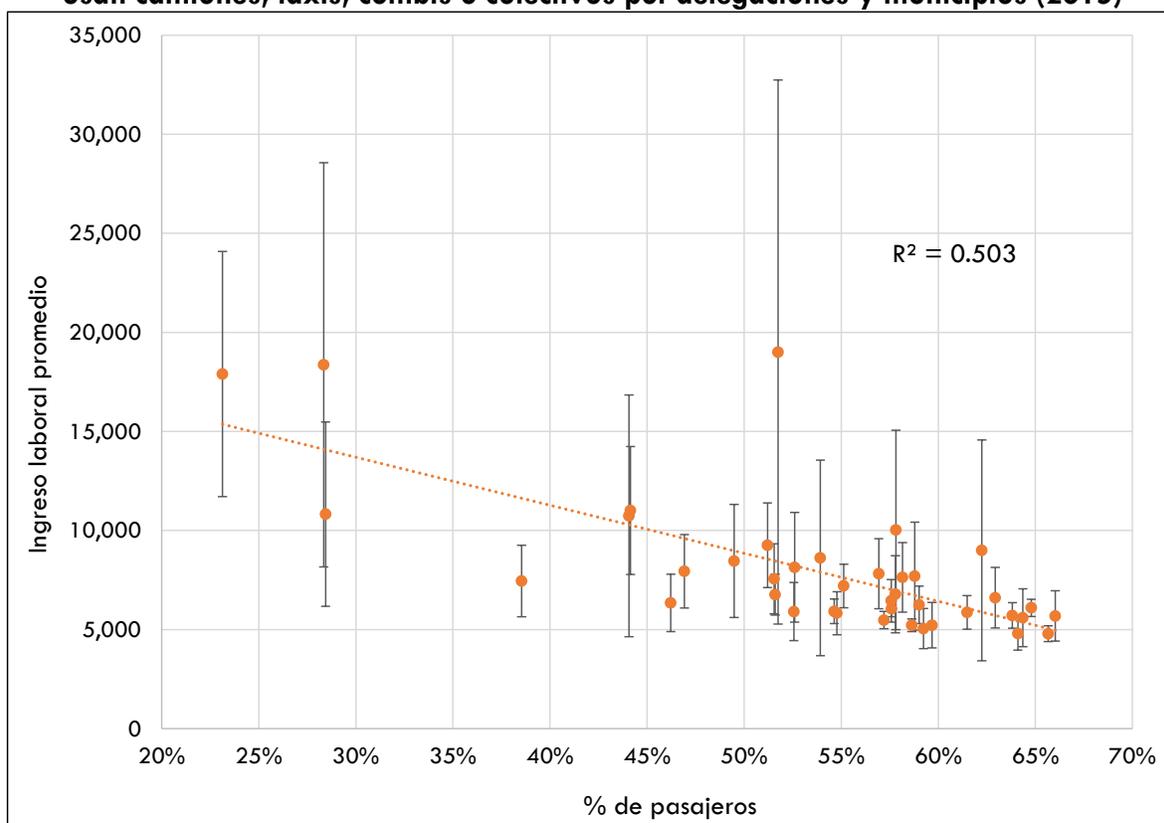
* Nota: Ajustado al INPC con base 2011=100

⁹² De acuerdo con el CONEVAL (2017:28) la población en situación de pobreza es aquella población cuyo ingreso es inferior a la línea de bienestar y con al menos una carencia social como rezago educativo, carencia por acceso a los servicios de salud, a la seguridad social, calidad y espacios en la vivienda, servicios básicos en la vivienda o a la alimentación.

4.5 Modos de transporte demandados y tiempo destinado para ir al trabajo

Se ha estudiado que ir al lugar de trabajo es el principal propósito de viaje en la ZMVM (excluyendo retornar al hogar) y con mayor duración en promedio (Cuadro 13); también que la división del trabajo dentro de la metrópoli determina los destinos de estos viajes; así como las diferentes características de la oferta de modos de transporte. Ahora se verá cómo se les acepta, de acuerdo al nivel de ingresos de la demanda.

Gráfica 15
Ingreso laboral promedio, su desviación estándar y tasa de pasajeros residentes que usan camiones, taxis, combis o colectivos por delegaciones y municipios (2015)

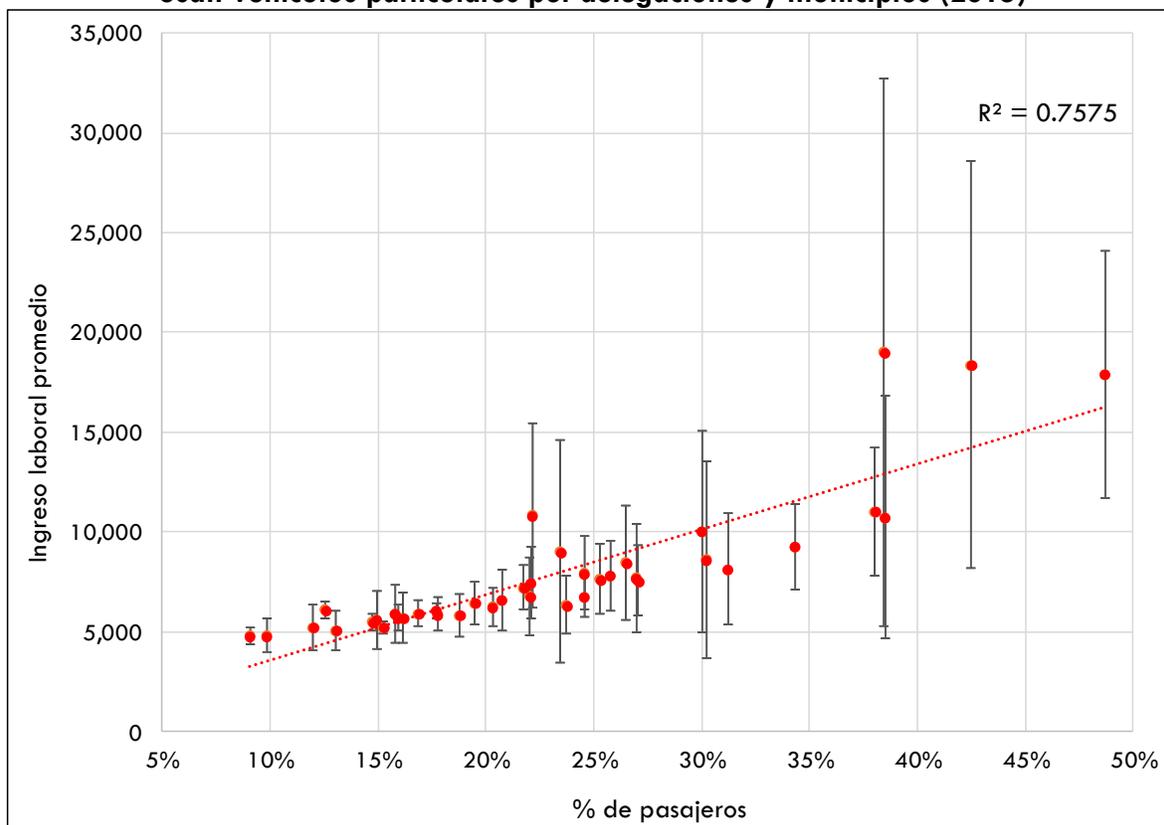


Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015. INEGI, 2017b.

Los datos de la Encuesta Intercensal 2015 permiten relacionar la demanda de modos de transporte en relación al ingreso laboral promedio mensual de los trabajadores que residen en una delegación o municipio. Al construir estos promedios y relacionarlos con los porcentajes de pasajeros que usan Camión, taxi, combi o colectivo, Metro, metrobús o tren ligero y algún vehículo particular (automóvil,

camioneta o motocicleta) por municipio⁹³ y delegación: se observa una tendencia a una mayor demanda de los taxis colectivos en cuanto menor sea el ingreso, o sea son bien inferior (Gráfica 14); mientras que los automóviles son más demandados en cuanto mayor sea el ingreso, o sea son un bien normal —como se infirió con los deciles— (Gráfica 15).

Gráfica 16
Ingreso laboral promedio, su desviación estándar y tasa de pasajeros residentes que usan vehículos particulares por delegaciones y municipios (2015)



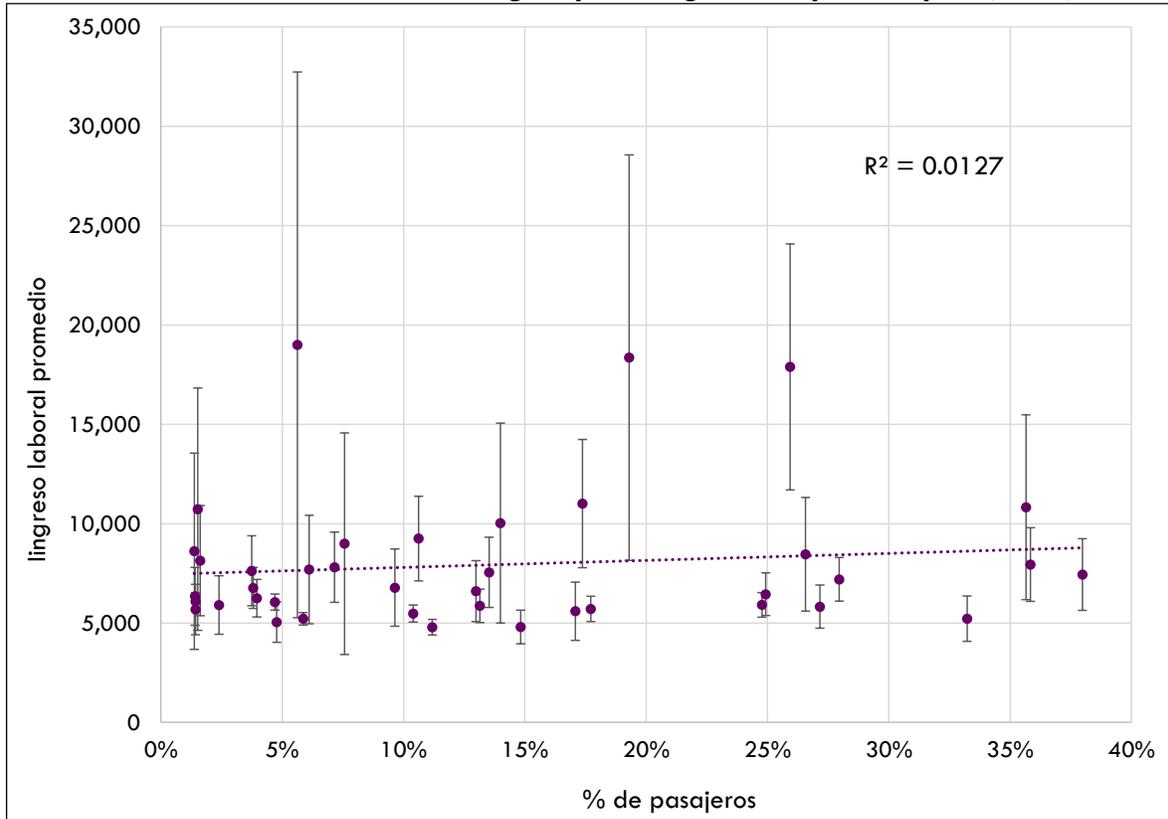
Fuente: *Ibíd.*

Ante la insuficiencia de cobertura de otros modos de transporte público en gran parte de la ZMVM, existe la disyuntiva entre optar por un vehículo particular (motorizado) o el taxi colectivo, la cual se resuelve de acuerdo al nivel de ingreso. “El continuo deterioro del transporte público ha contribuido a que el automóvil privado se convierta en una necesidad que se satisface una vez superado un presupuesto familiar mínimo que permita la adquisición de un vehículo” (Ibarra y Lezama, 2008:170). En cuanto a costos sociales es un inconveniente que el automóvil sea preferido.

⁹³ Se toman sólo los que tienen más de cien mil habitantes, siendo 24 casos en 2015.

Gráfica 17

Ingreso laboral promedio, su desviación estándar y tasa de pasajeros residentes que usan Metro, metrobús o tren ligero por delegaciones y municipios (2015)



Fuente: *Ibíd.*

Al hacer la misma relación del ingreso laboral promedio con la variable de la demanda de Metro, metrobús o tren ligero se tiene que no hay correlación (Gráfica 16). Hay delegaciones y municipios con remuneraciones promedio entre \$5,000 y \$10,000 que tienen tasas de demanda de estos modos de transporte menores al 10% y otras que con el mismo rango de ingresos promedio llegan a tasas de más de 35% (Cuadro 24). La tasa de trabajadores residentes en Cuajimalpa que usan estos modos de transporte llega a 6%, siendo su ingreso laboral promedio cerca de \$19,000. Los trabajadores que viven en la delegación Benito Juárez tienen un ingreso promedio similar, aunque su tasa de demanda de estos modos de transporte es mayor a 25%.

La razón de estas diferencias radica en la cobertura de estos modos. Lo que da indicio a que de incrementarse la cobertura y mejorarse la calidad del servicio, el Metro y el Tren ligero serían empleados por más pasajeros, independientemente de su nivel de ingreso; superándose así la disyuntiva de usar vehículos particulares o taxis colectivos. “Incluso quienes tienen auto utilizan el Metro, tal vez por la mayor velocidad promedio o por el alto costo para estacionarse al llegar a su destino” (Murata *et al.* 2017:15).

Cuadro 24
Pasajeros hacia el trabajo por modo de transporte e ingresos por zonas (2015)

Zona	Municipio / Delegación de residencia	Pasajeros (por trabajo)	% de Pasajeros (por trabajo)							Ingreso promedio	Desviación estándar
			Camión, taxi, combi o colectivo	Metro, Metrobús o Tren ligero	Vehículo particular (automóvil, camioneta o motocicleta)	Transporte laboral	Bicicleta	Caminando	Otro		
Centro	Benito Juárez	193,504	23.1%	25.9%	48.7%	0.9%	2.3%	14.0%	0.9%	17,893	6,187
	Coyoacán	233,572	44.1%	17.4%	38.1%	1.5%	1.8%	14.5%	1.2%	11,010	3,227
	Cuauhtémoc	233,188	28.4%	35.7%	22.2%	0.9%	4.6%	30.1%	1.1%	10,825	4,650
	Miguel Hidalgo	155,557	28.3%	19.3%	42.5%	1.2%	3.0%	18.2%	1.4%	18,359	10,202
	Subtotal	815,821	31.7%	25.0%	36.9%	1.1%	3.0%	19.6%	1.2%	13,844	3,737
Norte-Noreste CdMx	Azcapotzalco	155,856	49.5%	26.6%	26.5%	1.5%	3.3%	15.3%	1.1%	8,461	2,858
	Gustavo A. Madero	425,258	55.1%	28.0%	21.8%	1.3%	1.6%	18.8%	1.0%	7,201	1,097
	Iztacalco	154,386	46.9%	35.8%	24.5%	1.9%	1.5%	14.6%	1.1%	7,943	1,856
	Venustiano Carranza	166,773	38.5%	38.0%	22.1%	1.5%	1.5%	19.3%	1.7%	7,448	1,804
	Subtotal	902,273	49.7%	30.9%	23.1%	1.5%	1.9%	17.6%	1.2%	7,565	1,018
Poniente-Suroeste CdMx	Álvaro Obregón	297,749	57.8%	14.0%	30.0%	1.3%	0.3%	15.4%	0.7%	10,032	5,031
	Cuajimalpa	76,868	51.7%	5.6%	38.5%	1.2%	0.2%	15.3%	0.6%	19,006	13,733
	Magdalena Contreras	89,321	62.2%	7.6%	23.5%	1.3%	0.4%	20.4%	0.4%	8,998	5,575
	Tlalpan	257,563	51.2%	10.6%	34.3%	2.1%	0.6%	16.4%	0.8%	9,256	2,132
	Subtotal	721,501	55.4%	11.1%	31.6%	1.6%	0.4%	16.4%	0.7%	10,553	3,282
Sureste CdMx	Iztapalapa	660,330	57.6%	24.9%	19.5%	1.6%	2.4%	17.9%	1.1%	6,454	1,072
	Milpa Alta	47,777	58.6%	5.9%	15.2%	2.8%	0.7%	28.8%	0.5%	5,215	316
	Tláhuac	127,385	61.5%	13.1%	17.8%	2.1%	4.6%	16.0%	1.1%	5,868	843
	Xochimilco	148,928	57.8%	9.6%	22.0%	1.5%	3.4%	20.4%	1.4%	6,785	1,948
	Subtotal	984,420	58.2%	20.2%	19.4%	1.7%	2.7%	18.5%	1.1%	6,359	987
Ciudad de México	3,424,015	49.0%	22.2%	27.1%	1.5%	2.1%	18.1%	1.0%	9,295	1,929	
Noroeste ZMVM	Atizapán de Zaragoza	179,190	53.9%	1.4%	30.2%	2.7%	0.6%	15.1%	0.5%	8,614	4,937
	Coyotepec	13,328	58.1%	0.2%	12.3%	4.2%	6.2%	20.0%	0.8%	5,415	330
	Cuautitlán	53,441	56.9%	7.2%	25.8%	2.1%	4.8%	11.7%	0.8%	7,815	1,768
	Cuautitlán Izcalli	186,899	52.6%	1.6%	31.2%	2.9%	1.8%	12.8%	0.6%	8,143	2,769
	Huehuetoca	39,996	64.8%	1.4%	12.5%	3.9%	3.6%	20.6%	0.7%	6,097	439
	Huixquilucan	94,897	44.1%	1.5%	38.5%	2.6%	0.2%	16.6%	0.3%	10,737	6,099
	Naucalpan	293,833	58.8%	6.1%	27.0%	1.7%	0.4%	14.3%	0.5%	7,697	2,728
	Nicolás Romero	141,638	66.0%	1.4%	16.2%	3.5%	0.4%	17.3%	0.2%	5,684	1,272
	Teoloyucan	21,433	50.2%	0.8%	13.8%	4.4%	13.8%	20.2%	0.5%	5,285	323
	Tepotzotlán	30,316	56.0%	0.1%	19.7%	3.4%	2.9%	21.1%	0.9%	6,153	350
	Tlalnepantla	251,667	51.5%	13.5%	27.1%	2.1%	1.5%	20.6%	0.6%	7,556	1,768
Subtotal	1,306,638	55.5%	5.0%	26.7%	2.5%	1.4%	16.3%	0.5%	7,654	2,294	
Noreste ZMVM	Acolman	48,043	57.2%	10.4%	14.7%	3.0%	8.6%	19.9%	1.0%	5,479	433
	Atenco	18,653	47.5%	2.8%	12.5%	2.9%	17.6%	22.1%	1.5%	4,907	424
	Coacalco	102,191	58.2%	3.7%	25.3%	2.6%	1.7%	16.0%	0.4%	7,631	1,758
	Ecatepec	575,351	54.6%	24.8%	16.9%	3.1%	3.9%	23.2%	1.3%	5,919	620
	Jaltenco	9,294	49.2%	3.8%	13.4%	2.5%	15.3%	25.0%	0.6%	5,795	75
	Melchor Ocampo	18,190	55.7%	2.4%	18.1%	3.2%	7.5%	22.7%	0.5%	5,910	389
	Nextlalpan	13,129	46.3%	4.6%	19.5%	3.7%	17.3%	16.7%	0.5%	5,200	382
	Tecámac	152,693	62.9%	13.0%	20.7%	3.3%	2.5%	19.3%	0.4%	6,607	1,532
	Tezoyuca	12,389	49.0%	4.7%	17.0%	3.9%	11.1%	30.8%	0.6%	5,236	138

Cuadro 24

Pasajeros hacia el trabajo por modo de transporte e ingresos por zonas (2015) (continuación)

