

MODELOS DE PLANEACIÓN PARA CORREDORES BRT. EL CASO DEL SISTEMA “MEXIBÚSAL ORIENTE” DE LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO

Planning models for brt roads. The case of the “East Mexibús” system in the metropolitan area of Mexico valley

Jorge Alberto Juárez Flores.

Maestro en Ciencias y Artes para el Diseño con especialidad en Gestión Territorial (2013-2015), División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Ciudad de México, México. Licenciado en Planeación Territorial (2006-2011), División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Ciudad de México, México.

Misael Chávez García.

Maestro en Ciencias y Artes para el Diseño con especialidad en Conservación del Patrimonio Cultural (2013-2015), División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, Ciudad de México, México. Licenciado en Planeación Territorial (2006-2010), División de Ciencias y Artes para el Diseño, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, Ciudad de México, México.

RESUMEN

El conocimiento formulado que observamos a partir de los múltiples estudios urbanos, nos reitera en su mayoría, que cada vez son más los casos que omiten en sí mismos, la organización de consensos entre actores involucrados con la finalidad de determinar procesos de planeación y programación. Siendo estos proyectos los que presentan considerable incidencia en el territorio y los que mayoritariamente definen el destino de ciudades y regiones. La revisión metodológica aquí propuesta, a partir de modelos de planeación para corredores de Autobuses de Tránsito Rápido o BRT, busca explorar la manera en cómo se conceptualizan, proyectan y construyen sistemas de tal envergadura. Asimismo, se identifican diversas implicaciones por la omisión de etapas de planeación, que surgen en torno a los agentes móviles y su condición de acceso y conectividad con el sistema de movilidad metropolitana de orden público y privado.

ABSTRACT

The formulated knowledge we see from the many urban studies, reiterates us mostly that in more and more cases they omit organizing consensus among stakeholders in order to determine processes of planning and programming processes. As these projects which have significant impact on the territory and those who mainly define the fate of cities and regions. The methodological revision proposed here, based on planning models for Bus Rapid Transit corridors or BRT, seeks to explore the way in which systems of such magnitude are conceptualized, projected and built. In addition, we identify several implications due to the omission of planning stages, which arise around mobile agents and their condition of access and connectivity to the public and private metropolitan mobility system.

[Palabras claves]

corredores BRT, planeación, modelo, movilidad urbana

[Key Words]

BRT corridors, planning, model, urban mobility

INTRODUCCIÓN

El sistema de corredores de Autobuses de Tránsito Rápido o BRT (Bus Rapid Transit, por sus siglas en inglés) es aquel de infraestructura exclusiva conformada por carriles confinados y estaciones intermedias y terminales edificadas a cada 400 y 700 metros una de otra. Moviliza usuarios mediante vehículos articulados y biarticulados que transportan alrededor de 160 a 240 pasajeros cada uno, respectivamente; destaca una reorganización institucional y gestión adecuada de la operación (Pardo, 2008, p. 2-3). Este sistema de transporte se considera el sucesor de los sistemas férreos, cuya adecuación se centra en el cambio de vías y trenes, por novedosos autobuses policromáticos que transitan sobre carriles confinados de concreto hidráulico.

Los sistemas BRT que se analizarán en el presente artículo poseen cierta connotación política. En su mayoría, la construcción e instrumentación se origina desde la iniciativa de actores políticos en conjunto con agencias privadas de transporte. El crecimiento demográfico y urbano desmedido, así como estrategias de ordenamiento territorial, eliminación y estructuración de rutas de transporte, se convierten en menor medida, opciones complementarias para su implementación. La construcción de sistemas de corredores BRT en México ha incrementado notablemente en los últimos años, la ausencia de políticas metropolitanas y locales que resulte en su planificación y operación adecuada, imposibilita la integración y el correcto funcionamiento de los mismos. Aunado a ello, la omisión de diversas etapas en su planificación, conlleva a una serie de implicaciones territoriales, sociales y económicas, que a su vez, impiden la integración del sistema con la movilidad cotidiana de los agentes.