Zona	Municipio / Delegación de residencia	Pasajeros (por trabajo)	% de Pasajeros (por trabajo)							Ingreso promedio	Desviación estándar
			Camión, taxi, combi o colectivo	Metro, Metrobús o Tren ligero	Vehículo particular (automóvil, camioneta o motocicleta)	Transporte laboral	Bicicleta	Caminando	Otro		
Noreste ZMVM	Tizayuca	40,960	57.6%	4.7%	17.7%	3.8%	7.7%	17.8%	0.8%	6,055	406
	Tonanitla	3,102	48.2%	9.2%	14.6%	6.4%	12.7%	21.3%	1.0%	5,360	271
	Tultitlán	179,811	59.0%	4.0%	20.3%	3.5%	3.3%	16.2%	1.0%	6,253	945
	Tultepec	51,427	51.6%	3.8%	24.6%	4.1%	8.0%	15.6%	1.0%	6,767	1,030
	Zumpango	60,716	52.6%	2.4%	15.8%	3.7%	9.9%	25.6%	1.1%	5,908	1,468
	Subtotal	1,285,949	56.2%	14.5%	18.6%	3.2%	4.8%	20.7%	1.0%	6,165	725
Oriente	Chalco	109,443	59.2%	4.8%	13.0%	2.5%	6.4%	22.8%	1.3%	5,049	1,016
	Chicoloapan	69,144	63.8%	17.7%	15.9%	2.0%	3.9%	19.8%	1.7%	5,711	643
	Chimalhuacán	217,250	64.1%	14.8%	9.8%	3.2%	5.5%	30.0%	1.6%	4,805	844
	Ixtapaluca	169,364	64.4%	17.1%	14.9%	2.1%	2.8%	18.6%	1.3%	5,596	1,464
	La Paz	97,040	59.7%	33.2%	12.0%	2.1%	2.7%	30.7%	1.0%	5,221	1,143
	Nezahualcóyotl	370,611	54.8%	27.2%	18.8%	3.0%	3.6%	19.7%	1.8%	5,824	1,084
	Texcoco	74,794	46.2%	1.4%	23.8%	1.9%	8.2%	21.7%	0.8%	6,344	1,451
	Valle de Chalco Solidaridad	129,618	65.7%	11.2%	9.1%	2.1%	6.9%	18.5%	1.5%	4,791	398
Subtotal	1,237,264	59.6%	18.4%	14.8%	2.6%	4.6%	22.5%	1.5%	5,399	962	
Periferia extrema	Amecameca	15,656	40.9%	1.4%	10.6%	2.7%	12.8%	37.4%	1.7%	5,107	204
	Apaxco	9,233	29.5%	0.0%	21.2%	7.1%	8.1%	34.6%	0.7%	5,692	182
	Atlautla	8,507	35.9%	1.0%	12.0%	3.5%	4.6%	46.6%	3.5%	3,960	127
	Axapusco	7,712	33.6%	0.4%	18.2%	5.2%	8.2%	35.6%	0.8%	4,813	247
	Ayapango	3,074	39.6%	1.5%	15.9%	3.6%	10.6%	40.6%	1.4%	4,782	146
	Chiautla	8,857	35.3%	1.0%	23.5%	5.1%	18.3%	24.9%	1.0%	5,224	735
	Chiconcuac	7,924	18.7%	1.1%	17.2%	1.9%	25.4%	37.4%	2.8%	4,304	78
	Cocotitlán	4,826	54.1%	3.1%	13.3%	4.3%	4.7%	33.1%	0.7%	5,415	22
	Ecatzingo	2,558	35.7%	0.2%	5.8%	1.8%	0.3%	52.3%	5.5%	3,995	168
	Hueyoxtla	12,417	51.3%	0.5%	10.7%	6.4%	5.4%	28.3%	1.2%	4,593	200
	Isidro Fabela	3,662	54.9%	0.7%	15.0%	4.0%	0.6%	28.3%	0.8%	5,075	33
	Jilotzingo	6,301	59.0%	1.1%	17.5%	4.5%	0.4%	23.5%	0.5%	5,383	884
	Juchitepec	7,585	29.7%	0.9%	9.3%	7.7%	3.5%	50.0%	3.5%	4,407	239
	Nopaltepec	2,599	24.9%	0.7%	20.7%	3.0%	8.2%	42.1%	1.6%	5,122	85
	Otumba	9,691	27.4%	0.2%	26.4%	5.5%	6.1%	36.7%	0.8%	5,245	264
	Ozumba	8,745	33.8%	0.1%	12.7%	3.3%	5.3%	46.7%	1.5%	4,339	0
	Papalotla	1,353	35.1%	0.3%	25.4%	2.5%	15.2%	21.9%	0.6%	6,910	169
	San Martín de las Pirámides	7,672	35.7%	0.8%	20.0%	4.0%	12.5%	33.5%	0.3%	5,550	72
	Temamatla	3,957	40.3%	0.9%	13.5%	1.7%	10.2%	55.4%	0.8%	6,343	114
	Temascalapa	12,162	50.2%	0.4%	13.7%	4.9%	7.9%	25.5%	0.6%	4,749	303
	Tenango del Aire	3,792	44.6%	1.5%	9.7%	4.3%	8.3%	40.3%	0.8%	4,892	0
	Teotihuacán	17,319	43.9%	1.8%	16.3%	3.3%	12.8%	27.4%	0.9%	5,421	237
	Tepetlaoxtoc	8,953	40.0%	0.5%	15.8%	2.6%	13.9%	31.3%	1.2%	4,871	218
	Tepetlixpa	6,470	36.6%	0.1%	13.0%	4.1%	3.6%	44.7%	1.9%	3,945	18
Tequixquiac	11,291	39.1%	0.2%	19.7%	6.9%	9.1%	26.5%	0.9%	5,611	297	
Tlalmanalco	14,839	62.3%	2.3%	11.0%	2.9%	2.9%	25.7%	0.7%	5,495	225	
Villa del Carbón	11,773	48.7%	0.2%	11.8%	1.8%	0.7%	40.0%	1.3%	4,608	353	
Subtotal	218,928	41.2%	0.9%	15.3%	4.2%	8.4%	34.4%	1.3%	5,018	227	
Municipios conurbados	4,048,779	56.2%	11.9%	19.9%	2.9%	3.8%	20.6%	1.0%	6,340	1,459	
ZMVM	7,472,794	52.9%	16.6%	23.2%	2.2%	3.0%	19.4%	1.0%	7,688	1,690	

Fuente: *Ibíd.*

Para mostrar los datos de pasajeros (preguntados en la Encuesta Intercensal 2015) que viajan al lugar de trabajo según sus ingresos y el tiempo que emplean por delegaciones y municipios de la ZMVM: estas demarcaciones se agrupan en ocho regiones definidas subjetivamente. Se consideran aspectos como proximidad, cantidad de población, niveles de ingresos semejantes y uso de modos de transporte. En el Cuadro 24 se presentan las cantidades y tasas de pasajeros hacia el trabajo por demarcaciones, modos de transporte y niveles de ingreso laboral.

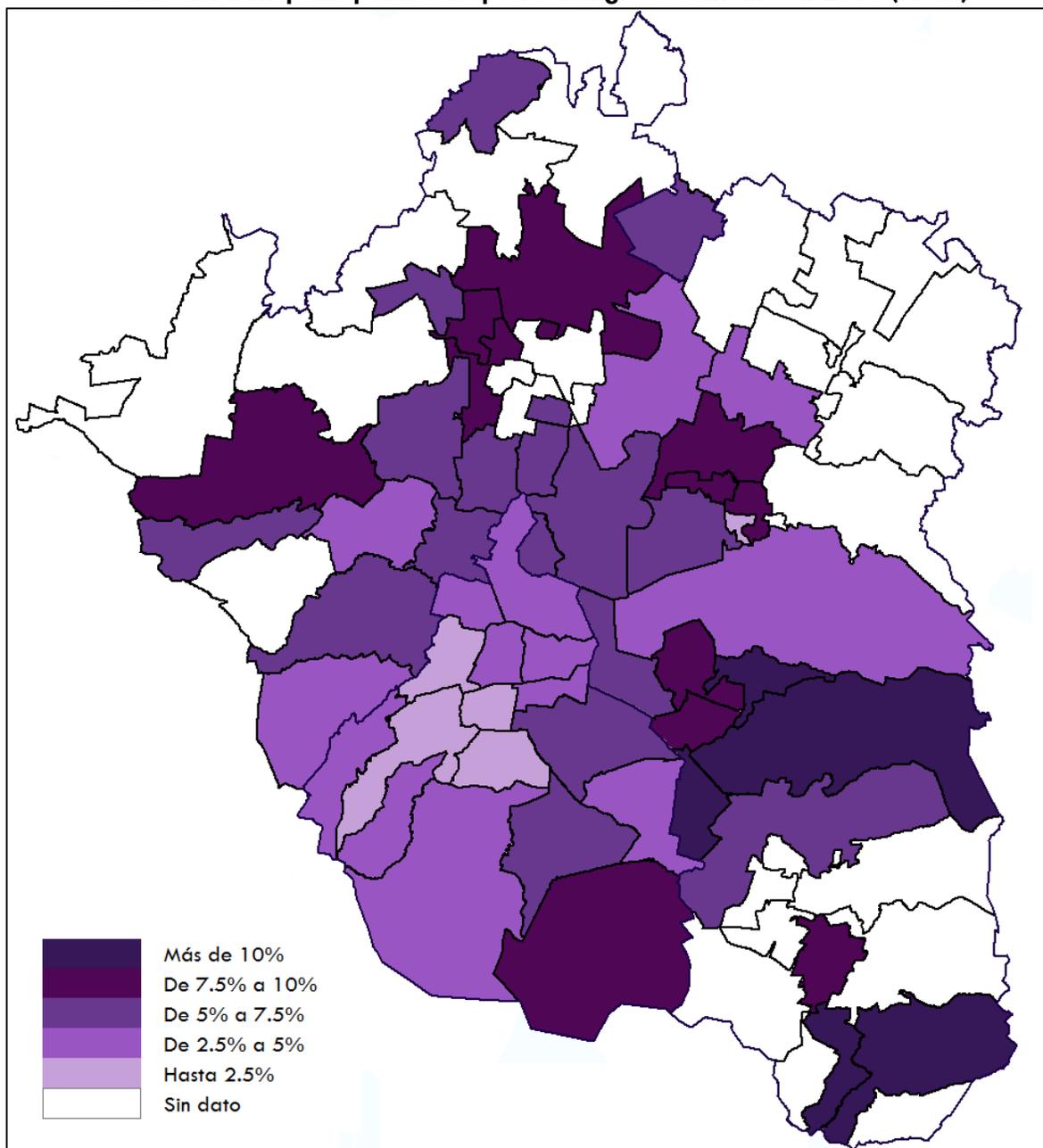
Se aprecia la disyuntiva de usar automóvil particular o taxi colectivo en zonas sin otros modos de transporte público. La zona denominada Centro es la que tiene menos pasajeros de taxis colectivos en términos porcentuales, por su cobertura de modos de transporte de alta y mediana capacidad de pasajeros y mejor nivel de ingresos promedio, que le permite tener una demanda de vehículos particulares en conjunto por encima de 30%.⁹⁴

La zona poniente-suroeste también tiene este nivel de demanda de vehículos particulares, gracias a ser la segunda zona con mejores niveles de ingreso. Pero su demanda de taxis colectivos es equiparable a la de la zona noroeste de la ZMVM; porque es el modo de transporte que utiliza la población sin automóvil, al prácticamente no tener cobertura de modos de transporte públicos de alta y mediana capacidad de pasajeros. Las zonas norte-noreste de la Ciudad de México y noroeste de la ZMVM (que son zonas industriales) tienen ingresos similares y son las de mayor ingreso promedio después de las zonas centro y poniente de la Ciudad de México, lo cual les permite tener más de 20% de pasajeros que usan automóvil. Pero existe una diferencia sustancial en cuanto a la demanda de Metro, Metrobús o Tren ligero entre ambas zonas: la tasa de la zona norte-noreste de la Ciudad de México es 30.9% y apenas 5% en la noroeste, que tiene mayor demanda de taxis colectivos.

La cobertura de modos de transporte públicos de alta y mediana capacidad de pasajeros hace la diferencia. Las zonas sureste de la Ciudad de México y noreste de la ZMVM tienen ingresos similares, lo que explica que sus tasas de demanda de vehículos particulares y taxis colectivos sean similares. Pero una mayor cobertura de Metro, Metrobús o Tren ligero en la zona sureste hace que estos modos tengan mayor demanda allí –sobre todo en Iztapalapa– que en la zona noreste de la ZMVM. La zona que tiene mayor demanda de taxis colectivos es la oriente, apenas provista de un tramo del STC Metro y recientemente de Mexibús. También es la zona de los municipios conurbados con más demanda de STC Metro, Metrobús o Tren ligero, lo

⁹⁴ Al dividir los datos de traslados de un modo de transporte entre los pasajeros se obtiene el porcentaje de cuántos usaron ese modo de transporte. De sumar estos datos se tendría más de 100%, al haber pasajeros que usan más de un modo de transporte. No son datos de reparto modal.

Mapa 10
Gasto del transporte público respecto al ingreso corriente en 2018 (tasas)



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2018. INEGI, 2019b.

que habla de su necesidad para trasladarse a la Ciudad de México. Siendo la segunda zona con menor ingreso promedio, se explica porqué hay esa necesidad. Se agregan los datos de los municipios conurbados con menos población como Periferia extrema. Veintisiete municipios tienen casi el mismo número de pasajeros que Chimalhuacán. Están menos vinculados a la dinámica del resto de la urbe, viéndose

que los pasajeros que usan STC Metro, Metrobús o Tren ligero por trabajo no son ni 1%. Casi 43% de sus pasajeros viajan al trabajo al menos caminando o en bicicleta, lo que indica que buena parte de ellos labora cerca de sus hogares. Se trata de la zona con menores ingresos de la ZMVM. La expansión de la cobertura de los modos de transporte colectivo eléctricos de propiedad estatal tendría éxito en las zonas más pobladas de la ZMVM. Las zonas sin ellos gastan más en transporte público. Con la información de la ENIGH 2018 es posible conocer el gasto en el transporte público respecto al ingreso corriente para la población de cada delegación y la mayoría de los municipios conurbados. Estas tasas se muestran en el Mapa 10. Conforme nos alejamos del área central, la porción de gasto en transporte público aumenta tanto por su mayor tarifa, por los casos en los que se utiliza más de un modo de transporte (Mapas 3, 9 y Cuadro 8), así como por un menor ingreso (Cuadro 24).

La proporción del gasto en transporte público respecto al ingreso corriente en la ZMVM en 2018 es de 4.45%. Para la Ciudad de México es 2.97% y para el caso de los municipios conurbados 6.24%. Los pasajeros de los municipios conurbados gastan una proporción de su ingreso en transporte público dos veces mayores en relación a los de la Ciudad de México, por lo mencionado al final del último párrafo. Los modos de transporte de propiedad estatal –el STC Metro, el STE y RTP– tienen las tarifas más económicas y se encuentran principalmente en parte de la Ciudad de México. Los taxis colectivos tienen mayores tarifas y, como se ha visto, predominan en la mayor parte de la ZMVM al no haber otros modos de transporte público colectivo. Por ende, el pago proporcional por el transporte público de los pasajeros que no tengan proximidad a los modos de propiedad estatal es mayor.

La Encuesta Intercensal 2015 proporciona los datos de la población trabajadora que no realiza viajes, siendo 9.3% en la ZMVM. Al incluir este dato se tiene una precisión adicional para calcular las tasas de los trabajadores residentes en delegaciones y municipios, según los lapsos que duran sus viajes hacia el lugar de trabajo. De acuerdo con el Cuadro 25, las tasas de trabajadores que viajan hasta 30 minutos de las zonas centro y periferia extrema son las mayores, siendo las únicas que rebasan la mitad de traslados de cada zona. La suma de las tasas de pasajeros que viajan más de una hora desde la zona centro es la menor de entre todas las zonas, apenas rebasando los diez puntos porcentuales.

De acuerdo con la Encuesta Intercensal 2015, cuatrocientos cincuenta y un mil trabajadores realizan traslados de al menos dos horas hacia el trabajo en la ZMVM. Los municipios y delegaciones con más altos valores de este dato son Ecatepec, Ixtapaluca, Chimalhuacán, Iztapalapa y Valle de Chalco Solidaridad. El dato de la EOD 2017 es de 400 mil.

Cuadro 25

Cantidad de pasajeros por tiempo de traslado al trabajo en la ZMVM (2015)

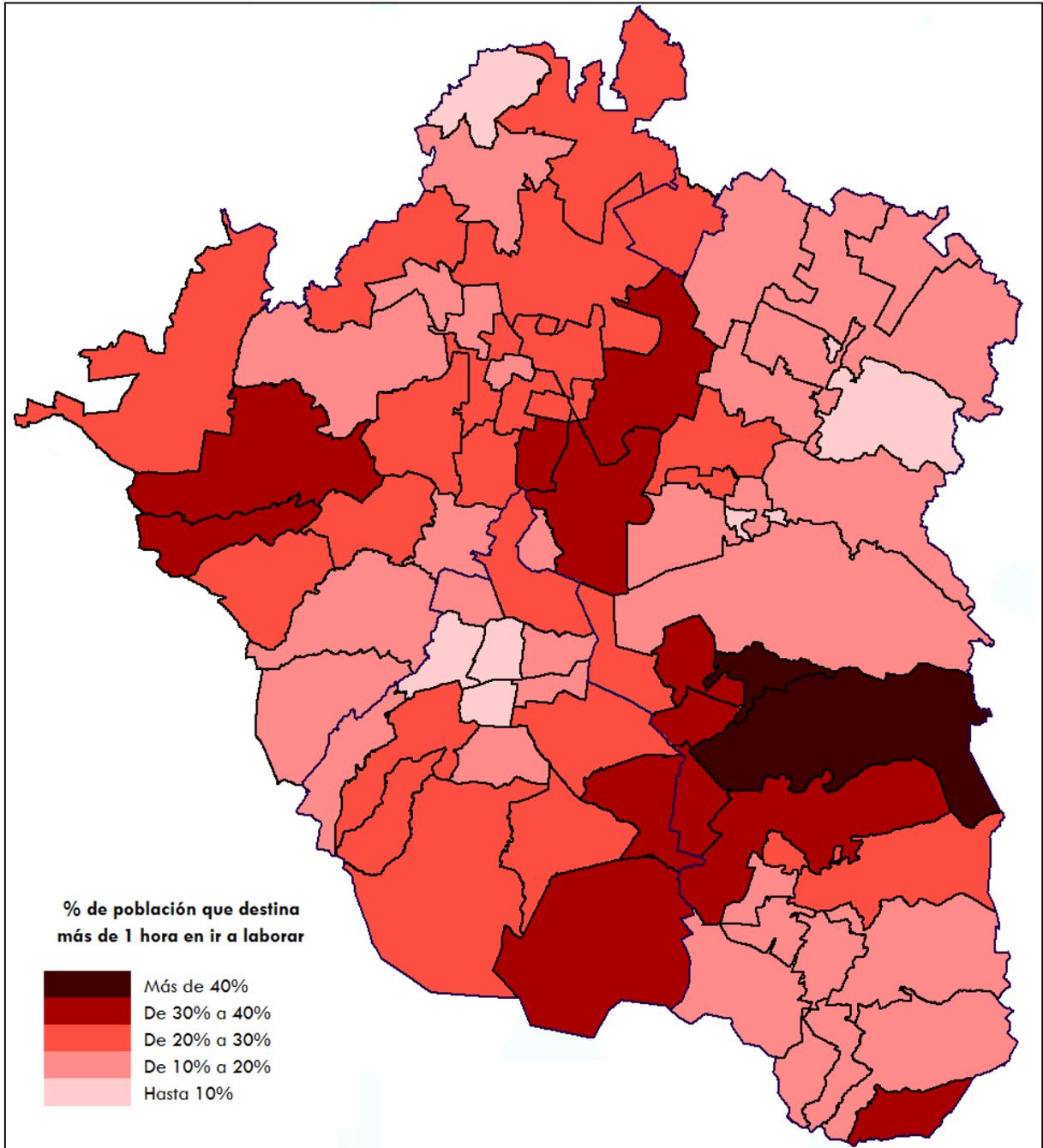
Zona	Municipio / Delegación de residencia	Datos absolutos						Datos relativos				
		No se traslada	Hasta 30 minutos	31 minutos a 1 hora	Más de 1 hora y hasta 2	Más de 2 horas	Total	No se traslada	Hasta 30 minutos	31 minutos a 1 hora	Más de 1 hora y hasta 2	Más de 2 horas
Centro	Benito Juárez	23,155	110,523	65,064	15,732	1,467	215,941	10.7%	51.2%	30.1%	7.3%	0.7%
	Coyoacán	27,199	111,479	83,867	35,115	5,123	262,783	10.4%	42.4%	31.9%	13.4%	1.9%
	Cuauhtémoc	25,942	146,021	65,572	19,501	1,974	259,010	10.0%	56.4%	25.3%	7.5%	0.8%
	Miguel Hidalgo	24,838	94,667	44,210	13,083	1,134	177,932	14.0%	53.2%	24.8%	7.4%	0.6%
	Subtotal	101,134	462,690	258,713	83,431	9,698	915,666	11.0%	50.5%	28.3%	9.1%	1.1%
Norte-Noreste CdMx	Azcapotzalco	15,972	74,458	54,031	23,329	2,503	170,293	9.4%	43.7%	31.7%	13.7%	1.5%
	Gustavo A. Madero	41,295	167,008	145,690	99,914	14,422	468,329	8.8%	35.7%	31.1%	21.3%	3.1%
	Iztacalco	12,345	70,197	56,931	23,803	2,309	165,585	7.5%	42.4%	34.4%	14.4%	1.4%
	Venustiano Carranza	16,406	80,420	59,444	22,386	3,042	181,698	9.0%	44.3%	32.7%	12.3%	1.7%
	Subtotal	86,018	392,083	316,096	169,432	22,276	985,905	8.7%	39.8%	32.1%	17.2%	2.3%
Poniente-Suroeste CdMx	Álvaro Obregón	34,524	115,721	111,667	57,959	8,061	327,932	10.5%	35.3%	34.1%	17.7%	2.5%
	Cuajimalpa	10,581	36,071	24,775	13,328	2,495	87,250	12.1%	41.3%	28.4%	15.3%	2.9%
	Magdalena Contreras	10,690	31,993	29,839	22,543	4,881	99,946	10.7%	32.0%	29.9%	22.6%	4.9%
	Tlalpan	28,485	95,917	87,350	60,242	12,667	284,661	10.0%	33.7%	30.7%	21.2%	4.4%
	Subtotal	84,280	279,702	253,631	154,072	28,104	799,789	10.5%	35.0%	31.7%	19.3%	3.5%
Sureste CdMx	Iztapalapa	70,037	257,811	223,209	156,083	24,509	731,649	9.6%	35.2%	30.5%	21.3%	3.3%
	Milpa Alta	4,830	20,478	8,388	10,131	9,012	52,839	9.1%	38.8%	15.9%	19.2%	17.1%
	Tláhuac	13,330	48,730	26,178	34,315	17,123	139,676	9.5%	34.9%	18.7%	24.6%	12.3%
	Xochimilco	13,696	61,941	42,154	34,995	11,296	164,082	8.3%	37.8%	25.7%	21.3%	6.9%
	Subtotal	101,893	388,960	299,929	235,524	61,940	1,088,246	9.4%	35.7%	27.6%	21.6%	5.7%
Ciudad de México	373,325	1,523,435	1,128,369	642,459	122,018	3,789,606	9.9%	40.2%	29.8%	17.0%	3.2%	
Noroeste ZMVM	Atizapán de Zaragoza	15,256	80,444	58,901	33,250	8,509	196,360	7.8%	41.0%	30.0%	16.9%	4.3%
	Coyotepec	1,317	6,686	4,493	1,309	419	14,224	9.3%	47.0%	31.6%	9.2%	2.9%
	Cuautitlán	3,827	25,977	14,990	11,648	1,915	58,357	6.6%	44.5%	25.7%	20.0%	3.3%
	Cuautitlán Izcalli	12,077	96,036	52,797	33,930	8,156	202,996	5.9%	47.3%	26.0%	16.7%	4.0%
	Huehuetoca	3,917	20,227	9,282	7,598	4,216	45,240	8.7%	44.7%	20.5%	16.8%	9.3%
	Huixquilucan	13,110	43,119	32,079	17,482	3,691	109,481	12.0%	39.4%	29.3%	16.0%	3.4%
	Naucalpan	27,708	122,991	113,552	55,418	7,526	327,195	8.5%	37.6%	34.7%	16.9%	2.3%
	Nicolás Romero	9,837	49,245	40,409	38,139	16,647	154,277	6.4%	31.9%	26.2%	24.7%	10.8%
	Teoloyucan	2,704	12,489	6,125	2,325	608	24,251	11.2%	51.5%	25.3%	9.6%	2.5%
	Tepotztlán	3,366	17,618	10,111	3,725	1,030	35,850	9.4%	49.1%	28.2%	10.4%	2.9%
	Tlalnepantla	20,873	123,298	77,303	48,030	7,062	276,566	7.5%	44.6%	28.0%	17.4%	2.6%
Subtotal	113,992	598,130	420,042	252,854	59,779	1,444,797	7.9%	41.4%	29.1%	17.5%	4.1%	
Noreste ZMVM	Acolman	7,215	22,602	9,680	10,431	4,938	54,866	13.2%	41.2%	17.6%	19.0%	9.0%
	Atenco	3,537	10,856	3,713	3,019	1,092	22,217	15.9%	48.9%	16.7%	13.6%	4.9%
	Coacalco	8,435	41,298	22,086	28,151	10,565	110,535	7.6%	37.4%	20.0%	25.5%	9.6%
	Ecatepec	52,925	224,506	151,781	145,720	40,057	614,989	8.6%	36.5%	24.7%	23.7%	6.5%
	Jaltenco	1,144	4,844	1,601	1,905	890	10,384	11.0%	46.6%	15.4%	18.3%	8.6%
	Melchor Ocampo	2,040	9,033	5,594	3,186	690	20,543	9.9%	44.0%	27.2%	15.5%	3.4%
	Nextlalpan	1,708	6,744	2,533	2,478	1,148	14,611	11.7%	46.2%	17.3%	17.0%	7.9%
	Tecámac	13,601	56,598	34,628	45,883	17,753	168,463	8.1%	33.6%	20.6%	27.2%	10.5%
	Tezoyuca	1,518	7,066	2,258	2,096	830	13,768	11.0%	51.3%	16.4%	15.2%	6.0%
	Tizayuca	3,141	23,182	6,134	7,350	4,368	44,175	7.1%	52.5%	13.9%	16.6%	9.9%
	Tonatiá	372	1,767	566	607	216	3,528	10.5%	50.1%	16.0%	17.2%	6.1%
Tultitlán	15,591	76,524	49,896	40,966	14,530	197,507	7.9%	38.7%	25.3%	20.7%	7.4%	