El presente trabajo se estructura en tres apartados: el primero expone la revisión de los sistemas BRT representativos de América Latina que permitieron en años recientes la construcción del primer BRT en México y, más tarde, la realización del sistema Mexibús, en el Estado de México. En el caso de México, los sistemas de corredores BRT se implementan por primera vez en la zona del Bajío, en la ciudad de León, Guanajuato (2003), posteriormente, en el corredor norte-sur del Distrito Federal (2005) y en la zona norte del Estado de México (2010). Durante la conformación del presente artículo, se logró encontrar información de diversos sistemas en todo el país: Transmetro, Monterrey (2002); Macrobús, Guadalajara (2007); Transbús, Villa Hermosa (2008); y Conejobús, Tuxtla Gutiérrez (2010). Sin embargo se determinó, al igual que en los casos analizados para América Latina, mencionar los sistemas pioneros que fueron referencia para posteriores sistemas.

El segundo apartado se extiende en el análisis de los corredores BRT construidos en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM¹) a partir del año 2005, su instrumentación y la localización de cada uno. Se consideró oportuno incluir en el apartado la información sobre los corredores propuestos por parte del Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP, por sus siglas en inglés). Por las siguientes cuestiones: la proyección del sistema Mexibús persiste en concentrar los viajes hacia las áreas centrales del Distrito Federal; la cobertura y localización de los mismos no atienden las zonas sur, norte, nor-poniente y oriente de la Zona Metropolitana del Valle de México, siendo éstas

1 Para el presente artículo, se toma como referencia las 16 delegaciones del Distrito Federal, 58 municipios del Estado de México y un municipio del estado de Hidalgo: Tizayuca.

de menor consolidación urbana. De tal modo, pareciera que el sistema Mexibús se planifica como extensión y en función de los corredores BRT del Distrito Federal, es decir, como articulador y mecanismo alimentador de los corredores del sistema Metrobús (ver mapa 1 y 2).

El tercer apartado se inscribe en la exploración y estudio de modelos de agencias nacionales e internacionales para la planificación de sistemas BRT, lo que posteriormente permite conformar un cuadro comparativo entre el corredor 1, 2 y 3 del sistema Mexibús; y sucesivamente vislumbrar las etapas que no se consideraron. El resultado de lo anterior, da cuenta de una planeación incompleta del sistema, donde se observan aspectos que, si fueron tomados en cuenta, no así todos los necesarios que se deberían seguir. Se hace la aclaración, que el corredor 4 del sistema BRT Mexibús se encuentra hoy en día en un cincuenta por ciento de construcción, no se toma en consideración para el cuadro comparativo, pero sí para la localización en el mapa 1 y 2.

SISTEMAS PIONEROS DE CORREDORES BRT EN AMÉRICA LATINA

Los primeros sistemas BRT surgen en América Latina en la década de los setenta del siglo XX, cuya principal sede en 1972 le correspondió a Curitiba, capital de Paraná en Brasil. Sistema denominado Rede Integrada de Transporte (en portugués), el cual fue concebido en el "Plan Director de Curitiba" de 1966, instrumento que implementó los elementos que estructuran la ciudad: transporte público masivo, uso de suelo y sistema vial integrado. Tales elementos son formados por un sistema trinario denominado "accesibilidad para todos": una calle central con tres pistas, en el centro un doble carril exclusivo para el sistema BRT y dos vías adyacentes de tránsito lento; dos calles externas en sentidos opuestos con características de tránsito de flujo continuo, denominadas vías rápidas. La adopción del modelo de elementos viales ha posibilitado la implantación de un sistema de transporte de perfil masivo, adaptable a la densificación de la ciudad (Pinheiro, 2005), distinguida por un desarrollo urbano compacto.

A la par del sistema BRT, el Plan Director de Curitiba de 1966 proyectó una serie de estrategias, denominadas "directrices básicas", entre las cuales destacan: criterios de áreas para uso preferencial de peatones, extensiones adecuadas para áreas verdes, creación de paisaje urbano, preservación histórico-tradicional, sistema viario y de transporte colectivo (Plan Director de Curitiba, 1966: 51). Con ello se reconoce en Curitiba un "proyecto de ciudad", y no sólo políticas y estrategias encaminadas a objetivos específicos de corta duración e impacto.