Cuadro 25
Cantidad de pasajeros por tiempo de traslado al trabajo (2015) (continuación)

Zona	Municipio / Delegación de residencia	Datos absolutos						Datos relativos				
		No se traslada	Hasta 30 minutos	31 minutos a 1 hora	Más de 1 hora y hasta 2	Más de 2 horas	Total	No se traslada	Hasta 30 minutos	31 minutos a 1 hora	Más de 1 hora y hasta 2	Más de 2 horas
Noreste ZMVM	Tultepec	5,106	23,749	13,758	9,933	4,742	57,288	8.9%	41.5%	24.0%	17.3%	8.3%
	Zumpango	7,093	31,961	10,556	12,140	6,651	68,401	10.4%	46.7%	15.4%	17.7%	9.7%
	Subtotal	123,426	540,730	314,784	313,865	108,470	1,401,275	8.8%	38.6%	22.5%	22.4%	7.7%
Oriente	Chalco	12,133	49,521	17,905	24,195	18,868	122,622	9.9%	40.4%	14.6%	19.7%	15.4%
	Chicoloapan	6,878	25,412	12,001	19,690	13,370	77,351	8.9%	32.9%	15.5%	25.5%	17.3%
	Chimalhuacán	23,168	83,833	39,943	65,720	29,561	242,225	9.6%	34.6%	16.5%	27.1%	12.2%
	Ixtapaluca	13,026	67,033	28,981	46,615	30,169	185,824	7.0%	36.1%	15.6%	25.1%	16.2%
	La Paz	11,015	36,972	23,074	29,880	9,791	110,732	9.9%	33.4%	20.8%	27.0%	8.8%
	Nezahualcóyotl	39,845	150,489	103,392	95,396	14,343	403,465	9.9%	37.3%	25.6%	23.6%	3.6%
	Texcoco	11,480	49,843	13,703	9,022	6,439	90,487	12.7%	55.1%	15.1%	10.0%	7.1%
	Valle de Chalco Solidaridad	12,922	52,095	22,889	34,762	20,431	143,099	9.0%	36.4%	16.0%	24.3%	14.3%
	Subtotal	130,467	515,198	261,888	325,280	142,972	1,375,805	9.5%	37.4%	19.0%	23.6%	10.4%
Periferia extrema	Amecameca	1,926	10,719	2,332	1,397	1,558	17,932	10.7%	59.8%	13.0%	7.8%	8.7%
	Apaxco	1,057	7,567	1,034	480	326	10,464	10.1%	72.3%	9.9%	4.6%	3.1%
	Atlautla	924	5,234	1,854	1,090	776	9,878	9.4%	53.0%	18.8%	11.0%	7.9%
	Axapusco	1,157	5,401	1,244	609	414	8,825	13.1%	61.2%	14.1%	6.9%	4.7%
	Ayapango	304	2,133	429	270	223	3,359	9.1%	63.5%	12.8%	8.0%	6.6%
	Chiautla	1,417	6,444	1,028	874	468	10,231	13.9%	63.0%	10.0%	8.5%	4.6%
	Chiconcuac	1,862	6,724	554	427	173	9,740	19.1%	69.0%	5.7%	4.4%	1.8%
	Cocotitlán	520	2,911	725	547	623	5,326	9.8%	54.7%	13.6%	10.3%	11.7%
	Ecatzingo	203	1,273	427	330	564	2,797	7.3%	45.5%	15.3%	11.8%	20.2%
	Hueyoxtla	1,555	5,905	3,120	1,886	1,190	13,656	11.4%	43.2%	22.8%	13.8%	8.7%
	Isidro Fabela	414	1,650	798	804	458	4,124	10.0%	40.0%	19.4%	19.5%	11.1%
	Jilotzingo	594	2,513	2,125	1,317	357	6,906	8.6%	36.4%	30.8%	19.1%	5.2%
	Juchitepec	1,293	4,163	1,861	838	585	8,740	14.8%	47.6%	21.3%	9.6%	6.7%
	Nopaltepec	513	1,946	294	237	135	3,125	16.4%	62.3%	9.4%	7.6%	4.3%
	Otumba	1,890	7,590	1,623	957	243	12,303	15.4%	61.7%	13.2%	7.8%	2.0%
	Ozumba	858	6,404	1,154	695	544	9,655	8.9%	66.3%	12.0%	7.2%	5.6%
	Papalotla	227	935	233	106	47	1,548	14.7%	60.4%	15.1%	6.8%	3.0%
	San Martín de las Pirámides	1,418	6,111	1,005	691	289	9,514	14.9%	64.2%	10.6%	7.3%	3.0%
	Temamatla	286	2,803	465	347	472	4,373	6.5%	64.1%	10.6%	7.9%	10.8%
	Temascalapa	1,536	7,133	2,587	1,544	664	13,464	11.4%	53.0%	19.2%	11.5%	4.9%
	Tenango del Aire	428	2,298	764	472	350	4,312	9.9%	53.3%	17.7%	10.9%	8.1%
	Teotihuacán	2,893	12,713	2,447	1,901	1,014	20,968	13.8%	60.6%	11.7%	9.1%	4.8%
	Tepletaoxtoc	1,493	6,189	1,671	965	477	10,795	13.8%	57.3%	15.5%	8.9%	4.4%
	Tepetlixpa	484	4,122	1,305	544	400	6,855	7.1%	60.1%	19.0%	7.9%	5.8%
	Tequixquiac	1,342	6,885	1,857	1,313	842	12,239	11.0%	56.3%	15.2%	10.7%	6.9%
	Tlalmanalco	1,163	7,718	3,128	2,101	2,514	16,624	7.0%	46.4%	18.8%	12.6%	15.1%
Villa del Carbón	1,598	5,686	2,003	1,590	2,526	13,403	11.0%	42.4%	13.8%	11.0%	17.5%	
Subtotal	29,355	141,170	38,067	24,332	18,232	251,156	11.7%	56.2%	15.2%	9.7%	7.3%	
Municipios conurbados	397,240	1,795,228	1,034,781	916,331	329,453	4,473,033	8.9%	40.1%	23.1%	20.5%	7.4%	
ZMVM	770,565	3,318,663	2,163,150	1,558,790	451,471	8,262,639	9.3%	40.2%	26.2%	18.9%	5.5%	

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015. INEGI, 2017b.

Mapa 11
Población que destina más de una hora en ir a laborar en 2015 (tasas)



Fuente: *Ibíd.*

Se elabora el Mapa 11 sumando los datos de las tasas de pasajeros que viajan más de una hora, por municipios y delegaciones según la Encuesta Intercensal 2015. Conforme nos alejamos de las zonas centrales hasta los municipios conurbados mejor integrados a la mancha urbana, se incrementa la proporción de trabajadores cuyos

traslados duran más de una hora. Los porcentajes hablan de la distancia hacia los lugares de trabajo (por la conformación de la estructura urbana), la cantidad de población que hace esos recorridos y los modos de transporte que se utilizan (empleándose en varios casos más de un modo).

Islas (2000:87) atribuye el incremento del tiempo de traslados a la expansión de la urbe, a las deficiencias del transporte colectivo y al congestionamiento. La población de menores ingresos suele priorizar el nivel de la remuneración sobre su disponibilidad el tiempo, por eso acepta viajar a distancias largas. “En general, los tiempos de recorrido aumentan conforme el nivel de ingreso se reduce, es decir, los que menos ganan invierten más tiempo en el transporte público” (Treviño, 2012:113).

A los pasajeros de la periferia de la ZMVM el transporte público les es más costoso para moverse, además de que gastan más tiempo, lo que se relaciona con las características de estos pasajeros y los modos de transporte que utilizan. Al tener en cuenta la concentración de puestos de trabajo y remuneraciones, se comprende la lógica de los traslados para ir a laborar a determinadas zonas de la urbe. Una alternativa propuesta al respecto ha sido la redensificación urbana. En el último subcapítulo se estudia esta propuesta, considerando que deben de tenerse en cuenta las características de la demanda.

4.6 Debate sobre la redensificación urbana

La idea de la redensificación urbana es que más destinos se aproximen a un punto de origen, para reducir las distancias de los viajes y así disminuir su duración y los recursos energéticos empleados. Es una propuesta que radica en la demanda de transporte, pues el pasajero acorta sus viajes, sin que se modifique la oferta de transporte.

A pesar de que la Ciudad de México contó en 1999 con una mayor densidad urbana respecto a ciudades como Sao Paulo, Brasil y las capitales europeas de Londres, Reino Unido y París, Francia, su consumo energético per cápita en transporte fue mayor (Millenium Cities Database for Sustainable Transport, 1999, citado en Medina, 2012:18). Lo que contradice la idea de que una mayor densidad urbana implica por sí sola un menor consumo energético en transporte por persona. Esto se explica porque la fuente energética de la mayoría de los viajes en la ZMVM son los combustibles (Cuadro 19) y por sus distancias (Mapas 9).

La fundación City Mayors (2007) enlistó en su sitio web las 250 ciudades con mayor densidad poblacional a nivel mundial en el año 2007. Once delegaciones (Cuadro

26) y Ecatepec, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Nicolás Romero y Tlalnepantla (ONU-Habitat, 2017) tienen una densidad urbana superior a 10 mil personas por kilómetro cuadrado; así como las 19 ciudades más densamente pobladas en ese entonces. Se deduce que una buena parte de la ZMVM ya tiene una densidad urbana alta.

Cuadro 26

Densidad urbana, proporción de viviendas de alta densidad poblacional, precio de vivienda por metro cuadrado y relación de oferta de puestos de trabajo sobre población trabajadora residente por delegación

Delegación	Densidad urbana (hab/km ²) ¹ (2015)	Participación de departamentos en edificio y viviendas en vecindad o cuartería sobre el tipo de vivienda ² (2015)	Precio (m ² de vivienda) ³ (2016)	Puestos de trabajo / población trabajadora residente ² (2015)
Cuauhtémoc	16,504	77.4	26,642	2.55
Iztacalco	16,388	42.3	16,424	0.89
Iztapalapa	16,307	25.6	13,533	0.86
Benito Juárez	14,971	71.9	28,525	1.58
Gustavo A. Madero	14,487	21.0	16,304	0.94
Magdalena Contreras	13,724	7.3	23,111	0.71
Venustiano Carranza	12,477	45.3	15,664	1.18
Azcapotzalco	12,197	41.7	17,552	1.30
Coyoacán	11,437	35.3	21,721	1.31
Álvaro Obregón	11,151	21.5	27,318	1.03
Tlalpan	10,304	17.5	21,842	1.06
Tláhuac	9,212	12.9	11,637	0.70
Miguel Hidalgo	8,636	69.9	40,235	2.54
Xochimilco	8,340	6.5	18,175	0.85
Milpa Alta	7,825	1.3	7,538	0.69
Cuajimalpa	7,424	26.0	36,408	1.65

Fuente: Elaboración propia con datos de: ONU-Habitat, 2017 (1); Encuesta Intercensal 2015, INEGI, 2017b (2); *El Economista*, 26 de noviembre de 2016 (3).

Se plantean cuatro criterios a tomar en cuenta para considerar factible una mayor redensificación urbana: una baja densidad urbana, una relativa cantidad baja de viviendas vinculadas a una alta densidad poblacional (departamentos, vecindades y cuarterías), un precio bajo de la propiedad para vivienda⁹⁵ (por metro cuadrado) y una relación que muestre si es preferible vivir en determinado municipio o delegación, como la oferta de puestos de trabajo sobre trabajadores residentes. Si asignamos como factibles de tener una mayor redensificación urbana a la mitad de las

⁹⁵ Es un parámetro, el precio es heterogéneo en cada delegación.

delegaciones⁹⁶ que cumplan con estos criterios (lo que se pondrá con color rosa), se observa que ninguna delegación las cumple simultáneamente.

Por ejemplo, aunque Tláhuac cumple con una baja densidad población, participación de viviendas de alta densidad de habitantes y el precio de la vivienda por metro cuadrado es relativamente bajo, se trata de una zona donde la oferta de puestos de trabajo es menor en comparación con la fuerza de trabajo residente. Aunque Cuajimalpa es una delegación con baja densidad urbana y que ofrece puestos de trabajo en cantidad suficiente en relación con su población trabajadora residente, tiene el segundo precio de metro cuadrado de vivienda más costoso. La delegación Cuauhtémoc tiene una importante oferta de puestos de trabajo, pero su precio de metro cuadrado de vivienda es alto, además de tener los mayores valores de densidad urbana y participación de viviendas de alta densidad.

La delegación Miguel Hidalgo tiene una menor densidad urbana y es un importante atractor de fuerza de trabajo como Cuauhtémoc, aunque su proporción de viviendas de alta densidad es elevada. No se diga su precio de metro cuadrado de vivienda, que es el más elevado de la Ciudad de México. “La densidad demográfica genera [...] una competencia por el espacio imponiéndose una lógica de ordenamiento territorial ligada al beneficio económico” (Lezama, 1991:244-245). Los bajos ingresos de la población y un Estado que ha tenido una participación acotada en políticas de acceso a la vivienda (en el periodo de estudio), son factores que limitan una mayor densificación urbana que beneficie a la población en general. Aunque Sánchez *et al.* (2013:48) mencionan que la redensificación debe considerar a la población de menores ingresos, si es llevada a cabo por el capital inmobiliario es porque ve en ella un nicho de mercado.

Dicho capital ha preferido el desarrollo de condominios horizontales para la vivienda de interés popular, siendo el Estado de México la entidad federativa en la que más se han construido. Esto contrasta con el desarrollo de viviendas de interés medio y alto de tipo vertical en zonas céntricas, lo cual va ligado al precio del suelo: el precio del metro cuadrado de las viviendas en zonas céntricas es mayor que en las periféricas (Monroy-Ortiz y Martínez, 2008:7-8).

A las empresas inmobiliarias les es más rentable construir viviendas de menores costos, como condominios horizontales, para la población de menores ingresos. Mientras que en zonas céntricas, aunque sea en un espacio de mayor costo, construir se vuelve rentable pues habrá demanda que pueda pagar el mayor precio de las viviendas. De no variar esta situación seguirá habiendo *sprawl* en la ZMVM, con las

⁹⁶ Sólo se comparan datos de la Ciudad de México por tener disponibles los del precio del metro cuadrado de vivienda.

consecuencias de disponer menos suelo de conservación, haber mayor necesidad de vialidades y aumento de los viajes de mayor duración.

Así como existen ventajas en tener una mayor densificación urbana, también hay desventajas a tener en cuenta. Desde la perspectiva de las necesidades sociales, no es responsable permitir que resida más población en un mismo espacio si no se le garantiza el suministro de servicios; por ejemplo la dotación de transporte público, acorde a la cantidad de viajes que se generen en una zona. Si la urbanización no es manejada apropiadamente y hay carencia de infraestructura pública básica, los beneficios de la aglomeración son contrarrestados (UN-Habitat, 2016:32).

“La alta densidad poblacional, proveyendo un gran número de usuarios, sostendría el uso del sistema de transporte masivo [...] El incremento en la proximidad con el del uso de transporte público ayudarían a reducir el congestionamiento vehicular en los centros urbanos. No obstante, este beneficio sólo será realizado si los sistemas de transporte son bien planeados. De otra manera, la alta densidad puede llevar al congestionamiento vehicular y al hacinamiento en instalaciones de transporte masivo si su provisión es deficiente” (traducción propia de Cheng, 2010:15).

Aunque una mayor densidad urbana conlleve menores distancias recorridas y más destinos disponibles mediante la caminata y el uso de bicicleta, no se sustituye la necesidad de viajar entre diversas zonas de la ZMVM (Mapas 6, 7, 8, 9 y Gráfica 13). Un propósito aparte de los señalados es el auxilio en caso de haber alguna contingencia.

La redensificación urbana y existencia de puestos de trabajo cercanos a la vivienda no bastan para resolver los problemas de movilidad urbana en la ZMVM. De hecho ambos fenómenos ya ocurren en buena parte de la urbe. No toda la población cambiará de residencia a zonas de mayor densidad urbana, ya sea por su nivel de ingreso o por tener preferencia al lugar donde reside. Considérese que se proyecta que la población en la Ciudad de México disminuirá para 2030, según CONAPO.

Para satisfacer las necesidades de viaje de los pasajeros de la ZMVM —además de un ordenamiento urbano— se requiere pensar en una red de transporte colectivo y público de suficiente capacidad, asequible y que ofrezca viajes en condiciones de seguridad y comodidad a lo largo del área metropolitana. Para este fin deben considerarse las condiciones estudiadas de la demanda de transporte de pasajeros. Un mejor sistema de transporte requiere implementarse de la manera más eficientemente posible en los aspectos económicos, tecnológicos y operativos. Su éxito lograría reducir las horas-persona, emisiones y otros costos sociales concernientes al transporte.

5

Políticas para mejorar la movilidad urbana en la Zona Metropolitana del Valle de México

5.1 Implementación de un Plan Maestro del Transporte Eléctrico actualizado para la Zona Metropolitana del Valle de México y trenes interurbanos

Se finaliza el documento retomando algunas propuestas que se han realizado respecto a la movilidad urbana. En las Conclusiones y Propuestas se añadirán otras originales. Se estudiará la importancia del papel que tiene el Estado en el tema. No se hablará de aspectos de diseño urbano, de la aplicación de matemáticas o de normatividad, pues el enfoque es abordar a la movilidad urbana desde una perspectiva económica.

Prácticamente todo documento que verse sobre el tema propone desincentivar el uso del automóvil, para aliviar el congestionamiento y reducir la contaminación. Y es recurrente que se proponga favorecer el transporte público, por generar menores emisiones contaminantes por pasajero y ocupar menos espacio que los automóviles; aunque no se hable de algún modo o tipo de transporte en específico.⁹⁷

Para atender los viajes o tramos de ellos que no baste realizarlos sólo con la locomoción humana, se recogen las propuestas para incrementar la cobertura del transporte colectivo eléctrico –STC Metro, Tren ligero, Trolebuses, Tren suburbano y Teleféricos–. Aunque ya se publicó un nuevo Plan Maestro del Metro, el propio Gobierno de la Ciudad de México y el STC Metro (2018:8) señalan que está pendiente actualizar el Plan Maestro del Metro y Trenes Ligeros de 1996, que se recoge en el Plan Maestro del Transporte Eléctrico de 1997. “Una política de transporte público que realmente desee minimizar la contaminación deberá promover el crecimiento de los transportes eléctricos y evitar el crecimiento desmesurado de los automóviles y los taxis colectivos” (Islas, 2000:136).

⁹⁷ “El PDHDF (Programa de Derechos Humanos del Distrito Federal) exhorta a la administración pública del Distrito Federal a que desarrolle un mayor número de rutas de transporte público no contaminante, de alta capacidad, eficaz y suficiente para desincentivar el uso del automóvil particular” (CDHDF e ITDP, 2013:42).

Esto se sugiere en virtud de sus ventajas en cuanto a capacidades de pasajeros, velocidades comerciales, consumos de energía y niveles de emisiones por pasajero. De acuerdo con Vuchic (2007:116 y 527), las ventajas de los modos de transporte eléctricos sobre los de combustión interna son:

- a) Tienen mayor índice de aceleración, debido a la capacidad del motor eléctrico para producir más potencia. Como se ha comentado, también poseen mayor velocidad de operación.
- b) No producen contaminación atmosférica por su operación, mientras que los de combustión interna sí.
- c) La electricidad puede producirse a partir de cualquier fuente de energía primaria, lo que reduce la dependencia del petróleo.
- d) Los motores eléctricos duran más y son más limpios de mantener.
- e) El nivel de ruido es mucho más bajo.

Sus desventajas consisten en que necesitan de mayor inversión (punto que se revisará más adelante) y tiempo de implementación, así como tener menor flexibilidad para hacer viajes en comparación con los modos de combustión interna. Recuérdese que los volúmenes de pasajeros implican economías de escala, o sea que entre mayor producción de viajes por persona genere un modo de transporte, los costos unitarios decrecen.

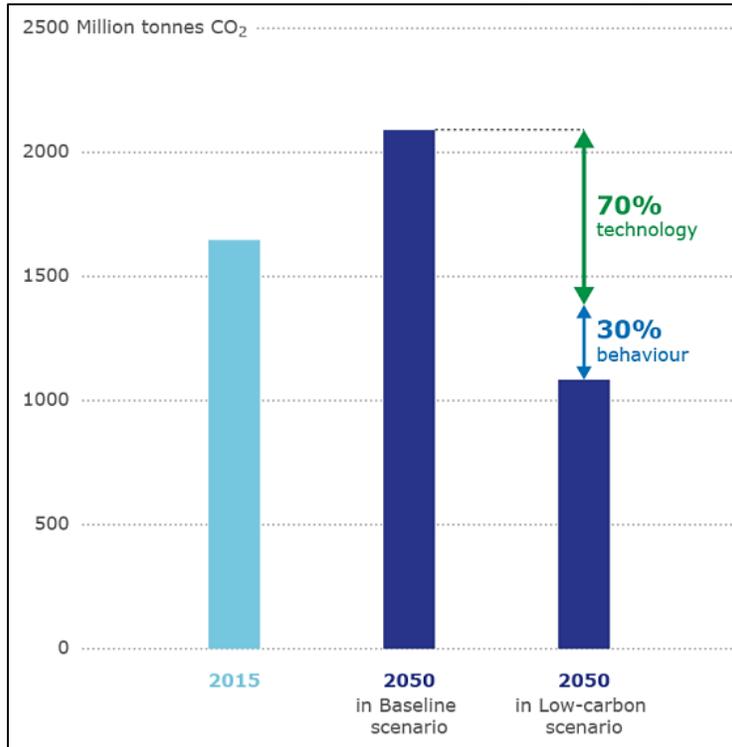
También que el resolver un problema de gran magnitud requiere de una planeación, inversión y operación acordes. Un Plan Maestro tiene metas a cumplirse por etapas, lo que sirve para mejorar el tiempo de implementación. La cobertura de los modos colectivos eléctricos debe de ser tal que resarza su falta de flexibilidad. La operación de rutas paralelas –lo que se conoce como redundancia– serviría para suplir la interrupción del servicio en algún tramo de la red, en caso de ocurrir, además de coadyuvar en desahogar la saturación de pasajeros.