A partir de la experiencia de Curitiba en la década del noventa Quito, capital de Ecuador, desarrolló un sistema similar pero con características de menor escala, principalmente porque buscaba construir un sistema de bajos costos y alto desempeño (ver tabla 1). Así, desde 1995 se comenzó a erigir una red de autobuses troncales a lo largo de tres corredores longitudinales no integrados, en el Distrito Metropolitano de Quito (corredor central, occidental y oriental). El sistema se denominó Metrobús-Q, sin

2 En la década de 1950, Curitiba sumó un total de 180 mil habitantes, en la década del setenta ascendió a 609 mil habitantes. Para la década del noventa sumó un total de 1 millón 751 mil habitantes, finalmente para el año 2010, contabilizó una población total de 1 millón 864 mil habitantes (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, Censos Demográficos 1950-2010).

embargo no produjo el mismo éxito en comparación al sistema de la capital de Paraná y posteriormente al de Bogotá. A pesar de ser planificado bajo voluntad política y con algunos elementos similares a la Rede Integrada de Transporte de Curitiba, su operación no produjo el impacto esperado.

En los albores del presente siglo, por tercera ocasión en América Latina, Bogotá,³ capital de Colombia, concibe y construye un sistema a gran escala, con capacidades de movilización de pasajeros muy altas en comparación con sus dos antecesores (ver tabla 1). El sistema de Bogotá se ha denominado el único real BRT completo (o full BRT) que existe, debido a su amplia cobertura y sus características de servicio (Pardo, 2008, p. 2). A partir de éste último, comenzó el surgimiento de nuevos sistemas de autobuses rápidos en más ciudades de América Latina. Por mencionar algunas: Santiago, Chile; Cali, Colombia; Guayaquil, Ecuador; Guadalajara, México; Guatemala, Guatemala; Asunción, Paraguay; Lima, Perú. Así como a nivel mundial: Hamburgo, Alemania; Barcelona, España; París, Francia; Bradford, Inglaterra; Helsinki, Finlandia; Estambul, Turquía; Pekín, China; Johannesburgo, Sudáfrica; Sidney, Australia.

A comienzos del presente siglo, el desarrollo urbano de Bogotá se condujo por los lineamientos expuestos en el Plan de Desarrollo y el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). Para la integración del POT, se conformaron planes sectoriales y zonales, acordes al desarrollo urbanístico de las Unidades de Planeación Zonal (UPZ) siendo estas últimas las que definen y precisan el planeamiento del suelo urbano (Banco de Desarrollo de América Latina, 2011, p.144). En el caso de los planes sectoriales, se refiere a planes para sectores como: salud, educación, abastecimiento, y transporte. Permitiendo con ello, la conformación del Plan Maestro de Movilidad (PMM) y la Secretaria Distrital de Movilidad.

El PMM fija los parámetros para el "desarrollo del transporte en la ciudad que incluye estrategias y políticas sobre logística, estacionamientos e intercambios modales" (Banco de Desarrollo de América Latina, 2011: 145). En cuestión de la Secretaria Distrital de Movilidad, actualmente coordina los proyectos: Sistema Integrado de Transporte Público (SITP), el Sistema de corredores BRT TransMilenio, Transporte no motorizado (bicicleta o a pie), Metro pesado y metro ligero, cables aéreos (teleférico) y la capacitación a conductores (Secretaria Distrital de Movilidad, Bogotá).

3 De acuerdo con datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), la población total de ser 4,4 millones de habitantes en 1985 paso a 6,3 millones de habitantes en 2000 y 7,3 millones de habitantes en 2009.

Tabla 1: Características de los sistemas de corredores BRT: Curitiba, Quito y Bogotá.

	Rede Integrada de Transporte, Curitiba, Brasil	Metrobús-Q, Quito, Ecuador	TransMilenio, Bogotá, Colombia
Partición modal % transporte público	46,0	62,0	59,0
Partición modal % transporte privado	26,0	35,0	26,0
Partición modal % transporte no motorizado	28,0	3,0	15,0
Corredores	7	3	11
Año de inauguración	1974	1995	2000
Agencia de transporte	URBS	Empresa Pública Metropolitana de Transporte de Pasajeros de Quito (EPMTPO)	Transmilenio S.A.
Tarifa normal (US\$)	1,30	0,25	0,66
Demanda pico (pasajeros por hora por dirección)	20.500	11.700	48.000
Demanda diaria (pasajeros por día)	566.500	745.000	2.213.236
Longitud del sistema (km)	74,10	71,4	112,90
Posición de los carriles	Lateral & Centro	Lateral & Centro	Centro
Ubicación de las puertas	Derecha	Izquierda & Derecha	Izquierda
Distancia entre estaciones (m)	699,1	566,7	812,2
Carriles para sobrepaso	Parcial	Parcial	En todo
Información en tiempo real	Ninguno	Ninguno	En todo
Velocidad operacional	s/d	17,8	26,2
Propulsión	Combustión	Combustión	Combustión
Combustible	Biodiesel & Diésel	Diésel	Diésel
Costos total por kilómetro (US\$ millón por km)	s/d	s/d	s/d
Costos de planificación (US\$ millón)	s/d	s/d	s/d
Costos de infraestructura por kilómetro (US\$ millón por km)	s/d	2,990	26,530