La cobertura de sus rutas debe expandirse en toda la mancha urbana continua de la ZMVM, en función de las líneas de deseo de una demanda potencial de viajes y articularse entre sí, además de hacerlo con la infraestructura ciclista. Los volúmenes estimados de esta demanda potencial deben determinar si en una ruta se implementa un modo de transporte de alta, mediana o baja capacidad de pasajeros. “Incluso los barrios metropolitanos más periféricos de la Ciudad de México tienen densidades de población lo suficientemente altas para soportar un transporte de alta capacidad como el metro” (traducción propia de Guerra *et al.* 2018:99).

“Se han identificado algunos corredores de transporte de mayor demanda en los que se pudiera requerir, la implementación de un sistema de transporte

masivo [...] destacan: Ecatepec-Coacalco, Chalco-Ixtapaluca, Naucalpan-Tlalnepantla-Cuautitlán, Atizapán-Naucalpan y Chimalhuacán-Nezahualcóyotl” (Gobierno de la Ciudad de México y STC Metro, 2017:31).

Gráfica 18
Escenarios de emisiones de bióxido de carbono por transporte en ciudades



Fuente: OECD, 2017a:16

La OCDE plantea que las políticas correctas pueden disminuir significativamente las emisiones de bióxido de carbono del transporte en las ciudades. Sus estimaciones exponen que en un escenario de menores emisiones de bióxido de carbono en 2050, un 70% de esta reducción se lograría con electromovilidad, motores más eficientes y combustibles alternos.⁹⁸ Mientras que el restante 30% sería por cambios en el comportamiento de la demanda, como incentivos para compartir el automóvil e incrementos en el precio de los combustibles y el estacionamiento (Gráfica 17).

Es relevante tener presente este escenario, porque muestra que la mayor parte de la reducción de emisiones sería por cambios en la tecnología de los modos de transporte, la cual es implementada por la oferta y asimilada por la demanda. Es cierto que para mejorar la movilidad urbana se requiere que los conductores utilicen

⁹⁸ Estos aspectos se vieron en el Subcapítulo 2.3.

racionalmente los automóviles particulares y tengan mejores hábitos en su conducción –para lo cual sería conveniente dar licencias de manejo con aprobación de exámenes–, que los usuarios del transporte público no estorben en andenes y escaleras, ni arrojen basura en sus instalaciones y vehículos.

No debiera haber política pública alguna que incentive la compra de automóviles eléctricos ni híbridos, por dos razones: una es por el consumo de recursos involucrados en su producción (que se comentó en el Capítulo 2). Aunque la operación de automóviles eléctricos no genere emisiones, al ser un modo de transporte de baja capacidad de pasajeros los costos materiales para su producción por pasajero son elevados, en comparación con los de modos de transporte colectivos.

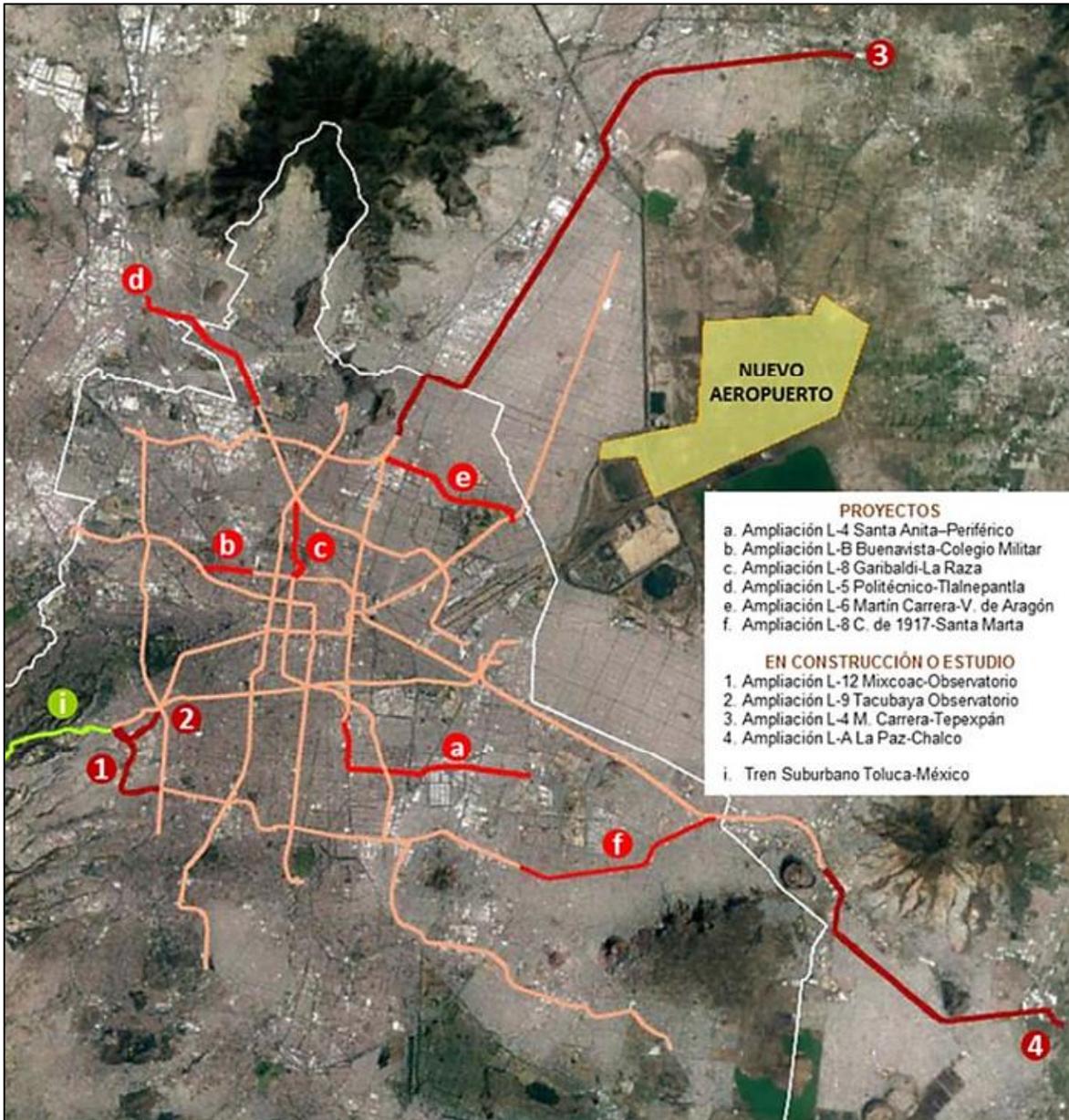
La otra razón es el carácter regresivo de su incentivo, ya que no se beneficia a los pasajeros de viajes colectivos sino a los de volúmenes individuales. Tampoco se propone que el Estado adquiriera autobuses de batería eléctrica o electrobuses, por su baja capacidad de pasajeros. Ésta se debe a que el peso y la capacidad limitada de sus baterías para almacenar energía, limita su potencia (Vuchic, 2007:206-207).

Se necesitan cambios sustanciales que competan a la oferta, como la implementación de un Plan Maestro del Transporte Eléctrico actualizado y que atienda las necesidades de la población; porque los cambios de conductas de la demanda no resuelven una falta de acceso al transporte, ni la dependencia hacia los combustibles. “La modificación de la actual estructura del transporte en México hacia medios colectivos y más eficientes que el automotor, constituye una opción fundamental para un mejor uso de los recursos energéticos y para contribuir a un cambio sustantivo en la calidad de vida de la población” (Islas, 2000:190). No se sugiere que no se planteen soluciones desde el lado de la demanda, sino que se haga un mayor énfasis en las que competan al lado de la oferta. En ello el Estado tiene una importante responsabilidad, por sus facultades económicas e institucionales.

Considérese que el transporte colectivo eléctrico se usa principalmente en Asia-Pacífico –donde hay ciudades con cantidades de población equiparables a la ZMVM– y Europa, lo que se relaciona con mejores indicadores internacionales de sustentabilidad en ciudades, como Tránsito, Contaminación atmosférica y satisfacción con el Transporte público (UITP 2015a, 2015b y 2015c; Zipjet, 2017). Las políticas que han promovido los modos de transporte de combustión interna explican en gran medida las posiciones de la ZMVM en estos índices. Esto justifica revertir el favorecimiento histórico a dicho tipo de transporte.

En el Plan Maestro del Metro 2018-2030 se proyecta la demanda que tendrían ampliaciones propuestas en dicho documento (Mapa 12), para establecer una

Mapa 12
Propuestas de ampliaciones estudiadas en el Plan Maestro del Metro 2018-2030



Fuente: Gobierno de la Ciudad de México y STC Metro, 2018:40

Nota: Cuando se publicó el Plan Maestro del Metro 2018-2030 aún no se suspendía la construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional de México.

jerarquía que dé prioridad a la construcción de ampliaciones. Su objetivo es: “potenciar la capacidad instalada a través de la disminución de la demanda en las líneas de mayor afluencia, es decir las Líneas 1, 2 y 3, y aumentarla en las Líneas 4, 5 y 6; con ello se disminuye la sobredemanda de las primeras líneas y aumenta la demanda en las líneas con potencial de mayor transporte de usuarios (Gobierno de la Ciudad de México y STC Metro, 2018:42)”. Se propone construir primero la

ampliación de Buenavista a la estación de Colegio Militar, para reducir la demanda de las líneas 1, 2 y 3 y por ser la ampliación con mayor incremento de afluencia por kilómetro. Después se plantea construir la ampliación de la Línea 4 de Martín Carrera a la localidad de Tepexpan (ubicada en el municipio de Acolman), pues incrementaría la demanda de dicha línea en 424,582 pasajeros, a la par de reducir la de las líneas 3 y B. Luego se considera ampliar la línea 5, de Politécnico a Tlalnepantla (siendo la segunda ampliación con mayor incremento de afluencia por kilómetro) para que crezca la demanda de la línea 5 en 149,554 pasajeros; conjuntamente se sugiere realizar la ampliación de Garibaldi a La Raza, para que no se incremente la demanda de la línea 3 (por los transbordos que habría de la línea 5 a la 3 en La Raza para ir a zonas centrales, de no hacerse la ampliación a Garibaldi en la línea 8, véase el Mapa 12).

Cabe mencionar que la demanda estimada por la ampliación de la línea A de La Paz a Chalco es de 104,932 pasajeros. La ampliación del STC Metro que ha prometido realizar el presidente Andrés Manuel López Obrador abarca de Iztapalapa a Ixtapaluca (*El Economista*, 14 de enero de 2019).

La modelación sólo de estos escenarios –después de 20 años– refleja que existe un interés en ampliar la cobertura del STC Metro, pero asumiendo limitaciones por una falta de asignación de recursos prevista. Ello se aprecia en que la cobertura propuesta es menor que la de 1997 y en el establecimiento de una jerarquía de ampliaciones prioritarias. No se habla de expandir la cobertura del Tren ligero ni de los Trolebuses. Lo que sí se trata es el mantenimiento y mejora de su infraestructura y equipamiento.

Supera los propósitos de este estudio modelar proyecciones para estimar una demanda en los principales modos de transporte colectivo, en caso de ampliarse según su planeación. Lo que se ha analizado en este trabajo, es que los modos de transporte eléctricos que son propiedad estatal sí tendrían una mayor demanda (por las características revisadas de los pasajeros) por su tarifa, cobertura planteada y velocidad comercial. Esto es relevante para presentar argumentos en favor del transporte eléctrico de propiedad estatal y así demandar su ampliación y mejora.

Se finaliza este subcapítulo retomando la idea de implementar los proyectos de trenes intraurbanos de pasajeros hechos por la SCT, para la cual se requiere de la disposición de las autoridades federal y locales: de San Lázaro hacia el estadio Cuauhtémoc en la ciudad de Puebla (*El Universal*, 31 de julio de 2012), hacia Querétaro, también a Pachuca con una estación intermedia en Tizayuca y Sahagún-

Apan en el estado de Hidalgo, así como a Cuautla, Morelos con una estación intermedia en Amecameca (SCT, 1991 citada en Delgado, 1998:148-149).⁹⁹

Lo anterior tiene la justificación de mejorar los desplazamientos intraurbanos o regionales, para beneficiar tanto a los pasajeros y demás habitantes de la ZMVM, como a los de dichas ciudades. Ello a través de reducir el congestionamiento en vialidades que conectan a estas ciudades –que también son utilizadas para viajes urbanos de pasajeros y de carga– y emisiones contaminantes, además de aumentarse la seguridad y velocidad en los recorridos.

Recordando el caso del Tren suburbano, estos trenes deben ofrecer tarifas asequibles para estimular su demanda, lo que es más factible si el Estado opera el servicio. Deben explorarse otras opciones viables menos costosas que los proyectos de trenes a Querétaro y Toluca de la administración de Peña Nieto. El del tren a Toluca ha presentado pagos injustificados, omisiones de información y un sobre costo de más del 50% (Tourliere, 2018), lo que habla de un proceso irregular (aspecto a verse en el último subcapítulo).

5.2 Aspectos a mejorar en el transporte público

Existe consenso en que el transporte público debe de cumplir con los atributos de mayor cobertura, asequibilidad,¹⁰⁰ seguridad, rapidez (que está ligada a la velocidad comercial de los vehículos y su frecuencia), integridad (sin tantos ni largos cambios de línea¹⁰¹), comodidad y calidad en sus traslados; tanto para mejorar los viajes de quienes ya lo emplean, como para convertirse en una opción preferible de usar para los pasajeros de automóviles particulares para algunos viajes. El transporte público colectivo podría competir por una parte de la demanda que tienen los vehículos particulares, si su velocidad es mayor en las horas de mayor tránsito. Se

⁹⁹ También existe la propuesta de un tren hacia Ixtapatongo y Coatepec en el estado de México, cerca de Toluca. Debe tenerse presente el actual proyecto del tren de pasajeros hacia esta ciudad.

¹⁰⁰ “La inaccesibilidad genera exclusión. Todos los ciudadanos que no tengan posibilidades de accesos a medios de transporte tendrán dificultades en conseguir comida, llegar al lugar de trabajo, acceder a educación y todas las demás necesidades básicas. [...] El transporte público debe estar al alcance de todos. Los costos y carga directos e indirectos asociados con el servicio deben de ser asequibles y no deben comprometer ni poner en peligro el ejercicio de otros derechos básicos” (Del Pozo y Gutiérrez, 2012:201).

¹⁰¹ “Se habla de transbordo cuando el cambio es de un modo a otro, cuando el cambio se realiza dentro de la propia red del metro, se denomina cambio de línea” (Murata *et al.* 2017:7).

enlista una serie de propuestas en relación a la mejora de los modos de transporte de propiedad estatal:

- a) Se requiere un control para incrementar los ingresos y reducir los gastos. Con ello podrían subsanarse fallas y carencias de activos como instalaciones, refacciones, escaleras eléctricas, vehículos, mobiliario, equipo de cómputo, ventiladores, así como elevadores y rampas para personas con movilidad reducida (Gobierno de la Ciudad de México y STC Metro, 2017:45). En el nuevo Plan Maestro del STC Metro 2018-2030 se plantea la sustitución de los sistemas de iluminación fluorescentes a tipo Led, para ahorrar energía.
- b) El Estado está obligado a mejorar la seguridad para disminuir actos violentos como robos y agresiones sexuales, y en su caso sancionar a los responsables y garantizar la reparación de daños a las víctimas “Para ello, también deben existir mecanismos de denuncia que sean de fácil acceso para la población y campañas de información para darlos a conocer” (CDHDF e ITDP, 2013:40).
- c) Para lograr mayor velocidad en el arribo y salida de las estaciones y andenes, además de comodidad dentro de los vehículos y así incrementar la preferencia por el transporte de propiedad estatal, se debe eliminar el ambulante.¹⁰² Ningún tipo de comercio debe de tener supremacía sobre el derecho de los pasajeros a un transporte público de buena calidad. “Los Estados están obligados a impedir que terceras personas –particulares, grupos, empresas y otras entidades– o aquellas que actúen en su nombre menoscaben de algún modo el disfrute del derecho a la movilidad” (CDHDF e ITDP, 2013:40).¹⁰³

En las estaciones deben mejorarse reducirse lo físicamente posible los trayectos para acceder a los andenes, en beneficio de la accesibilidad y velocidad de los pasajeros. Debiera considerarse la instalación de bandas transportadoras, para caminar en los cambios de línea más extensos donde no las haya.¹⁰⁴

¹⁰² Otra razón es la falta del aseguramiento de una calidad de los productos que venden, entre los que están alimentos. Se reconoce que la informalidad es una alternativa ante la falta de oportunidades de trabajo formal; debe combatirse con diversas políticas públicas.

¹⁰³ Para la CDHDF y el ITDP (2018:38) el derecho a la movilidad incluye atributos como la calidad. Implica el ofrecimiento de espacio público adecuado y un servicio respetuoso.

¹⁰⁴ “Ya sea en áreas urbanas o rurales, las personas con discapacidad enfrentan diversos obstáculos para su movilidad, pues la mayoría de los espacios públicos no están adaptados para permitir su libre traslado [...] La problemática es percibida como una de las más importantes, de ahí que, en la Encuesta Nacional de Discriminación 2017, el 31.1 por ciento de la población con discapacidad señalara que una de las principales problemáticas que enfrentan se da por calles, instalaciones y

- d) Implementación de estacionamientos para vehículos particulares motorizados con una tarifa atractiva, en más estaciones donde sea factible. Debe de hacerse acorde a estudios de demanda. No debiera considerarse *a priori* que estos estacionamientos fomentarán el uso de vehículos particulares. Es preferible que un tramo de los viajes que realicen los dueños de un vehículo particular en este sea en un modo de transporte colectivo eléctrico, en vez de realizar todo el viaje en el vehículo particular. Para este fin se recomienda no recurrir a subsidios, porque sería un gasto regresivo, al beneficiar con recursos públicos a los dueños de vehículos particulares.
- e) Las condiciones de la vía pública deben mejorar para que más viajes y tramos de viajes se lleven a cabo caminando o en silla de ruedas. Esto incentivaría a que más tramos de viaje se realicen a paraderos o estaciones de transporte público.¹⁰⁵ Se detallará este punto en el apartado de Conclusiones y Propuestas.

Las mejoras sugeridas no deben de estar sujetas a que incrementen las tarifas, debido al escenario de insuficiencia de ingresos por parte de los pasajeros. La determinación de las tarifas debe considerar el nivel de ingreso de la población usuaria. “Un incremento de tarifas en las empresas estatales de transporte, además de ser gradual, debe ser estar acompañado de dos medidas: aumento de los salarios de los usuarios y mejora del nivel de servicio (sobre todo en cobertura y frecuencia de paso)” (Islas, 2000:487). El Estado debe de participar en los ingresos de sus modos de transporte de manera suficiente, asegurando un gasto eficiente para cumplir con los atributos y mejoras planteadas. Este aspecto se verá en el último subcapítulo.

5.3 Infraestructura para el uso de bicicletas

El mejorar las condiciones para usar la bicicleta, como la infraestructura, se trata de una propuesta *universal*, por tratarse de un modo de transporte que no contamina y estimula la actividad física –ténganse presente los problemas de obesidad y sedentarismo–. “Es interesante señalar que el uso de la bicicleta por sí sola eleva la

transportes inadecuados” (Consejo Nacional para prevenir la Discriminación, 2017 citado en SEDATU, 2019:10).

¹⁰⁵ “Los usuarios de la Ciudad de México optan por viajar en metro siempre y cuando la distancia por caminar para llegar o al salir de sus estaciones sea menor a 400 m y hasta 800 m. El mejoramiento de esas áreas cercanas –arbolado, calidad de pavimento, disponibilidad de bancas y uso mixto de actividades interesante (*sic*)– podría alentar más a los vecinos a caminar hasta las estaciones” (Murata *et al.* 2015 citados en Suárez y Delgado, 2015:42).

esperanza de vida promedio en 1 a 2 años” (Treviño, 2012:113). La Encuesta Ecobici 2014¹⁰⁶ reporta que 82% de sus usuarios han notado cambios en su calidad de vida, como sentirse más relajado, ahorrar dinero, mejorar su condición física, tener más tiempo libre, mejor humor y salud, así como haber bajado de peso (Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, 2015:20).

Las jerarquías de movilidad del Programa Integral de Movilidad 2013-2018 y de la Ley de Movilidad del Estado de México en cuanto al uso del espacio vial dan prioridad a los peatones y ciclistas sobre los usuarios de vehículos particulares. El GDF declara valorar (no siendo lo mismo que asignar) la distribución de recursos para la movilidad en función de esta jerarquía. En el caso de la ley del Estado de México no hay mención alguna sobre la distribución de recursos. Hay un discurso en favor de los peatones y ciclistas que no se concentra en acciones que efectivamente les den prioridad.

Buena parte de la ciudad no ha sido diseñada para caminar ni andar en bicicleta. Esto explica porque no se camina o se usa la bicicleta en diversas vialidades, aunque coincidan con las líneas de deseos de pasajeros (el Periférico es un ejemplo claro).¹⁰⁷

Por ello se sugiere impulsar la propuesta del Plan Bici CDMX de 2018 diseñado por el Instituto de Geografía de la UNAM para la Secretaría del Medio Ambiente de Ciudad de México y financiado por el BID. El Plan consiste en la implementación de una mayor red de ciclistas y cobertura de Ecobici, así como de más biciestacionamientos, acorde a su demanda potencial de usuarios. Lo anterior tiene soporte en que de 2007 a 2017 los viajes realizados en bicicleta se han triplicado de alrededor de 100 mil a 300 mil (*ibíd.* 29). También en que los usuarios de bicicletas, sin contar a Ecobici, con ingresos de hasta cinco salarios mínimos son 71.3%, mientras que los de Ecobici que perciben más de cinco salarios mínimos son el 63.1% (*ibíd.* 99).

Se deduce que esta diferencia es porque los usuarios de bicicletas, sin contar a Ecobici, pertenecen a áreas periféricas, en tanto que los de Ecobici utilizan este modo para tramos de viajes hacia y desde el lugar de trabajo. Es benéfico para los habitantes de una ciudad que un modo de transporte no motorizado tenga demanda sin importar su nivel de ingreso.

En el Plan se propone la creación o ampliación de biciestacionamientos masivos o semimasivos en estaciones del STC Metro, siendo las que tendrían mayor demanda: Pantitlán, El Rosario, Constitución de 1917, Periférico Oriente, Martín Carrera,

¹⁰⁶ Es la versión más reciente.

¹⁰⁷ La CDHDF y el ITDP (2013:148) plantean que deben eliminarse las barreras urbanas que limitan a la movilidad no motorizada.

Tlatelolco, Universidad e Indios Verdes (*ibíd.* 109). También se sugiere incrementar la cobertura y la cantidad de cicloestaciones de Ecobici hacia las zonas con más últimos tramos viajes que se hacen caminando que duren más de 10 minutos y en otro modo de transporte que sean menores de 20 minutos; pues es más factible que estos tramos de viaje sean sustituidos por el uso de Ecobici. Los distritos con más viajes hechos con Ecobici serían el Centro Histórico, Chapultepec-Polanco, Ciudad Universitaria, Buenavista-Reforma, Del Valle, Viveros, Condesa, Politécnico, Industrial Vallejo, Coapa, La Raza, Villa Olímpica, Portales y Cuajimalpa (*ibíd.* 112). En la Encuesta Ecobici 2014 –con una muestra de 960 usuarios– la principal desventaja de Ecobici es no llegar a otras zonas, de acuerdo con un 48% de los encuestados; y un 58% contestó que preferiría circular en una ciclista (Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, 2015:24-25).

El incremento propuesto de la infraestructura ciclista, incluyendo a las ciclistas, se muestran en el Mapa 13. Las zonas con mayor potencial de generación de viajes en bicicleta tienen menor pendiente, son cercanos a alguna estación o paradero del transporte público, así como a zonas con mayor oferta de puestos de trabajo.

Cabe mencionar que el estudio indica que es 4.5 veces más probable que los hombres usen bicicleta que las mujeres. También que los usuarios que usan bicicletas, sin contar a Ecobici, y son mujeres son el 22.5% y los hombres el 77.5%, mientras que en el caso Ecobici las tasas son 21.1% y 78.9% respectivamente (BID *et al.* 2018:99). En la Encuesta Ecobici 2014 (Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, 2015:9) el dato de mujeres era de un 38% y el de hombres 62%.

Esta encuesta indica que de no haber este modo de transporte, los que utilizarían los usuarios serían modos de baja capacidad y combustión interna en 39% de los casos, el STC Metro con 16% de los casos y en Metrobús sería el 8%. Un 68% de los encuestados respondió que sí reemplazaría su principal modo de transporte por una bicicleta (Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal, 2015:18 y 32). El costo estimado de la infraestructura del Plan Bici CDMX es de 1,145 millones de pesos de 2018 y el de la inversión y operación de los programas Biciescuelas y Muévete en Bici es de 4.2 millones de pesos de 2018 (BID *et al.* 2018:124 y 131).

El propósito de estas propuestas es que más viajes y tramos de viajes se puedan y se prefieran realizar en bicicleta y también en transporte colectivo, al mejorar las condiciones de estos modos de transporte. El Estado debe tener un papel que logre implementar estas propuestas, éste es el tema con el que se finaliza el capitulo.

5.4 Papel del Estado

Puede que al lector le parezca que se ha hablado de propuestas que implican costos elevados. Como se mencionó, el transporte público eléctrico tiene la desventaja de requerir infraestructura que necesita mayores montos de inversión para instalarse y mantenerse. Para justificar la falta de inversión en este tipo de transporte se ha argüido la falta de recursos públicos –como ocurre con recortes presupuestales– y que existen opciones más económicas como los BRT. Esto se vincula con que los modos de transporte público eléctricos son predominantemente de propiedad estatal. Como se ha estudiado, en el modelo neoliberal el transporte de propiedad estatal ha visto restringida su oferta. Dicha restricción ha sido suplida por la industria automotriz y los servicios de transporte concesionados.

Más que plantear una falta de recursos públicos para los modos de transporte propiedad estatal, debe decirse que no ha habido una asignación suficiente de dichos recursos. Si bien hay que considerar el entramado institucional en dicha asignación y las obligaciones (deudas) de las administraciones involucradas, también debe tenerse presente que el Estado ha dado preferencia a las vialidades.¹⁰⁸ SEDATU *et al.* (2019:24-25) exponen que entre 2013 y mayo de 2017 del gasto federal para proyectos de movilidad, 74% fue para infraestructura vial, 9.68% para la peatonal, 1.54% para la ciclista y 6.73% para proyectos de transporte colectivo. Esta prioridad es resultado de la correlación de fuerzas sociales en un sistema económico. De dicha correlación deriva la recaudación fiscal y la asignación del gasto público.

Sumando los datos de evasión fiscal del ISR e IVA que presenta el estudio Evasión del Impuesto al Valor Agregado y del Impuesto Sobre la Renta de la Universidad de las Américas Puebla¹⁰⁹ (2017), se estima un monto evadido de \$574,027.26 millones para 2015. Se infiere que cada año ocurre esta situación.

De acuerdo al Índice de Percepción de Corrupción hecho por Transparencia Internacional (2017b), en cuanto a transparencia México ocupa el lugar 123 entre 176 países. Transparencia Internacional (2017a) también señala a México como el miembro más corrupto de la OCDE, correlacionando el grado de corrupción con la exclusión social. La corrupción en el Estado no es parte de la idiosincrasia de la

¹⁰⁸ “Las políticas de movilidad han privilegiado históricamente el uso intensivo de automóviles, a partir de la promoción de medidas como la construcción de infraestructura urbana destinada a vehículos y subsidios a la gasolina, entre otras” (SEDATU *et al.* 2019:12).

¹⁰⁹ Que son el Monto de evasión de los cuadros 3, 4, 5, 6 y 7.

sociedad mexicana, sino que es producto del abuso de poder, hecho posible por su concentración y la impunidad.

Lo anterior se plantea porque en el caso de haber una mejor recaudación fiscal, de otro tipo de ingresos y un gasto público eficiente –como se señaló en los incisos a de los Subcapítulos 5.2 y 5.3– sí habría mayores recursos disponibles para la implementación por etapas de las propuestas aquí sugeridas (y también para atender otras necesidades básicas a nivel nacional).

“Los altos montos de inversión, los grandes riesgos de recuperación y el sentido social de muchas de las obras necesarias para el desarrollo, hacen que éstas sean poco atractivas para la iniciativa privada, por lo que el Estado mexicano ha asumido su control y administración” (Islas, 2000:219). De haber incapacidad o desinterés del capital en invertir en transporte colectivo eléctrico, se justifica en el rubro una participación del Estado que sea mayor y eficiente por tratarse de un asunto de interés público. “En la medida que la calidad de vida de las personas y del desarrollo económico de la ciudad dependen de esa disyuntiva (transporte público contra el automóvil) [...] la solución no se puede dejar en manos del mercado” (Seco *et al.* citados en Suárez y Delgado, 2015:43).¹¹⁰

La regulación del Estado ha sido necesaria en el sector transporte, por ejemplo en la determinación de tarifas y rutas del transporte público concesionado. La regulación debe mejorar con el propósito de proteger los intereses de los usuarios, aunque ello limite las decisiones del oferente y por ende sus intereses. Téngase presente que un pasajero por sus condiciones quizás solamente pueda demandar uno o sólo algunos modos de transporte; habiendo visto que se asimilan las condiciones de los viajes que establece la oferta, el pasajero requiere de la protección de sus intereses (Islas, 2000).

Otros dos aspectos donde ha sido necesaria una regulación estatal son el control de emisiones y el establecer los usos de suelo en donde se tenga competencia. “Se puede inferir que una mejor planeación de los espacios urbanos disminuiría los problemas de la demanda de transporte en la ciudad de México” (*ibíd.* 425). Se debiera impulsar a las unidades habitacionales como una alternativa de vivienda, contando próximamente con el transporte y vía pública sugerida –lo que es conocido como DOT–.

El Estado debe impulsar la iniciativa del Instituto Nacional de Planeación de Infraestructura, para que un organismo autónomo –con empresas y especialistas–

¹¹⁰ “El mercado no es un “asignador” eficiente de movilidad con equidad hacia todas las capas de la sociedad” (Rosas, 2018:494).

evalúe obras de infraestructura, incluyendo sus costos y duración¹¹¹ (*El Financiero*, 13 de diciembre de 2018). Las tareas de planeación, implementación, operación, regulación, investigación y evaluación en el sector transporte requieren de fuerza de trabajo competente.

Considerando el contexto de depreciación del peso en los últimos años, a otra política de transporte le es imprescindible una menor dependencia energética y tecnológica del exterior. Un instrumento para reducir costos es que una parte de los insumos del transporte público sean de producción nacional, como fue el caso de la disminución del costo de los carros del STC Metro a la mitad, al ser fabricados por la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril (Legorreta, 1995:123). Cabe mencionar que la empresa paraestatal fue privatizada en 1992 y se llegó a dar a CAF la concesión para fabricar los carros (Correa, 1992).

El Foro Económico Mundial considera como requisitos básicos para la competitividad, la disponibilidad y calidad de infraestructura para el transporte, la eficiencia y transparencia de la administración pública, la salud pública, así como la seguridad física (Cann, 2016). Por ende una política de transporte afín a estos requisitos favorecería la competitividad urbana, al coadyuvar en “generar en el espacio un entorno físico, tecnológico, social, ambiental e institucional propicio para el desarrollo actividades económicas generadoras de riqueza y empleo” (Cabrero et al. 2003 citados en Martínez, 2015:295).

Podrá existir el planteamiento que no es viable, ni lo será, sostener el nivel de consumo de recursos como energía, agua y suelo en la ZMVM, y que por tanto no se justifica realizar inversiones como las que se han sugerido en esta investigación. Al respecto se comentan varios puntos. Toda urbe tiene una huella ecológica, pero es posible reducirla –sin que ello implique afectar la calidad de vida–. En 2009 la Huella Ecológica del DF era de 0.0805 hectáreas por habitante, siendo menor a la mundial de 2.2 (Martínez, 2009:186-187). Aun así no se puede sugerir que la ZMVM sea una referencia internacional en cuanto a indicadores ambientales.

Éstos bastan para mostrar que las problemáticas urbanas no son atribuibles sólo a la cantidad de población. Los mejores puestos de Tokio y Shanghái respecto a la Ciudad de México así lo exponen. Influyen la gestión sobre las ciudades –como el control sobre la contaminación atmosférica– y los patrones de consumo –según las cantidades y tipos de bienes consumidos–, como el que resulta de la hegemonía del transporte de pasajeros de combustión interna. Precisamente la implementación de otro conjunto de

¹¹¹ Banobras debiera explicar porqué en la línea de trabajo del Programa Federal de Apoyo al Transporte Masivo (PROTRAM) no ha predominado el impulsar proyectos urbanos de transporte colectivo eléctrico (SEDATU et al. 2019:45).

políticas de transporte coadyuvaría en reducir el consumo de energía y por ende las emisiones contaminantes.

Si otras ciudades o lugares no pueden ofrecer a los habitantes de la ZMVM el nivel de vida que en la urbe tienen, la ZMVM aun con todas sus problemáticas les seguirá siendo viable para residir. Por ello es necesario llevar a cabo políticas y acciones que atiendan dichas problemáticas, además de las que competen al rubro del transporte de pasajeros.

Para ello se sugieren las siguientes medidas complementarias: una mayor producción de alimentos en la ciudad, así como reducción de su desperdicio; un mejor manejo de los recursos hídricos (dos ventajas de ello sería reducir los viajes relacionados con su distribución y ser un elemento para el cumplimiento de la medida anterior); una democracia participativa en la que la población tenga poder en la toma de decisiones y en la supervisión sobre el uso de recursos públicos, así como capacidad de sancionar la malversación de los mismos; la lucha por lograr seguridad pública; una construcción de vivienda y su entorno pensada en el interés de sus habitantes (o producción social del hábitat) ligada a una planeación urbana,¹¹² lo que debería disminuir el consumo de suelo; un ahorro en el consumo de energía eléctrica, procurándose el incremento de la que provenga de fuentes renovables – considerando a los modos de transporte colectivo eléctrico–; la protección del suelo de conservación y buscar la regeneración del que tenga potencial para serlo; un mejor control sobre las emisiones de fuentes fijas en la megalópolis y vehículos motorizados en general; la reducción de la producción y mejor tratamiento de la basura; y mejor accesibilidad a centros educativos (incluyendo a bibliotecas públicas con disponibilidad amplia de materiales) y médicos.¹¹³ Para los modos de transporte público y colectivo de combustión interna el Estado debe promover, sin subsidiar su consumo, el uso de combustibles alternos.

Estas acciones no son entelequias sino experiencias que han ocurrido, en diferentes escalas, tanto en la ZMVM como en otras ciudades. Hace falta que se demande a las instituciones competentes implementar acciones para reducir las emisiones contaminantes, sin importar cuales sean sus fuentes, en vez de sesgar la responsabilidad de la contaminación atmosférica. Es urgente la aplicación de políticas

¹¹² Aunque una ciudad planeada tiene las ventajas de mejorar la calidad de vida, el alivio de la pobreza, la productividad, el desarrollo nacional y regional, los beneficios de la urbanización dependerán de su distribución y de cómo es gestionada la ciudad (UN-Habitat, 2016:35).

¹¹³ Se sugiere recobrar la existencia de dormitorios para las universidades públicas más demandadas y la posibilidad de que los derechohabientes para ser atendidos, elijan la clínica de la institución a la cual estén afiliados. Claro que estas medidas implican otras instancias, pero reducirían las distancias de los viajes hacia estos destinos de suma importancia.

y acciones que logren un mejor aprovechamiento del consumo de recursos materiales para reducir la huella ecológica, pues la ZMVM está considerada “como una de las diez ciudades más vulnerables en el mundo ante el cambio climático global” (Martínez, 2009:186).

A lo largo del texto se ha hecho hincapié en que la demanda del transporte de pasajeros, por sus necesidades, está sujeta a las condiciones de la oferta. Pero es la demanda la que hace posible la oferta. La exigencia social de cambios en la gestión del transporte es requisito para tener otra movilidad urbana en la ZMVM, una que mejore la calidad de vida de todos sus habitantes. Un ejemplo fue el activismo en los Países Bajos en contra de los accidentes automovilísticos –en el contexto de la crisis energética en los años setenta–, el cual logró impulsar un mayor uso de la bicicleta (*The Guardian*, 5 de mayo de 2015).

Conclusiones y propuestas

Los modos de transporte que hacen posible la mayor parte de los traslados de pasajeros en la ZMVM son los de combustión interna. La causa ha sido la prioridad por parte de diversas administraciones públicas a los modos movidos con combustión interna sobre el del transporte colectivo eléctrico y la movilidad no motorizada –a pesar de sus mejores indicadores de emisiones y velocidad comercial–, al beneficiar a intereses económicos y políticos particulares por encima del interés colectivo. Por este motivo una buena parte del consumo energético en la ZMVM se compone de los petrolíferos destinados al transporte. Sus consumidores les son dependientes, por lo que los cambios en la oferta de combustibles, como su precio, les repercuten al asimilar dichos cambios. Sin tener en cuenta estos fenómenos no se puede explicar por qué predominan en el parque vehicular y reparto modal de tramos de viaje los modos de transporte de baja capacidad de pasajeros, la pérdida de horas-persona, la mala calidad del transporte público en general y parte de la contaminación atmosférica. Al respecto se enlista una serie de conclusiones.

Sobre la oferta del transporte de pasajeros:

- 1) El sector público ha asumido un discurso ecologista y de derechos humanos en el rubro de la movilidad urbana, y ha conseguido avances en la gestión del transporte y disminuir indicadores de la contaminación. Pero no han sido suficientes para resolver las problemáticas de la movilidad urbana. Basta con observar los indicadores internacionales referidos.

Hay políticas implementadas que no suelen concordar con los planteamientos sobre el combate a la contaminación, mejorar la calidad del transporte público ni con dar prioridad a los peatones y ciclistas en la jerarquía de movilidad. Un ejemplo es la mayor asignación de presupuesto a las vialidades, para favorecer al conjunto de empresas relacionadas con la industria automotriz. En esta asignación no se toma en cuenta el espacio que ocupan los vehículos ni que no toda la población dispone de un vehículo particular para circular flexiblemente en ellas (de ser el hipotético caso contrario, el congestionamiento sería absoluto).

- 2) Un cambio en el reparto modal de tramos de viaje en detrimento de los realizados con modos de transporte de combustión interna disminuiría sus impactos. Provenirá de un cambio en la oferta, pues la demanda en general es cautiva en emplear vialidades y taxis colectivos, por la necesidad de satisfacer sus necesidades, como la búsqueda

de un mayor ingreso. Para hacerse de una parte de la demanda del transporte motorizado de baja capacidad de pasajeros, el transporte colectivo eléctrico debe contar con los atributos de rapidez, seguridad y comodidad.

Más que necesitarse de planeación y de coordinación en las políticas de transporte, éstas deben sustentarse en que la mayoría de los viajes cuenten con calidad a los menores costos posibles para los pasajeros, el erario público y la sociedad.

- 3) Por la hegemonía del transporte de combustión interna, una falta de planeación y coordinación en cuanto a políticas sobre el transporte por parte de administraciones competentes, no es suficiente para explicar las problemáticas de la movilidad urbana en la ZMVM. Éstas tampoco son culpa de una relativa sobrepoblación ni de los viajes a la Ciudad de México por parte de la población mexiquense. Estos viajes son 6.58% del total de la ZMVM, mientras que los viajes con origen y destino dentro de la Ciudad de México representan el 44.14% (datos estimados a partir de INEGI, 2018a).
- 4) Los BRT, que son APP, han sido promovidos con los argumentos de ser un mejor modo de transporte que los taxis colectivos y menos costosos en su implementación que el transporte colectivo eléctrico. Pero no se considera que los BRT no poseen los mejores indicadores de velocidad comercial y emisiones por pasajero (por consumir diésel), ni que son insuficientes en zonas de alta demanda de viajes. Por tanto, no puede plantearseles como la mejor alternativa a las problemáticas de la movilidad urbana en la ZMVM. Plantear que el Metrobús es mejor opción que el STC Metro sólo porque su implementación cuesta menos, sin tomar en cuenta otros aspectos, equivale a afirmar que es más conveniente usar una motocicleta que un automóvil.

Aunque la demanda del transporte de pasajeros se fundamenta en primera instancia en sus necesidades, la decisión del modo de transporte que se emplea está determinada por el acoplamiento de las características de la demanda a las de la oferta. Se comenta también que:

- 5) Diversos propósitos y la ubicación de lugares de trabajo –relacionada con la concentración espacial del valor de los activos fijos–, estudio y comercio, entre otros, explican la necesidad de realizar desplazamientos a lo largo de la urbe. Muchos de ellos sólo son posibles de realizar con algún modo de transporte motorizado. Por esta razón la mejora de combustibles, la redensificación urbana, la creación de puestos de trabajo cerca de zonas de vivienda y desincentivos al uso del automóvil no son medidas suficientes para mejorar la movilidad urbana y la calidad del aire. En algunas áreas ya existe una alta densidad urbana y un nivel de ingresos insuficiente suele impedir acceder a donde está este nivel de densidad.

- 6) El crecimiento de la mancha urbana al no responder a criterios de planeación urbana alguna, ha propiciado el crecimiento de los viajes realizados en modos de transporte de combustión interna. Aun cuando buena parte de la urbe tiene alta densidad urbana, es necesaria otra política de vivienda para evitar que en la periferia sigan predominando los desarrollos horizontales. El DOT debería servir para delimitar la mancha urbana (y proteger del suelo de conservación) al hacer viables viajes de la población que reside en localidades que no están integradas a la mancha urbana de la ZMVM y evitar que se integren a ella.
- 7) Es irracional haber creado un patrón de consumo de transporte basado en automóviles particulares y después que se proponga desincentivar el uso de dichos automóviles sin mejorar otras alternativas para hacer viajes.

Por ello es necesario implementar otra política de transporte: Éstos son aspectos y beneficios a considerarse:

- 8) Es insuficiente decir que se requiere apoyar al transporte público, cuando la mayoría de los viajes en la ZMVM se realizan en él. Hay que tomar en cuenta antecedentes de fallas en la implementación y administración de modos de transporte público, para no evaluarlos sólo por la forma en que han sido gestionados, sino también por sus características técnicas. Los estudios sobre el transporte deben de asegurar una imparcialidad en sus planteamientos, *so pena* de ser considerados como herramienta en favor de intereses particulares por encima del público.

Una asignación suficiente de recursos públicos no debe de dejarse de efectuar por haber existido manejos ineficientes de dichos recursos en el rubro, sólo valorar sus costos y no sus beneficios, ni porque haya quienes no quieran asignarlos. La participación del transporte en el desenvolvimiento de la sociedad y economía amerita que los pasajeros, empresas prestadoras del servicio y el Estado les den atención prioritaria a los viajes en sí y a sus impactos.

- 9) Hay una aversión y desdén a plantear el incremento de la cobertura del transporte colectivo eléctrico como alternativa para las problemáticas de la movilidad urbana, a pesar de su mayor velocidad comercial y menor cantidad de emisiones por pasajero. Esto es para no afectar intereses entorno a la hegemonía del transporte de combustión interna. Pero sólo incrementando la cobertura, rutas y vehículos en operación del transporte colectivo eléctrico –como la demanda de viajes lo justifique, a partir de elaboración de proyecciones–, mejorando su calidad, impulsando con infraestructura y seguridad los desplazamientos hechos por peatones y en bicicleta, así como enlazando con trenes la ZMVM con ciudades circunvecinas se mejorará sustancialmente

su movilidad urbana; esto por revertir la hegemonía de los modos de transporte de combustión interna en el reparto modal de viajes, al reducirse las distancias recorridas con estos modos, lo cual también disminuiría sus impactos negativos. Los autobuses eléctricos no debieran ser considerados por el Estado por sus limitaciones técnicas ni incentivarse fiscalmente la compra de automóviles híbridos o eléctricos por el carácter regresivo que ello conlleva.