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Global BRT Data (2017)

Sistema de corredores BRT en México

En el año 2003, se implementa por primera vez el sistema BRT en México, siendo la ciudad de León, en Guanajuato, la sede para tal desafío. A la postre, en el año 2005, el gobierno del Distrito Federal decide construir el primer corredor del sistema Metrobús sobre la avenida Insurgentes, siendo hoy en día uno de los corredores más transitados de la ciudad. Posteriormente, el Estado de México, a comienzos del año 2008, hace pública su intención de construir el primer corredor en dos de los municipios más poblados de la entidad: Ecatepec de Morelos y Tecámac, que sumaron en conjunto 2 millones 020 mil habitantes para el año 2010, y 2 millones 124 mil habitantes para el año 2015; ambos

municipios localizados al norte de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). Dos años más tarde inicia la construcción de los corredores 2 y 3, al nor-poniente y oriente de la metrópoli, respectivamente. Por su parte, el corredor 2 se localiza en los municipios de Ecatepec de Morelos, Coacalco de Berriozábal, Cuautitlán Izcalli y Tultitlán, en conjunto sumaron 2 millones 933 mil habitantes en 2010 y 3 millones 014 mil habitantes en el año 2015. El corredor 3 se sitúa en los municipios de Nezahualcóyotl y Chimalhuacán, uno y otro suman 1 millón 725 mil habitantes en



Imagen 1: Sistema BRT Curitiba, Brasil
Fuente: galería Global BRT Data (2017).



Imagen 3: Sistema BRT Bogotá, Colombia
Fuente: galería Global BRT Data (2017).



Imagen 2: Sistema BRT Quito, Ecuador
Fuente: galería Global BRT Data (2017).

Tabla 2: Población total Zona Metropolitana del Valle de México

	2010	2015	2017	2020
México	112,336,538	119,530,753	123,518,270	127,091,642
ZMVM	20,116,842 (100%)	20,892,724 (100%)	21,650,667 (100%)	22,086,499 (100%)
Estado de México (58 municipios)	11,168,301 (55%)	11,854,629 (56%)	12,706,098 (58%)	13,206,858 (59%)
Distrito Federal	8,851,080 (43%)	8,918,653 (42%)	8,811,266 (40%)	8,738,914 (39%)
Tizayuca, Hidalgo	97,461 (2%)	119,442 (2%)	133,303 (2%)	140,727 (2%)
Población total beneficiada por corredores BRT Mexibús (corredor 1,2,3,4)				
Chimalhuacán	614,453	679,811	730,235	766,789
Coacalco de Berriozábal	278,064	284,462	301,429	311,088
Cuautitlán Izcalli	511,675	531,041	569,690	588,777
Ecatepec de Morelos	1,656,107	1,677,678	1,798,938	1,859,266
Nezahualcóyotl	1,110,565	1,039,867	1,196,638	1,231,478
Tecámac	364,579	446,008	463,582	487,854
Tlalnepantla de Baz	664,225	700,734	713,046	731,760
Tultitlán	486,998	520,557	607,583	632,845
Total (8 municipios)	5,686,666	5,880,158	6,381,142	6,609,857

Fuente: Elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda 2010 y Encuesta Intercensal 2015, INEGI. Proyecciones de la población 2010-2050 por entidad federativa y municipios, CONAPO.



Imagen 4: Sistema BRT León, Guanajuato (México)
Fuente: galería Global BRT Data (2017).

el año 2010 (ver tabla 2).