Se observó que el transporte colectivo eléctrico –aun en el estado en el que se encuentra– es una opción aceptable para la población en general de la ZMVM, al no serle un bien inferior. Aumentar la preferencia y posibilidad de realizar tramos de viajes en estos modos de transporte implica considerar las diferentes características de la población usuaria, como su nivel de ingresos y condiciones físicas. Téngase presente la creciente población adulta mayor.

- 10) El sector privado es necesario para proveer insumos y servicios a todos los modos de transporte. También cuando los pasajeros prefieran usar un vehículo de uso particular o un modo de transporte privado para servicio público. Mas deben prevalecer los intereses públicos en el transporte. Si el sector privado no garantiza en el transporte colectivo eléctrico una cobertura, frecuencia, calidad y tarifas acordes a los intereses de la población usuaria, el Estado debe hacerlo. Requiere de optimizar el gasto de los recursos necesarios para para operar a niveles deseables (a través de un Presupuesto Basado en Resultados) y así incrementar la demanda de los modos de transporte de su propiedad.

Por lo cual la participación del Estado debe ser planeada, eficiente y transparente, sin tener niveles significativos de deuda y considerando más plazos que el corto. Un requisito para llevar a cabo otra política de transporte de pasajeros es que el organismo (u organismos) que evalúe proyectos y los implemente, tenga capacidad financiera y operativa. Para este fin requeriría de recibir ingresos propios, asignados por ley de ámbitos del transporte y el medio ambiente. Esta autonomía representaría una fortaleza ante cualquier cambio de gobierno.

- 11) La expansión y mejora del transporte colectivo eléctrico requiere destinárseles recursos económicos –para sufragar los requerimientos humanos, materiales y técnicos necesarios– de al menos de una de estas fuentes: que la población pueda pagar tarifas no subsidiadas sin que le representen un costo *sustancial* o que se asignen recursos públicos suficientes.

El neoliberalismo restringe ambas fuentes, pues se caracteriza por una disminución del poder de compra de los ingresos de la población y también de la inversión pública

respecto al PIB. Al haber ambas restricciones se entiende porque los viajes hechos en modos de transporte colectivo eléctricos son minoría frente a los de combustión interna. El modelo económico neoliberal *crea una trampa* de percepción de recursos del transporte público colectivo que reproduce sus problemáticas.

Es necesaria una redistribución progresiva del ingreso, para solventar la falta de asignación de recursos económicos destinados al incremento de la cobertura y calidad del transporte colectivo eléctrico. Ello implica una asignación de recursos provenientes de una recaudación fiscal progresiva y que genere el transporte estatal. La vía pública para los modos de transporte no motorizados debería tener también prioridad en la designación del gasto público.

- 12) Debe preverse cualquier escenario macroeconómico: de haber una crisis o estancamiento económico (u otro motivo que restrinja la circulación de vehículos particulares) y no un incremento proporcional del servicio del transporte público acorde a una mayor demanda, se tendrá una saturación; si la población en general experimenta una mejora del poder adquisitivo y no hay un incremento y mejora del transporte público, habría un mayor nivel de congestión por la tendencia a comprar un vehículo particular conforme aumenta el nivel de ingreso.
- 13) La dinámica del transporte en parte se explica por las crisis económicas, ya que durante ellas se ven repercutidas las decisiones de consumo e inversión de hogares y empresas. Pero hay que tener presente que el Estado aun cuando llegue a ser repercutido en dicho escenario (por ejemplo, teniendo una menor recaudación fiscal o pagando más intereses por concepto de deuda), tiene otra estructura y lógica a la de los agentes mencionados. No porque exista una crisis económica un sector económico estratégico, como lo es el transporte, debiera entrar también en crisis. De ser así no habría obras públicas de gran envergadura en periodos de crisis. Una parte de la expansión del STC Metro se realizó en los años ochenta en un contexto de crisis económica.
- 14) La expansión de la infraestructura y mejora del transporte colectivo eléctrico y la movilidad no motorizada pueden verse como una política anticíclica en el contexto de bajo crecimiento económico, por haber una inversión productiva en infraestructura que tendría beneficios económicos y sociales. Se favorecería a la población y a las unidades económicas en la urbe al mejorar las condiciones de traslados de trabajadores, estudiantes, consumidores y pasajeros en general. Una mejor oferta de transporte público e infraestructura vial favorecerían al turismo en la ZMVM.

Se infiere que serán mayores los costos monetarios y temporales para los pasajeros, en el sector salud para la sociedad y el Estado, así como para la productividad en la urbe de aplazarse la modificación de la estructura de oferta de transporte. Téngase en cuenta que incrementará la población en los municipios conurbados. Debe sustentarse en pronósticos cómo dicha modificación cambiaría el reparto modal de tramos de viaje en favor del transporte colectivo eléctrico y la movilidad no motorizada, lo cual es tema de otra investigación ligada a esta.

La disminución de horas-persona en los viajes implicaría dedicar más tiempo a otras actividades (como puede ser en el hogar), e incluso en algunos casos descartar la necesidad de rentar o comprar un inmueble cercano al lugar de trabajo o estudio.

- 15) Debiera reducirse también la inseguridad pública en el transporte público, al haber mayor cobertura de modos de transporte de alta y mediana capacidad de pasajeros, lo que en principio facilita su vigilancia.
- 16) Se está en una situación en la cual, suban o bajen los precios de los combustibles, de consumirse más, la sociedad pierde. La soberanía energética debería partir de satisfacer las necesidades de consumo de energía con menos recursos (pero no con bienes inferiores).

Es decir, debe procurarse la eficiencia energética a través de la implementación de políticas que reduzcan la dependencia del consumo de combustibles; no sólo por la contaminación que generan, sino también por su dependencia del mercado externo y encarecimiento, la futura menor disposición de petróleo, así como para contrarrestar el calentamiento global.

Las contingencias ambientales y el desabastecimiento de combustibles han sido muestras de la necesidad de reducir su dependencia a ellos. Considérese una menor eficiencia de la combustión interna en la ZMVM por su altitud. Ante la magnitud de sus consecuencias, en otras ciudades del planeta se están fijando metas a mediano plazo para reducir las emisiones contaminantes. La ZMVM no debería ser la excepción.

Se presentan estas propuestas originales congruentes con los planteamientos vistos, para atender la problemática estudiada:

- 17) Además de una mayor asignación de presupuesto que sea suficiente, una manera en que el transporte colectivo eléctrico y la movilidad no motorizada cuenten con recursos económicos es asignarles un monto proveniente de la carga fiscal cobrada en la venta

de combustibles para transporte (su IEPS). También parte de los recursos obtenidos por infracciones (en el Estado de México), tenencias y licencias de manejo deberían destinarse a dichos modos de transporte, descontando gastos de operación en recaudar esos recursos. Lo cual se justifica en las externalidades que generan los automovilistas y en el favorecimiento hacia la construcción de vialidades, por no significar beneficios directos para la población que no utiliza vehículos particulares. Los propios modos de transporte estatal deben administrar los ingresos por los conceptos de renta de locales y espacios para publicidad.

Éstas serían formas directas de redistribución del gasto público en el rubro, tanto en la ZMVM como en las ciudades más pobladas del país. Según el estudio de Guerra *et al.* (2018:103), añadir 10 kilómetros de modos de transporte de alta capacidad de pasajeros reduciría un 4% los pasajeros que viajan en automóvil al trabajo.

- 18) Para incrementar los viajes y tramos de viajes que se hacen caminando se propone realizar un censo del estado físico de toda la infraestructura peatonal –banquetas, pasos de cebra, puentes y calles peatonales–, evaluando su tiempo de vida útil, deterioro, tamaño y obstáculos. Esto con el fin de planear el mejoramiento (poniendo rampas donde falten, por ejemplo) y reemplazo de la infraestructura que tenga malas condiciones. También debe verse donde hace falta infraestructura peatonal y de iluminación, para que se instale. Se sugiere atender primero a las zonas más transitadas por peatones, próximas a estaciones y paraderos del transporte público (actuales y planeados) y donde se estime que haya más personas sin automóvil, así como a las calles sin banquetas. Se mejoraría la movilidad de personas con alguna discapacidad, adultos mayores y personas que transporten carriolas.

Debe buscarse que el material empleado en la construcción de infraestructura peatonal sea el que tenga la mayor vida útil y que en ese lapso no se reemplace (cosas que deberían ser aplicables a toda obra pública). De ser factible, el pavimento debiera ser permeable, aislante y fácil de remover por quien lo administre (por si se requieren realizar obras debajo de la superficie donde se encuentre).

- 19) Habría más viajes realizados en bicicleta hacia nodos de atracción como escuelas, hospitales, mercados, zonas comerciales y demás espacios públicos, así como más estaciones y paraderos del transporte público de contar con biciestacionamientos para bicicletas de uso personal y Ecobici con suficiente capacidad.

Intuitivamente, considerando el suelo plano, la cantidad de población, su nivel de ingresos y un mayor uso relativo de la bicicleta hacia lugares de trabajo, la propuesta

de una mayor red de ciclistas y biciestacionamientos tendría éxito en áreas de los municipios conurbados de las zonas oriente, noreste y noroeste de la ZMVM.

20) Es imperativo trabajar en toda área de oportunidad para mejorar el transporte público. Se sugiere poner asientos que cuenten con respaldo para la cabeza, como los del Tren suburbano, en el transporte de propiedad estatal. En las estaciones de los modos de transporte de alta capacidad de pasajeros se deben instalar puertas de andén —empezando por las de mayor afluencia—, por seguridad de los usuarios y evitar que arrojen objetos a las vías (lo que provoca cortocircuitos). Deben acortarse los accesos a modos de transporte en los CETRAM a los trayectos estrictamente necesarios y no prolongarlos deliberadamente en favor de los locales comerciales. Y también prohibirse el comercio informal en vehículos, estaciones, accesos, salidas y alrededores de los modos de transporte de propiedad estatal.

21) Una labor que no se efectúa con periodicidad es levantar una Encuesta Origen Destino. Pasaron diez años entre la publicación de la de 2007 a finales de ese año a la levantada en 2017 y publicada a principios de 2018. Esto pone en evidencia un desinterés en el tema de parte de las últimas administraciones competentes. Se propone considerar la posibilidad de levantar la encuesta dentro de los censos quinquenales de Población y Vivienda o hacerlo cada determinado periodo (se sugiere que no sea mayor a cinco años) en las ciudades más habitadas a nivel nacional, para tener estadísticas comparables entre estas ciudades con una muestra más diversa, en comparación con las de aplicaciones móviles. Es fundamental una mayor inversión pública en investigación y desarrollo tecnológico en el sector transporte.

Las problemáticas de la movilidad urbana son reconocidas por la ciudadanía, el discurso oficial e investigadores. Pero la discusión no es si se desea una urbe *sustentable*, democrática, accesible, segura y con mejores modos de transporte en beneficio de sus habitantes y unidades económicas, pues hay coincidencia en conseguir estos objetivos. La discusión es que para alcanzar dichos objetivos es necesario construir un modelo sociourbano que priorice mejorar la calidad de vida de la población con la menor huella ecológica posible. Se habla de demandar el logro de un trabajo multidisciplinario e interinstitucional de planificación y evaluación, para cumplir con dichas metas.

Otra política de transporte sería un elemento en atenuar la desigual distribución espacial de infraestructura y riqueza, al poderse aprovechar de una mejor manera las oportunidades de trabajo, servicios y consumo existentes en la ciudad. Para disfrutar la ciudad en sí.

Bibliografía

- Altwater, Elmar y Mahnkopf, Birgit (2002) *Las limitaciones de la globalización. Economía, ecología y política de la globalización*. México, Siglo XXI Editores y UNAM.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2016) *El porqué de la relación entre género y transporte*. BID.
- Banco Interamericano de Desarrollo et al. (2018) *Plan Bici CDMX*. México, BID, UNAM y Gobierno de la Ciudad de México.
- Bueno, Gorka (2009) “La crisis del actual modelo energético y su difícil solución” en Barcena, Iñaki et al. (ed.), *Energía y deuda ecológica: transnacionales, cambio climático y alternativas*. España, Icaria editorial.
- Cadena, Lidia (1990) “La movilidad urbana en la Ciudad de México” en *Momento Económico*. Núm. 50, pp. 13-15. México, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.
- Canadell, Àngels y Vicens, Jesús (2010) *Habitar la ciudad*. España, Miraguano Ediciones.
- Cárdenas, Enrique (2015) *El largo curso de la economía mexicana. De 1780 a nuestros días*. México, El Colegio de México y Fondo de Cultura Económica.
- Chávez, Carlos (2014) *Estudio Energético-Ambiental del Sector Transporte en la Zona Metropolitana del Valle de México*. Tesis de Doctorado en Ingeniería. México, UNAM.
- Cheng, Vicky (2010) “Understanding Density and High Density” en Ng, Edward (ed.), *Designing High-Density Cities for Social and Environmental Sustainability*. Reino Unido, Earthscan.
- Chías, Luis (2008) “Transporte público y vialidad” en Legorreta, Jorge (coord.), *La ciudad de México a debate*. México, Universidad Autónoma Metropolitana y Ediciones Eón.
- Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal e Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (2013) *Informe especial sobre el derecho a la movilidad en el Distrito Federal 2011-2012*. México, CDHDF.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2017) *Metodología para la medición de la pobreza en los municipios de México, 2015*. México, CONEVAL.
- Damián, Araceli (2014) *El tiempo, la dimensión olvidada en los estudios de pobreza y bienestar*. El Colegio de México, México.
- De la Peña, Sergio y Teresa Aguirre (2006) “De la Revolución a la Industrialización”, en E. Semo (coord.). *Historia Económica de México*, vol. 6. México, UNAM y Editorial Océano.
- De Rus, Ginés et al. (2003) *Economía del Transporte*. España, Antoni Bosch editor.
- Del Pozo, Edmundo y Rodrigo Gutiérrez (2012) “Construyendo el derecho humano al transporte público adecuado y a la movilidad sustentable” en Delgado, Gian Carlo (coord.). *Transporte, ciudad y cambio climático*. México, UNAM.

- Delgado, Gian Carlo (coord.) (2012) *Transporte, ciudad y cambio climático*. México, UNAM.
- Delgado, Javier (1998) *Ciudad-Región y transporte en el México central. Un largo camino de rupturas y continuidades*. México, UNAM y Plaza y Valdés Editores.
- Gakenheimer *et al.* (2005) “El sistema de transporte en el AMCM: movilidad y contaminación del aire” en Molina, Luisa y Mario Molina (coord.). *La calidad del aire en la megaciudad de México*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Gasca, Jorge (2005) *La ciudad: Pensamiento crítico y teoría*. México, Instituto Politécnico Nacional.
- Gasca Zamora, José (2017) “Centros comerciales de la Ciudad de México: el ascenso de los negocios inmobiliarios orientados al consumo”. *Revista EURE – Revista de Estudios Urbanos Regionales*, 43 (130).
- Gobierno de la Ciudad de México y STC Metro (2017) *Diagnóstico sobre el servicio y las instalaciones del Sistema de Transporte Colectivo Metro*. México, STC Metro.
- ____ (2018) *Plan Maestro del Metro 2018-2030*. México, STC Metro.
- Gobierno del Distrito Federal (2010) *Gaceta Oficial Distrito Federal*, 22 de marzo de 2010. México.
- ____ (2012) *Gaceta Oficial Distrito Federal*, 14 de marzo de 2012. México.
- ____ (2014) *Gaceta Oficial Distrito Federal*, 15 de octubre de 2014. México.
- González-Guzmán, Carlos (2012) “Reflexiones sobre movilidad y urbanismo: hacia una ciudad más sostenible y humana” en Delgado, Gian Carlo (coord.). *Transporte, ciudad y cambio climático*. México, UNAM.
- Harvey, David (1977) *Urbanismo y desigualdad social*. España, Siglo Veintiuno Editores.
- Ibarra, Valentín y José Luis Lezama (2008) “II. Organización espacial y contaminación en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México: Condición y consecuencia de los desplazamientos cotidianos” en Salazar, Clara y José Luis Lezama (coord.). *Construir ciudad. Un análisis multidimensional para los corredores de transporte en la Ciudad de México*. México, El Colegio de México.
- Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (2015) *Producto Interno Bruto Municipal 2015*. México, Gobierno del Estado de México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014) *Cuaderno estadístico y geográfico de la zona metropolitana del Valle de México 2014*. México, INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía *et al.* (1995) *Encuesta de Origen y Destino de los viajes de los residentes del área metropolitana de la Ciudad de México 1994. Metodología y resultados*. México, INEGI.
- ____ (2007) *Encuesta Origen Destino 2007*. México, INEGI.

- Islas, Víctor (2000) *Llegando tarde al compromiso: La crisis del transporte en la Ciudad de México*. México, El Colegio de México.
- Islas, Víctor y Martha Lelis (2007) *Análisis de los sistemas de transporte, Vol I. Conceptos básicos*. México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes e Instituto Mexicano del Transporte.
- Lara, Cindy et al. (2009) *Propuesta metodológica para la estimación de emisiones vehiculares en ciudades de la República Mexicana*. México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes e Instituto Mexicano del Transporte.
- Legorreta, Jorge (1995) *Transporte y Contaminación en la Ciudad de México*. México, Centro de Ecología y Desarrollo.
- Lezama, José Luis (1991) "La escuela culturalista como crítica de la sociedad urbana" en *Estudios Urbanos y Demográficos*. Vol. 6, núm. 2 (17). Mayo-agosto 1991, pp. 225-259. México, El Colegio de México.
- _____ (2010) "La contaminación del aire" en Lezama, José Luis y Graizbord, Boris (coord.). *Los grandes problemas de México. Tomo IV Medio Ambiente*. El Colegio de México, México.
- Litman, Todd (2015) *Analysis of Public Policies That Unintentionally Encourage and Subsidize Urban Sprawl*, Victoria Transport Policy Institute, Supporting paper commissioned by LSE Cities at the London School of Economics and Political Science, on behalf of the Global Commission on the Economy and Climate (www.newclimateeconomy.net) for the New Climate Economy Cities Program.
- León, Carlos (2011) "El problema de la identidad y la acción colectiva en los microbuseros" en de la Garza, Enrique (coord.). *Trabajo no clásico, organización y acción colectiva Tomo I*. México, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa y Plaza y Valdés Editores.
- López, Ignacio (1997) *Nadie está satisfecho... Los derrotados del transporte público concesionado en el D.F.* México, Editorial Uteha.
- Kodukula, S. (2013) "EcoMobility and Its Benefits in an Urban Context". In Simpson, R. and M. Zimmermann (eds.) *The Economy of Green Cities: A World Compendium on the Green Urban Economy*. Springer.
- Monroy-Ortiz, Rafael y Sergio Martínez (2008) "Capital inmobiliario y transformación del territorio" en *Ciudades*. Núm. 79, pp. 2-10. México, Red Nacional de Investigación Urbana, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Martínez, Sergio (2009) "La huella ecológica del sistema económico y urbano actual: el caso de China y del Distrito Federal" en *Estudios Agrarios*. Núm. 41, pp. 173-197. México, Procuraduría Agraria, Secretaría de la Reforma Agraria.
- _____ (2015) "La competitividad urbana en el contexto de la ciudad sustentable: el caso de la Ciudad de México" en Torres, Pablo y Cedeño, Alberto (coord.). *Ecourbanismo y habitabilidad regional. Contribuciones de América Latina*. México, Universidad Autónoma Metropolitana.
- Marx, Karl (1979) *El Capital*. Tomo II, Vol. 4. México, Siglo XXI Editores.

- ____ (2015) *El Capital. Crítica de la economía política, tomo I, libro I*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Molina, Luisa y Molina, Mario (coord.) (2005). *La calidad del aire en la megaciudad de México*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Navarro, Bernardo (1993) "Diseño y transporte urbano" en *Diseño y Sociedad*. Núm. 4, pp. 70-74. México, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco.
- ONU Mujeres et al. (2017) *Diagnóstico sobre la violencia contra las mujeres y las niñas en el transporte público de la Ciudad de México*. México, ONU Mujeres.
- Presidencia de la República (2005) *Decreto por el que se establecen las condiciones para la importación definitiva de vehículos automotores usados*. México, Diario Oficial de la Federación, 22 de agosto de 2005.
- ____ (2008b) *Convocatoria para participar en la licitación para el otorgamiento de las concesiones para construir, operar y explotar vías férreas; para prestar el servicio público de transporte ferroviario de pasajeros en la modalidad de regular suburbano en la ruta Jardines de Morelos-Martín Carrera y sus ampliaciones, ubicadas en el Estado de México y en la Ciudad de México, Distrito Federal; para el uso y aprovechamiento de bienes inmuebles de dominio público de la Federación, la cual incluirá los permisos para prestar los servicios auxiliares requeridos; y para el uso y aprovechamiento de la banda de frecuencias del espectro radioeléctrico para la intercomunicación, señalización y control que conlleva la operación de las citadas vías férreas y del servicio público de transporte ferroviario de pasajeros*. México, Diario Oficial de la Federación, 12 de agosto de 2005.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2016) *Informe sobre Desarrollo Humano México 2016. Desigualdad y movilidad*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Rascón, Octavio (2012) "Estado actual, prospectiva e impactos en el medio ambiente del transporte en México" en Delgado, Gian Carlo (coord.). *Transporte, ciudad y cambio climático*. México, UNAM.
- Rodríguez, Daniel (2012) "Políticas urbanas y cambio climático en México" en Delgado, Gian Carlo (coord.). *Transporte, ciudad y cambio climático*. UNAM, México.
- Rodríguez, Jesús y Bernardo Navarro (1999) *El transporte urbano de pasajeros de la ciudad de México en el siglo XX*. México, Comité Editorial del Gobierno del Distrito Federal y UNAM.
- Rosas, Jorge (2018) *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*. Tesis de Doctorado en Ciencias Políticas y Sociales. México, UNAM.
- Sánchez, Adolfo (2004) *Panorama histórico de la ciudad de México*. México, UNAM.
- Sánchez, Landy et al. (2013) "El papel de las áreas urbanas en la mitigación de los gases de efecto invernadero" en Sánchez, Roberto (ed.) *Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina*. Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

- Satterthwaite, David (1998) “¿Ciudades sustentables o ciudades que contribuyen al desarrollo sustentable?” en *Estudios Urbanos y Demográficos*. Vol. 13, núm. 1 (37). Enero-abril 1998, pp. 5-47. México, El Colegio de México.
- Schteingart, Martha y Valentín Ibarra (2016) *Desarrollo urbano-ambiental y movilidad en la Ciudad de México: Evolución histórica, cambios recientes y políticas públicas*. México, El Colegio de México.
- Secretaría de Energía (2016) *Prospectiva de petróleo crudo y petrolíferos 2016-2030*. México, Secretaría de Energía.
- Secretaría de Transportes y Vialidad (1997) *Plan Maestro del Transporte Eléctrico: Área Metropolitana de la Ciudad de México*. México, Secretaría de Transportes y Vialidad.
- Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (2016a) *Calidad del aire en la Ciudad de México, informe 2015*. Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire, Dirección de Monitoreo Atmosférico. México, D. F. Julio 2016.
- ____ (2016b) *Inventario de Emisiones de la CDMX 2014. Contaminantes criterio, tóxicos y de efecto invernadero*. México, Gobierno de la Ciudad de México.
- ____ (2018a) *Calidad del aire en la Ciudad de México, informe 2017*. Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire, Dirección de Monitoreo Atmosférico. Ciudad de México. Octubre, 2018.
- ____ (2018b) *Inventario de Emisiones de la Ciudad de México 2016*. Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire, Dirección de Programas de Calidad del Aire e Inventario de Emisiones. Ciudad de México. Septiembre, 2018.
- Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal (2015) *Encuesta Ecobici 2014*. México, Gobierno del Distrito Federal.
- Suárez, Manuel y Delgado, Javier (2015) *Entre mi casa y mi destino. Movilidad y transporte en México. Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte*. México, UNAM.
- Terradas, Jaume (2001) *Ecología urbana*. España, Rubes Editorial S.L.
- Téllez, Miriam et al. (2011) *Balance energético del Transporte en el Distrito Federal*. México, Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Conacyt e Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal.
- Treviño, Xavier (2012) “Políticas públicas hacia la movilidad urbana sustentable en México” en Delgado, Gian Carlo (coord.). *Transporte, ciudad y cambio climático*. México, UNAM.
- UN-Habitat (2016) *Urbanization and Development: Emerging Futures. World Cities Report 2016*. UN-Habitat.
- Vuchic, Vukan (2007) *Urban Transit Systems and Technology*. United States of America, John Wiley & Sons, Inc.

Hemerografía

- Baltazar, Elia (2013) “El suburbano está ‘perdiendo el tren’ en *Expansión*. 22 de junio de 2013.
- Correa, Guillermo (1992) “El que fue emporio industrial, en Ciudad Sahagún, con solo 5,300 empleados” en *Proceso*. 31 de octubre de 1992.
- El Economista, 26 de noviembre de 2016. Redacción El Economista. “¿Cuánto cuesta comprar o rentar en la CdMx?”.
- ____ 14 de enero de 2019. Hernández, Leopoldo. “Anuncian que el Metro se ampliará hasta Edomex”.
- El Financiero, 14 de noviembre de 2017. Redacción. “Contaminación del aire provoca osteoporosis: estudio”.
- ____ 13 de diciembre de 2018. Empresas. “Constructores financiarán Instituto Nacional de Planeación”.
- ____ 16 de enero de 2019. Nacional. Blanco, Uriel. “Metro en ‘hora pico’ tenía más trenes en servicio cuando el boleto costaba 2 pesos que en 2018”.
- El Herald de México, 26 de octubre de 2017. Nieto, Francisco. “Metro requiere 30 mil mdp: Gaviño a diputados”.
- El Universal, 11 de enero de 2008. Cuenca, Alberto. “Se cumplen seis años sin subir la tarifa del Metro”.
- ____ 31 de julio de 2012. Aldaz, Phenélope. “Ebrard, por más líneas del Metro”.
- ____ 17 de abril de 2015. Cruz, Noé. “Alistan ampliación de Línea 4 del Metro”.
- ____ 28 de diciembre de 2017. Jiménez, Rebeca. “Suburbano, sin recursos para llegar a Huehuetoca”.
- ____ 27 de agosto de 2018. Jiménez, Rebeca. “Construcción de Mexicable de Naucalpan inicia en 2019”.
- ____ 19 de noviembre de 2018. “Ruido del tráfico podría incrementar el riesgo de padecer obesidad”.
- ____ 6 de febrero de 2019. Suárez, Gerardo. Anuncian para 2020 primera línea de Cablebús en CDMX.
- Excélsior, 23 de mayo de 2011. Sánchez, Alejandro. “Eruviel promete una línea del Metro en la zona oriente del Edomex”.
- ____ 25 de enero de 2012. Guadarrama, José. “No hubo rescate al Suburbano: SCT”.
- ____ 7 de diciembre de 2013. Pazos, Francisco. “Anuncian cambio de tarifa, Metro costará 5 pesos”.
- ____ 18 de noviembre de 2015. Pazos, Francisco. “Metro niega ajuste a tarifa, será hasta 2018”.

____ 13 de noviembre de 2016. Guadarrama, José. “Urge ampliar Tren Suburbano hasta Huehuetoca: CAF”.

____ 19 de enero de 2018. López, Jonás. “El Metro tiene un sobrecupo de un millón de usuarios al día”.

Expansión (2017) “La venta de autos híbridos y eléctricos en México crece 95% anual en mayo” en *Expansión*. 11 de agosto de 2017.

Guerra, Erick *et al.* (2018) “Urban form, transit supply, and travel behavior in Latin America: Evidence from Mexico's 100 largest urban areas” en *Transport Policy* 69 (2018) pp. 98–105.

La Jornada, 15 de septiembre de 2016. Gómez, Laura. “Con problemas de salud, 80% de transportistas”.

Proceso (2013) “Pierde el GDF 100 mdp en publicidad del Metro” en *Proceso*. 2 de enero de 2013.

Reforma, 7 de marzo de 2018. Hernández, Nallely. “Critica Anaya plan de refinerías de AMLO”.

____ 21 de noviembre de 2018. Sarabia, Dalila. “Adeudan locatarios 495 mdp al Metro”.

The Guardian, 5 de mayo de 2015. Van der Zee, Renate. “How Amsterdam became the bicycle capital of the world”.

The New York Times, 1° de diciembre de 1998. Tagliabue, John. International business. “Volvo to Cut 5,300 Workers by Mid-1999”.

____ 29 de agosto de 2018. Medio Ambiente. “El aire contaminado no solo acorta la vida, también afecta las habilidades cognitivas”.

Tourliere, Mathieu (2018) “Tren Interurbano, con sobrecosto de más del 50% por “mala planeación y opacidad”: IMCO” en *Proceso*. 14 de marzo de 2018.

Referencias electrónicas

- Arcadis (2017) "Sustainable Cities Mobility Index 2017" en Arcadis [En línea]. Países Bajos, disponible en <https://www.arcadis.com/en/global/our-perspectives/sustainable-cities-mobility-index-2017/comparing-cities/?tf=tab-overall&sf=all&r=all&c=all> [Consultado el día 23 de febrero de 2019].
- Banco de México (2019) "Tipo de cambio promedio del periodo - (CF86)" en *Sistema de Información Económica*, Banco de México [En línea]. México, disponible en <http://www.banxico.org.mx/SielInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=6&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF86&locale=es> [Consultado el día 23 de febrero de 2019].
- Bonilla, Armando (2015) "Ciudades más pobladas del mundo" en *Agencia Informativa Conacyt* [En línea]. México, disponible en: <http://conacytprensa.mx/index.php/diez-mas/1606-ciudades-mas-pobladas-del-mundo> [Consultado el 22 de noviembre de 2017].
- Cann, Oliver (2016) "¿Qué es la competitividad?" en *World Economic Forum* [En línea]. Disponible en <https://www.weforum.org/es/agenda/2016/10/que-es-la-competitividad> [Consultado el día 16 de febrero de 2018].
- City Mayors (2007) "The largest cities in the world by land area, population and density" en *City Mayors* [en línea]. Disponible en: <http://www.citymayors.com/statistics/largest-cities-density-125.html> [Consultado el 30 de noviembre de 2017].
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2018) "Anexo estadístico de pobreza a nivel municipio 2010 y 2015" en *CONEVAL* [en línea]. México, disponible en: http://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/Pobreza_municipal/Concentrado_indicadores_de_pobreza.zip [Consultado el 19 de enero de 2018].
- Consejo Nacional de Población (2017) "Datos de proyecciones" en *Secretaría de Gobernación* [en línea]. México, disponible en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos [Consultado el 22 de noviembre de 2017].
- Dillinger, Jessica (2017) "Average Cost Of Public Transit By Country" en *World Atlas* [En línea]. Disponible en <http://www.worldatlas.com/articles/cost-of-public-transportation-around-the-world.html> [Consultado el día 5 de noviembre de 2017].
- Ferrocarriles Suburbanos (2017) "Presentación" en *Ferrocarriles Suburbanos* [En línea]. México, disponible en: http://www.fsuburbanos.com/secciones/la_empresa/presentacion.php [Consultado el 27 de diciembre de 2017].
- Globalization and World Cities (GaWC) Research Network (2017) "The World According to GaWC 2016" en *Loughborough University* [En línea]. Reino Unido, disponible en: <http://www.lboro.ac.uk/gawc/world2016t.html> [Consultado el 22 de noviembre de 2017].
- Gobierno de la Ciudad de México (2017a) "Beneficios" en *Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros del D.F., Metrobús* [En línea]. México, disponible en <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/beneficios> [Consultado el día 5 de noviembre de 2017].

____ (2017b) "Preguntas frecuentes" en *Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros del D.F., Metrobús* [En línea]. México, disponible en <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/portal-ciudadano/preguntas-frecuentes> [Consultado el día 5 de noviembre de 2017].

____ (2018) "11 compromisos para mejorar el servicio del metro" en *STC Metro* [En línea]. México, disponible en <http://www.metro.cdmx.gob.mx/acerca-del-metro/once-compromisos> [Consultado el día 18 de febrero de 2018].

____ (2019a) "Afluencia de estación por línea 2018" en *STC Metro* [En línea]. México, disponible en <https://www.metro.cdmx.gob.mx/operacion/cifras-de-operacion> [Consultado el día 23 de febrero de 2019].

____ (2019b) "Boletos" en *STC Metro* [En línea]. México, disponible en <https://metro.cdmx.gob.mx/acerca-del-metro/mas-informacion/costo-del-boleto-boletos> [Consultado el día 23 de febrero de 2019].

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017a) "Censos Económicos 2009" en *INEGI* [En línea]. México, disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/saic/> [Consultado el día 25 de noviembre de 2017].

____ (2017b) "Encuesta Intercensal 2015" en *INEGI* [En línea]. México, disponible en <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/> [Consultado el día 5 de noviembre de 2017].

____ (2017c) "Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2016" en *INEGI* [En línea]. México, disponible en <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/enigh/nc/2016/> [Consultado el día 3 de diciembre de 2017].

____ (2017d) "México: Población total por Entidad Federativa, 1950-2007" en *Centro de Estudios de las Finanzas Públicas* [En línea]. México, disponible en http://www.cefp.gob.mx/intr/bancosdeinformacion/estatales/indicadores_socioeconomicos/is001.xls [Consultado el día 5 de diciembre de 2017].

____ (2018a) "Comunicado de Prensa Núm. 104/18 19 de febrero de 2018" en *INEGI* [En línea]. México, disponible en http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/OrgenDest2018_02.pdf [Consultado el día 20 de febrero de 2018].

____ (2018b) "Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México 2017" en *INEGI* [En línea]. México, disponible en http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/especiales/eod/2017/tabulados/tabulados_eod_2017_entre_semana.xlsx [Consultado el día 20 de febrero de 2018].

____ (2019a) "Banco de Información Económica" en *INEGI* [En línea]. México, disponible en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/> [Consultado el día 23 de febrero de 2019].

____ (2019b) "Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2018" en *INEGI* [En línea]. México, disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2018/> [Consultado el día 10 de agosto de 2019].

- ____ (2019c) “Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana” en *INEGI* [En línea]. México, disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/ensu/default.html#Microdatos> [Consultado el día 24 de febrero de 2019].
- ____ (2019d) “Vehículos de motor registrados en circulación” en *INEGI* [En línea]. México, disponible en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/transporte/vehiculos.asp?s=est> [Consultado el día 15 de marzo de 2019].
- INRIX (2019) “Interactive Ranking & City Dashboards” [En línea]. Disponible en <http://inrix.com/scorecard/> [Consultado el día 15 de marzo de 2019].
- ____ (2017a) “Hacia una estrategia de Desarrollo Orientado al Transporte para el DF” en *ITDP México* [En línea]. México, disponible en <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Infografia-DOTDF1.pdf> [Consultado el día 5 de noviembre de 2017].
- ____ (2017b) “Transporte Público Masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México. Proyecciones de demanda y soluciones al 2024” en *ITDP México* [En línea]. 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> [Consultado el día 5 de noviembre de 2017].
- Medina, Salvador (2012) “La importancia de reducción del uso del automóvil en México” en *ITDP México* [En línea]. México, disponible en <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Importancia-de-reduccion-de-uso-del-auto.pdf> [Consultado el día 5 de noviembre de 2017].
- Mexicable (2019) “Mexicable” en *Mexicable* [En línea]. México, disponible en <http://www.mexicable.com/> [Consultado el día 15 de marzo de 2019].
- Murata, Masanori *et al.* (2017) “¿Por qué la gente no usa el Metro? Efectos del transporte” en *Instituto de Geografía, UNAM* [En línea]. México, disponible en <http://www.investigacionesgeograficas.unam.mx/index.php/rig/article/view/56661/52701> [Consultado el día 24 de enero de 2018].
- OECD (2017a). “ITF Transport Outlook 2017 Launch Event” en *International Transport Forum* [En línea]. Disponible en <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/itf-transport-outlook-2017-launch.pdf> [Consultado el día 2 de febrero de 2018].
- ____ (2017b) “Real minimum wages” en *OECD* [En línea]. Disponible en <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RMW#> [Consultado el día 5 de noviembre de 2017].
- ONU-Habitat (2017) “Índice de las Ciudades Prósperas de la República Mexicana” en *Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores* [En línea]. México, disponible en http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/Infonavit/El+Instituto/Biblioteca/Indice_Ciudades_Prosperas_Republica_Mexicana [Consultado el día 5 de noviembre de 2017].
- Presidencia de la República (2008a) “100 kilómetros de tren suburbano en la presente administración: Calderón” en *Presidencia de la República* [En línea]. México, disponible en <http://calderon.presidencia.gob.mx/2008/08/100-kilometros-de-tren-suburbano-en-la-presente-administracion-calderon/> [Consultado el día 9 de noviembre de 2017].

SEDATU *et al.* (2019) “Anatomía de la movilidad en México. Hacia dónde vamos” en *Gobierno de México* [En línea]. México, disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/411314/Anatomia_de_la_movilidad_en_Mexico.pdf [Consultado el día 15 de marzo de 2019].

TomTom (2017) “Traffic congestion statistics for Mexico City based on TomTom's historical database for 2016” en *TomTom* [en línea]. Disponible en: https://www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/city/mexico-city [Consultado el 22 de noviembre de 2017].

Transparency International (2017a) “Corruption and inequality: how populists mislead people” en *Transparency International* [En línea]. Disponible en: https://www.transparency.org/news/feature/corruption_and_inequality_how_populists_mislead_people [Consultado el día 16 de noviembre de 2017].

____ (2017b) “Corruption perceptions index 2016” en *Transparency International* [En línea]. Disponible en: https://www.transparency.org/news/feature/corruption_perceptions_index_2016 [Consultado el día 16 de noviembre de 2017].

Universidad de las Américas Puebla (2017) “Evasión del Impuesto al Valor Agregado y del Impuesto Sobre la Renta” en Servicio de Administración Tributaria [En línea]. México, disponible en: http://www.sat.gob.mx/administracion_sat/estudios_evasion_fiscal/Documents/IVA_ISR_%20DEFINITIVO.pdf [Consultado el día 16 de noviembre de 2017].

Universidad Nacional Autónoma de México (2013) “Resultados de la Encuesta de opinión sobre el aumento en el precio del boleto del Metro” en *Centro de Análisis Multidisciplinario* [En línea]. México, disponible en <http://cam.economia.unam.mx/wp-content/uploads/2013/12/Boletin-114-Resultados.pdf> [Consultado el día 8 de noviembre de 2017].

____ (2015) “Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte” en *Biblioteca Los Mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales.* [En línea]. México, disponible en http://www.losmexicanos.unam.mx/movilidadytransporte/encuesta_nacional.html [Consultado el día 23 de febrero de 2019].

UITP (2015a) “Bus Rapid Transit: A world panorama” en *UITP* [En línea]. Disponible en <http://www.uitp.org/news/bus-rapid-transit-world-panorama> [Consultado el día 15 de noviembre de 2017].

____ (2015b) “Light Rail Transit around the world” en *UITP* [En línea]. Disponible en http://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/UITP_Statistic_Brief_4p-Light%20rail-Web.pdf [Consultado el día 15 de noviembre de 2017].

____ (2015c) “Metro Networks worldwide 2014” en *UITP* [En línea]. Disponible en http://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/UITP-Statistic%20Brief-Metro-A4-WEB_0.pdf [Consultado el día 15 de noviembre de 2017].

Zipjet (2017) “The 2017 Global Least & Most Stressful Cities Ranking” en *Zipjet* [En línea]. Reino Unido, disponible en <https://www.zipjet.co.uk/2017-stressful-cities-ranking> [Consultado el día 15 de noviembre de 2017].

Anexo A

Metodologías para la elaboración de datos

A) PIB en la ZMVM

- 1) Se obtienen los valores del PIB en 2014 (que son los más recientes) de los municipios conurbados del Estado de México, del documento Producto Interno Bruto Municipal 2015 (IGECEM, 2015):

Municipio	PIB en 2014 (millones de pesos)		Municipio	PIB en 2014 (millones de pesos)	
	Base 2008	Base 2014		Base 2008	Base 2014
Acolman	7,198.0	9,177	Nextlalpan	345.6	441
Ahucameca	1,147.9	1,464	Nicolás Romero	4,819.5	6,145
Apaxco	4,856.4	6,192	Obpaltepec	153.6	196
Atenco	617.2	787	Ohumba	587.7	749
Atizapán de Zaragoza	37,023.4	47,203	Ozumba	574.2	732
Atlautla	665.4	848	Papalotla	86.5	110
Axapusco	104.6	133	La Paz	31,630.2	40,327
Ayapango	289.8	369	San Martín de las Pirámides	633.8	808
Cacalco de Berriozábal	11,472.7	14,627	Tecámac	10,425.3	13,292
Cocotitlán	155.4	198	Temamatla	296.5	378
Coyotepec	445.3	568	Temascalapa	402.0	513
Cuautitlán	15,360.2	19,583	Tenango del Aire	64.2	82
Chalco	17,009.6	21,686	Tecoloyucan	2,722.6	3,471
Chiautla	332.8	424	Tetotihuacán	1,878.5	2,395
Chicoloapan	7,605.1	9,696	Tepetlaotoc	280.1	357
Chiconcuac	710.9	906	Tepetlixpa	291.4	372
Chimalhuacán	6,970.7	8,887	Tepozotlán	15,854.7	20,214
Ecatepec de Morelos	128,905.8	164,347	Tecquixquiac	529.8	675
Ecatzingo	79.6	101	Texcoco	16,947.6	21,607
Ehuetoca	7,018.7	8,948	Tezoyuca	607.4	774
Eyepoxtlá	372.8	475	Tlalmanalco	1,022.1	1,303
Huixquilucan	29,014.6	36,992	Tlalnepantla de Baz	153,041.3	195,119
Sanidro Fabela	93.0	119	Tultepec	2,789.0	3,556
Xtapaaluca	20,119.8	25,652	Tultitlán	45,337.4	57,803
Ixtenco	264.5	337	Villa del Carbón	564.9	720
Ixtotzingo	87.5	112	Zumpango	2,856.9	3,642
Ixtachtepec	550.3	702	Cuautitlán Izcalli	67,868.0	86,528
Melchor Ocampo	663.3	846	Valle de Chalco Solidaridad	4,408.3	5,620
Naucalpan de Juárez	233,355.4	297,514	Tonanitla	30.4	39
Nezahualcóyotl	35,253.1	44,946	Total	934,793.3	1,191,807

El año base en el que se muestran los datos es 2008.

- 2) Se deflactan los datos para visualizarlos como pesos de 2014, con el promedio anual del INPC.
- 3) El total se suma al PIB de la Ciudad de México en 2014, con año base de 2008 (INEGI, 2019a), deflactado de la misma manera que los datos previos (\$2,878,286 millones). El resultado es 4,067,093 millones de pesos. Dicho total se divide entre el PIB nacional deflactado de la misma fuente, que es 17,088,939 millones de pesos, para obtener la proporción del PIB de la ZMVM (omitiendo el dato de Tizayuca) respecto al PIB nacional.

B) Cuadro 9 Costo relativo de tarifas de transporte público respecto al salario mínimo diario de 2016 en dólares de Estados Unidos en diferentes ciudades de la OCDE

- 1) Se ingresó a OECD (2017b). “Real minimum wages” en OECD.Stat [En línea]. Disponible en <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=RMW#> [Consultado el día 5 de noviembre de 2017].
- 2) Se utilizó la serie “*In 2015 constant prices at 2015 USD exchange rates*” en período de pago anual, tomando el dato de salario mínimo anual más actual que es de 2016.
- 3) Se empleó como referencia el dato de México para calcular el salario mínimo diario de todas las demás ciudades. El salario mínimo anual de 2016 de México fue de 1,165.4 dólares, el diario de 73.04 pesos y el promedio anual del tipo de cambio de 18.67 pesos por dólar, según el Banco de México. Dividiendo los últimos dos datos se obtiene que el salario mínimo diario en México fue de 3.91 dólares.
- 4) Al dividir el salario mínimo anual entre el diario se obtiene 298, que es el dato de días. Por simplicidad el dato se redondea a 300, que es el número de días por el cual se dividieron todos los datos anuales. Para México el dato será de 3.88, tres centavos de diferencia respecto al dato de 3.91 dólares. Aunque no se labore la misma cantidad de días en todos los países, la cifra es congruente si se estima que se trabaja 25 días al mes por 12 meses. Es una aproximación para estandarizar la comparación. Se tomó la tabla de “*In 2015 constant prices at 2015 USD exchange rates*” y no la de “*In 2015 constant prices at 2015 USD PPPs*” por no estar comparándose la paridad de compra.

- 5) La tarifa de un viaje en los modos de transporte públicos se tomó de Dillinger, Jessica (2017) “Average Cost Of Public Transit By Country” en World Atlas [En línea]. Disponible en <http://www.worldatlas.com/articles/cost-of-public-transportation-around-the-world.html> [Consultado el día 5 de noviembre de 2017]. Los datos son de 2017, se toman como comparables pues no se encontraron algunos de 2016.
- 6) Se supusieron los mismos salarios mínimos nacionales para diferentes ciudades de un país.

C) Cuadro 22 Tasas de población que se siente insegura en lugares de la ZMVM (octubre-diciembre de 2018)

- 1) Se ingresó a INEGI (2019c) “Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana” en INEGI [En línea]. México, disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/ensu/default.html#Microdatos> [Consultado el día 24 de febrero de 2019].
- 2) Se descargan los Microdatos de octubre-diciembre de 2018 del vínculo https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ensu/microdatos/ensu_bd_diciembre_2018_dbf.zip y se consulta el documento de descripción de archivos ubicado en https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ensu/doc/ensu_fd_diciembre_2018_pdf.pdf. Por éste se sabe que debe utilizarse la base de nombre ENSU_CB_1218.dbf y su codificación.
- 3) Se filtran los datos de la ZMVM. Se decodifican las respuestas de las preguntas puestas en el Cuadro 22.
- 4) Se elabora una tabla dinámica por cada pregunta, poniéndose en Filas el nombre de la Entidad y Municipio, en Columnas cada pregunta y el Factor de expansión para los entrevistados, y en Valores la cuenta de la pregunta. Se multiplican los datos por cada Factor de expansión, se suman y se obtienen las proporciones de cada respuesta.

D) Cuadro 23 Calificación de modos de transporte en la ZMVM (2015)

- 1) Se ingresó a UNAM (2015) “Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte “Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte” en Biblioteca Los Mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales. [En línea]. México, disponible en http://www.losmexicanos.unam.mx/movilidadytransporte/encuesta_nacional.html [Consultado el día 23 de febrero de 2019].

- 2) Se descargaron los archivos:
http://www.losmexicanos.unam.mx/movilidadytransporte/encuesta_nacional/cuestionario/Encuesta_Nacional_de_Movilidad_y_Transporte.pdf y
http://www.losmexicanos.unam.mx/movilidadytransporte/encuesta_nacional/base_datos/Encuesta_Nacional_de_Movilidad_y_Transporte.sav
- 3) En la hoja de cálculo se filtraron las entidades con clave 9 y 15 que corresponden a la Ciudad de México y el Estado de México. Luego se filtraron los municipios conurbados, de acuerdo al Catálogo de Claves de Entidades Federativas y Municipios, que se encuentra en el siguiente enlace:
<http://www3.diputados.gob.mx/camara/content/download/241237/681890/file/Claves%20Entidades%20Federativas%20y%20Municipios%20PEF%202012.pdf>
- 4) Se obtienen 262 filas a las cuales se les aplican promedios de las respuestas de la pregunta 1c. En una escala de calificación como en la escuela, donde 0 es pésimo y 10 excelente, ¿Cómo calificaría los siguientes aspectos de los medios de transporte que utiliza cotidianamente?, de la Encuesta Nacional de Movilidad y Transporte.

E) Gráfica 12 Gasto destinado a transporte público y mantenimiento de vehículos respecto al ingreso corriente en la ZMVM por deciles en 2016 y 2018 (tasas)

- 1) Se ingresó a INEGI (2017c) “Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2016” en INEGI [En línea]. México, disponible en <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/enigh/nc/2016/> [Consultado el día 3 de diciembre de 2017]. En el mismo portal se encuentran los datos de 2018.
- 2) En los Microdatos se descargan los archivos de la base de datos de Principales variables por hogar y el descriptor de archivos.
- 3) Para saber la entidad y municipio de cada levantamiento se homologan los datos de la variable `ubica_geo`, pues a las claves de las entidades federativas 1 a la 9 les falta un 0 al principio. Se extraen los primeros dos dígitos y luego los siguientes tres para conocer la entidad y municipio. Se toman los datos de la ZMVM, sabiendo las Claves Geoestadísticas de las entidades y municipios.
- 4) Para clasificar los datos por deciles se obtiene la suma del factor de expansión que representa a los hogares, se divide entre diez y se multiplica este dato por dos y hasta

diez. Cada producto es la suma acumulada de cuántos hogares deben contarse hasta el respectivo decil. Se ordenan las filas de acuerdo a la variable Ingreso corriente (gasto_mon) y se clasifican por decil cuando se cubra la cantidad de hogares que debe de tener, lo que se cuenta con la suma acumulada. Para hacer coincidir estos datos, se toma la fila cuya suma acumulada de hogares rebasa los que se deben contar hasta cierto decil, se duplican los datos de la fila pero repartiendo el factor de expansión según coincida la cantidad de hogares que deben contarse hasta cierto decil y el resto se le asigna al siguiente decil.

- 5) Se elabora una tabla dinámica, poniéndose en Filtros a la clasificación de los deciles y a los datos construidos de Entidad y Municipio; en Filas al Factor de expansión; y en Valores la suma de las variables de Ingreso corriente, del transporte público y el de mantenimiento de vehículos. Se multiplican los datos de Valores por el factor de expansión y se obtienen sus sumatorias. Se dividen la sumatorias del Gasto en Transporte público y el del mantenimiento de vehículos entre el Ingreso corriente, filtrando los datos por cada decil.

F) Mapa 7 Relación de puestos de trabajo en destinos entre población trabajadora residente (2015)

- 1) Se ingresó a INEGI (2017b) “Encuesta Intercensal 2015” en INEGI [En línea]. México, disponible en <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/> [Consultado el día 5 de noviembre de 2017].
- 2) Se descargan los Microdatos del Distrito Federal, Hidalgo y Estado de México. Así como el descriptor de archivos. Se utilizarán los archivos de personas. Es válido emplearlos observando que los datos agregados, como la población en determinado territorio, equivalen a estas bases de datos, considerando su Factor de expansión.
- 3) En una hoja de cálculo se construye una columna denominada Lugar de trabajo, la cual discriminará todos los municipios fuera de la ZMVM de la variable del nombre de la delegación o municipio a donde se acude a laborar (NOM_MUN_TRAB).
- 4) Se elabora una Tabla dinámica poniendo en Filtros Lugar de trabajo para filtrar cada delegación y municipio; el Ingreso mensual por el trabajo (INGTRMEN) filtrando las variables 0, 999999 y En Blanco. En Filas se coloca Factor y en Valores la Suma de Factor y la de los Ingresos mensuales por el trabajo. Con la sumatoria se calcula la población que acude a laborar en la delegación o municipio filtrado.

- 5) Se elabora otra Tabla dinámica poniendo en Filtros el Nombre del Municipio (NOM_MUN) para filtrar cada delegación y municipio; el ingreso del trabajo mensual (INGTRMEN) filtrando las variables 0, 999999 y En Blanco; y Lugar de trabajo filtrando las variables #N/A. En Filas se coloca Factor, variable que representa el Factor de expansión y en Valores Nombre del Municipio. Se multiplica cada valor del Factor por los valores del Nombre de Municipio y se suman todos los productos para obtener el dato de la población trabajadora residente por cada delegación y municipio.
- 6) Se divide el dato de Trabajadores que acuden a trabajar en cada municipio y delegación (que son los puestos de trabajo) entre la población trabajadora residente respectiva.

G) Mapa 8 Ingreso laboral promedio en lugares de destino (2015)

- 1) Se toma el dato de la población que acude a laborar en la delegación o municipio filtrado.
- 2) Con la Tabla dinámica con la que se obtuvo este dato, se obtiene la sumatoria de los Ingresos mensuales de dicha población. Este dato proviene de multiplicar cada dato de Factor por la suma de los ingresos mensuales. Por ejemplo, si hay un factor que indique que una encuesta tiene una representatividad de cuatro personas y el dato de remuneración es de \$5,000, y otra encuesta también tiene factor de cuatro pero el dato de remuneración es de \$10,000, para hacer la sumatoria se suman las remuneraciones de cada factor dando en este caso \$15,000 y luego se multiplica por el factor que es de cuatro, para saber que esta población obtiene \$60,000. Por esta razón se multiplica cada dato de un Factor por la variable Ingreso mensual por el trabajo (INGTRMEN), para luego hacer la sumatoria y obtener el ingreso conjunto del lugar seleccionado.
- 3) Se obtiene el promedio dividiendo la sumatoria del ingreso conjunto entre la población que acude a trabajar por cada delegación y municipio.

H) Gráfica 13 Población e ingresos de quienes laboran en el municipio o delegación donde residen en 2015 (tasas)

- 1) Se construye una columna denominada Trabaja en el mismo municipio, a partir de igualar las columnas el Nombre del Municipio (NOM_MUN) y Lugar de trabajo.

- 2) Se elabora una Tabla dinámica poniendo en Filtros el nombre del Municipio (NOM_MUN) para filtrar cada delegación y municipio; el ingreso del trabajo mensual (INGTRMEN) filtrando las variables 0, 999999 y En Blanco; y Lugar de trabajo filtrando las variables #N/A. En Filas se coloca Factor y en Columnas la variable construida Trabaja en el mismo municipio. Se tiene un total de la variable Verdadero, que se divide entre el total de la suma de las variables Verdadero y Falso, que es la proporción de la población que trabaja en el mismo municipio o delegación donde reside.
- 3) Se elabora otra Tabla dinámica con los mismos datos, excepto que en Valores se pondrá la suma de la variable Ingreso mensual por el trabajo (INGTRMEN). También el dato de Verdadero se dividirá entre la sumatoria de Verdadero y Falso, por cada delegación y municipio, siendo esta la proporción de los ingresos de quienes laboran en el municipio o delegación donde residen.
- 4) Se hace una gráfica de dispersión con los datos de cada delegación y municipio de ambas proporciones obtenidas y se le estima una correlación lineal.

l) **Gráficas 14, 15 y 16: Ingreso laboral promedio, su desviación estándar y tasa de pasajeros residentes que usan camiones, taxis, combis o colectivos; vehículos particulares; y Metro, metrobús o tren ligero por delegaciones y municipios (2015)**

- 1) Se elabora una Tabla dinámica poniendo en Filtros el Nombre del Municipio (NOM_MUN) para filtrar cada delegación y municipio; el ingreso del trabajo mensual (INGTRMEN) filtrando las variables 0, 999998, 999999 y En Blanco; y la variable del tiempo de traslado hacia el trabajo (TIE_TRASLADO_TRAB), filtrando el valor 7 que equivale a No se traslada. En Filas se coloca Factor y en Valores la Suma de Factor y la de los Ingresos mensuales por el trabajo, para obtener a partir de sus sumatorias la población trabajadora de cada delegación y municipio, y el conjunto de sus remuneraciones. El ingreso laboral promedio se obtiene de dividir esa remuneración entre la población trabajadora.
- 2) La desviación estándar se calcula considerando a los datos de Factor como la frecuencia (f_i) y se toma el dato de Ingresos mensuales ($f_i x_i$) como esa frecuencia por el promedio de ingreso de cada factor (x_i). No se cuenta con x_i , por lo que se divide cada dato de Ingresos mensuales entre la frecuencia para obtenerlo. Así se resta a cada x_i el promedio general y se eleva al cuadrado. A cada uno de estos datos se le multiplica por su frecuencia. Para obtener la varianza se suman todos estos datos y se

divide entre el total de la frecuencia o población trabajadora en este caso, menos uno. La desviación estándar es su raíz cuadrada.

- 3) Para obtener los datos de pasajeros de los modos de transporte se construye una tabla dinámica poniendo en Filtros el Nombre del Municipio (NOM_MUN), en Filas se coloca Factor y en Columnas y Valores al primer modo de transporte empleado para ir al lugar de trabajo (MED_TRASLADO_TRAB1), filtrándose los valores de 9 que es No especificado y En Blanco. Se multiplica cada dato por el factor de expansión y se suman para obtener la cantidad de pasajeros por cada primer modo de transporte usado. Se repite lo mismo para el segundo (MED_TRASLADO_TRAB2) y tercer modo de transporte (MED_TRASLADO_TRAB3). Se suman los datos de las tres tablas dinámicas por cada modo de transporte, para que cada uno tenga su total. Los totales de cada modo de transporte se dividen entre el total de los pasajeros que usan el primer modo de transporte, para calcular los porcentajes de pasajeros por cada modo de transporte en una delegación o municipio. Se hace la división entre el total de pasajeros que hacen el primer modo de transporte, porque este dato es en sí el dato de pasajeros para cualquier área, ya que todo pasajero usa al menos un modo de transporte.
- 4) En este caso se hace una gráfica de dispersión con los datos de cada delegación y municipio de más de 100 mil habitantes, relacionando la cantidad de pasajeros que usan cada modo de transporte, el ingreso promedio y su desviación estándar. Se le estima una correlación lineal.

J) Cuadro 24 Pasajeros hacia el trabajo por modo de transporte e ingresos por zonas (2015)

- 1) Se retoman los datos de ingreso promedio, desviación estándar y los porcentajes de pasajeros por cada modo de transporte por delegación y municipio, junto con los pasajeros que usan el primer modo de transporte del inciso anterior.

K) Mapa 10 Gasto del transporte público respecto al ingreso corriente en 2018 (tasas)

- 1) Se retoma la tabla dinámica del inciso E poniendo en Filtros al municipio o delegación, tomando el dato de la proporción del gasto en transporte público.

L) Cuadro 25 Cantidad de pasajeros por tiempo de traslado al trabajo en la ZMVM (2015)

- 1) Se elabora una tabla dinámica con los Microdatos usados de la Encuesta Intercensal, poniendo en Filtros a la variable Nombre del Municipio, en Filas al Factor de expansión, en Columnas al Tiempo de Traslado y en Valores la Cuenta de esta variable. Se multiplican los datos por el factor de expansión y se obtienen sumatorias de cada lapso del Tiempo de Traslado. Se calcula un total de estas sumatorias y se obtiene un porcentaje de cada lapso. En este caso se suman los datos de traslados de 0 a 15 minutos y los de 16 a 30 minutos. Se filtran los datos por cada delegación y municipio.

M) Mapa 11 Población que destina más de una hora en ir a laborar en 2015 (tasas)

- 1) De los datos anteriores se suman los porcentajes de los lapsos de más de 1 hora y hasta 2 más los de más de horas.

Anexo B

Estadísticas de gráficas y mapas

Gráfica o Mapa		Mapa 3	Mapa 7			Mapa 8	Mapa 10	Gráfica 13	
Entidad federativa	Delegación o municipio	Población Total	Cantidad de puestos de trabajo	Población trabajadora residente	Cantidad puestos de trabajo entre población trabajadora residente	Ingreso laboral promedio en lugares de destino	Gasto del transporte público respecto al ingreso corriente (%)	Población trabajadora residente entre población trabajadora total	Remuneraciones de la población trabajadora residente entre remuneraciones de la población trabajadora total
Ciudad de México	Álvaro Obregón	749,982	304,349	296,449	1.03	10,443	2.49%	60%	52%
	Azcapotzalco	400,161	173,632	133,304	1.30	7,826	4.67%	53%	42%
	Benito Juárez	417,416	307,964	194,836	1.58	11,872	0.57%	52%	44%
	Coyoacán	608,479	303,084	231,398	1.31	8,972	2.03%	55%	44%
	Cuajimalpa de Morelos	199,224	124,948	75,835	1.65	14,116	3.51%	70%	58%
	Cuauhtémoc	532,553	619,495	242,846	2.55	9,890	3.07%	71%	64%
	Gustavo A. Madero	1,164,477	404,476	432,506	0.94	6,778	3.46%	60%	52%
	Iztacalco	390,348	137,377	154,222	0.89	6,945	3.44%	43%	35%
	Iztapalapa	1,827,868	573,283	670,174	0.86	5,905	6.05%	62%	53%
	La Magdalena Contreras	243,886	68,421	96,550	0.71	8,760	3.88%	47%	41%
	Miguel Hidalgo	364,439	355,574	140,153	2.54	12,904	1.31%	62%	56%
	Milpa Alta	137,927	34,677	50,549	0.69	5,029	9.74%	59%	53%
	Tláhuac	361,593	96,089	137,537	0.70	5,590	3.67%	52%	45%
	Tlalpan	677,104	274,619	258,395	1.06	8,525	4.13%	60%	49%
Venustiano Carranza	427,263	204,249	172,639	1.18	7,298	4.04%	50%	44%	
Xochimilco	415,933	120,643	142,512	0.85	6,071	5.56%	61%	50%	
Hidalgo	Tizayuca	119,442	34,552	33,738	1.02	5,105	6.07%	70%	62%
Estado de México	Acolman	152,506	35,591	50,335	0.71	4,817	9.96%	61%	54%
	Amecameca	50,904	15,384	16,238	0.95	4,454	S/D	76%	67%
	Apaxco	29,347	8,619	8,691	0.99	5,271	6.52%	89%	86%
	Atenco	62,392	12,220	19,774	0.62	4,289	7.16%	55%	49%
	Atizapán de Zaragoza	523,296	112,178	167,730	0.67	6,657	3.33%	62%	51%
	Atlautla	30,945	6,288	7,639	0.82	3,518	11.29%	75%	68%
	Axapusco	27,709	5,889	6,964	0.85	4,746	S/D	74%	69%
	Ayapango	9,863	2,189	3,075	0.71	4,170	7.62%	63%	54%
	Coacalco de Berriozábal	284,462	66,777	86,331	0.77	6,667	5.80%	53%	46%
	Cocotitlán	14,414	2,706	4,565	0.59	4,268	S/D	53%	43%
	Coyotepec	41,810	7,397	13,458	0.55	5,098	5.42%	49%	45%
	Cuautitlán	149,550	72,771	48,977	1.49	7,030	8.38%	55%	48%
	Chalco	343,701	92,481	103,618	0.89	4,665	6.57%	68%	59%
	Chiautla	29,159	6,140	9,361	0.66	4,505	9.15%	57%	49%
	Chicoloapan	204,107	34,046	68,295	0.50	4,620	10.92%	44%	36%
	Chiconcuac	25,543	10,951	8,365	1.31	4,210	0.25%	81%	75%
	Chimalhuacán	679,811	128,031	195,891	0.65	4,373	8.91%	61%	55%
	Ecatepec de Morelos	1,677,678	451,922	531,833	0.85	5,463	7.49%	72%	65%
Ecatzingo	9,414	1,405	1,768	0.79	3,362	S/D	75%	67%	

Gráfica o Mapa		Mapa 3	Mapa 7			Mapa 8	Mapa 10	Gráfica 13	
Entidad federativa	Delegación o municipio	Población Total	Cantidad de puestos de trabajo	Población trabajadora residente	Cantidad puestos de trabajo entre población trabajadora residente	Ingreso laboral promedio en lugares de destino	Gasto del transporte público respecto al ingreso corriente (%)	Población trabajadora residente entre población trabajadora total	Remuneraciones de la población trabajadora residente entre remuneraciones de la población trabajadora total
Estado de México	Huehuetoca	1 28,486	27,411	37,680	0.73	5,763	S/D	62%	58%
	Hueypoxtla	43,784	6,770	10,412	0.65	4,015	S/D	62%	55%
	Huixquilucan	267,858	63,730	71,721	0.89	12,974	2.82%	70%	58%
	Isidro Fabela	11,726	2,054	3,322	0.62	4,438	6.47%	55%	48%
	Ixtapaluca	495,563	102,442	151,554	0.68	5,001	10.99%	60%	52%
	Jaltenco	27,825	5,981	9,944	0.60	5,146	8.17%	51%	45%
	Jilotzingo	19,013	3,084	5,414	0.57	5,079	S/D	54%	53%
	Melchor Ocampo	57,152	9,130	18,947	0.48	5,110	S/D	47%	42%
	Naucalpan de Juárez	844,219	300,063	250,183	1.20	8,308	5.01%	79%	72%
	Nezahualcóyotl	1,039,867	239,241	323,505	0.74	5,181	6.03%	60%	52%
	Nextlalpan	39,666	8,669	13,279	0.65	4,589	S/D	55%	47%
	Nicolás Romero	410,118	73,838	123,927	0.60	5,280	9.11%	57%	52%
	Nopaltepec	8,960	2,416	2,741	0.88	4,519	S/D	80%	72%
	Otumba	35,274	10,402	10,445	1.00	5,068	S/D	82%	79%
	Ozumba	29,114	8,091	7,985	1.01	3,884	10.28%	80%	73%
	Papalotla	3,963	1,093	1,367	0.80	5,571	S/D	60%	51%
	La Paz	293,725	66,659	99,857	0.67	4,735	7.86%	51%	44%
	San Martín de las Pirámides	26,960	7,206	7,921	0.91	4,760	S/D	75%	67%
	Tecámac	446,008	87,389	143,030	0.61	5,411	4.04%	51%	43%
	Temamatla	12,984	3,538	3,677	0.96	6,304	S/D	78%	76%
	Temascalapa	38,622	7,443	11,727	0.63	4,072	S/D	60%	52%
	Tenango del Aire	12,470	2,392	3,584	0.67	4,064	S/D	62%	52%
	Teoloyucan	66,518	16,627	22,808	0.73	5,215	7.76%	55%	51%
	Teotihuacán	56,993	16,602	18,100	0.92	5,385	3.49%	75%	70%
	Tepetlaoxtoc	30,680	6,120	8,414	0.73	4,524	S/D	65%	60%
	Tepetlixpa	19,843	4,955	5,352	0.93	3,793	S/D	79%	71%
	Tepotzotlán	94,198	35,230	30,336	1.16	6,292	S/D	70%	67%
	Tequixquiac	36,902	8,440	10,597	0.80	4,930	S/D	73%	67%
	Texcoco	240,749	80,918	69,412	1.17	6,081	4.38%	86%	82%
	Tezoyuca	41,333	8,588	12,604	0.68	4,746	9.63%	56%	51%
	Tlalmanalco	47,390	9,220	13,501	0.68	4,477	S/D	59%	52%
	Tlalnepantla de Baz	700,734	265,830	239,581	1.11	7,163	5.86%	61%	53%
	Tultepec	150,182	28,053	50,738	0.55	5,424	S/D	46%	37%
	Tultitlán	520,557	132,404	175,630	0.75	5,943	5.68%	57%	50%
Villa del Carbón	47,151	8,159	9,764	0.84	4,221	S/D	81%	77%	
Juchitepec	25,436	6,670	7,658	0.87	3,954	S/D	80%	72%	
Cuautitlán Izcalli	531,041	173,274	180,558	0.96	6,990	5.56%	72%	63%	
Valle de Chalco Solidaridad	396,157	76,538	128,833	0.59	4,234	10.48%	56%	50%	
Tonanitla	9,728	1,637	3,143	0.52	4,599	S/D	46%	40%	
Zumpango	199,069	45,874	58,796	0.78	5,364	7.11%	64%	58%	