El sistema BRT de la ciudad de León⁴, Guanajuato nombrado "Optibús", tiene fundamento en el Plan Integral de Transporte Urbano (PITUL), financiado por el Banco Mundial, cuya propuesta se conformó en la administración municipal de 1989-1991. El PITUL permitió en 1995 la conformación del Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN) y el Área de Transporte Urbano, esta última siendo parte de la Dirección de Tránsito Municipal dentro de la Dirección de Tránsito Municipal. El IMPLAN asesora al Ayuntamiento en materia de planificación integral con visión de largo plazo, promueve la planificación participativa y coordina con el Consejo de Planeación Ciudadana la elaboración, actualización y modificación del Sistema Municipal de Planeación. Años más tarde el PITUL se complementaría con el Plan Estratégico de Ordenamiento Territorial y Urbano, y el Programa de Vialidad y Transporte de León (PROVYT), que marcó acciones determinadas y proyectos encaminados a establecer las bases de un programa más sólido de vialidad (Banco de Desarrollo de América Latina, 2011, p. 211-213).

Entre los años 1995 y 1997, conforme a la realización del primer "Estudio de Reestructuración" de rutas de transporte público, apoyado por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), donde se genera una base de información, se proponen acciones de mejoramiento del servicio público, se reorganiza el trazo de los recorridos del transporte público e instauraron carriles exclusivos para los vehículos públicos y la adquisición del sistema de cobro controlado "pagobús", mediante un sistema de tarjetas electrónicas para la retribución. A la par, se retiraron de la circulación un gran número de camionetas y microbuses, que posteriormente permitió la renovación de la imagen de los vehículos. Los beneficios subsecuentes en el tema de transporte y vialidad no hubieran sido materializados de tal forma en la ciudad de León sin la creación del Fideicomiso de Modernización del Transporte Urbano, con la obligación de realizar un ahorro diario de USD 35 por unidad dada de alta (1.650 unidades), producto del redondeo de las tarifas, gracias al cual se han podido realizar inversiones de cerca de MXN 450 millones (USD 34 millones). Lo cual permite garantizar la capacidad financiera del sector para cumplir con los compromisos que cada vez demandan mayores

4 La población total de la ciudad de León para la década del setenta fue de 420 mil habitantes, en la década del noventa sumó un total de 867 mil habitantes. Finalmente para el año 2010, contabilizó un total de 1 millón 436 mil habitantes (INEGI).



Imagen 5: Sistema BRT Distrito Federal, México
Fuente: galería Global BRT Data (2017).



Imagen 5: Sistema BRT Distrito Federal, México
Fuente: galería Global BRT Data (2017).

inversiones (Banco de Desarrollo de América Latina, 2011, p. 210-212).

A partir de lo anterior, en el año 2002 se propone nuevamente reestructurar el sistema de transporte público a través de un sistema BRT al cual se le denominaría "Optibús" El proyecto y diseño del sistema Optibús, retomó elementos del sistema de Curitiba y Bogotá, a razón de viajes de conocimiento por parte de la administración municipal (1998-2000; 2000-2003), tomando en consideración lo más adecuado de ambos sistemas para trabajar en uno propio.

Tabla 3: Características de los sistemas de corredores BRT: León, Guanajuato, Distrito Federal y Estado de México

	León, Guanajuato	Distrito Federal	Estado de México
Partición modal % transporte público	33,9	77,9	78,3
Partición modal % transporte privado	27,0	20,7	20,7
Partición modal % transporte no motorizado	39,2	1,4	1,0
Corredores	1	6	3
Año de inauguración	2003	2005	2010
Agencia de transporte	Dirección General de Movilidad	METROBÚS	Mexibús
Tarifa normal (US\$)	0,43	0,32	0,43
Demanda pico (pasajeros por hora por dirección)	7.000	12.000	9.000
Demanda diaria (pasajeros por día)	220.500	1.100.000	380.000
Longitud del sistema (km)	31,80	125,00	55,80
Posición de los carriles	Centro	Lateral & Centro	Centro
Ubicación de las puertas	Izquierda	Izquierda & Derecha	Izquierda & Derecha
Distancia entre estaciones (m)	521,3	664,9	620,0
Carriles para sobrepaso	Ninguno	Ninguno	Parcial
Información en tiempo real	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Velocidad operacional	25,5	s/d	21,0
Propulsión	Combustión	Combustión	Combustión
Combustible	Diésel	Diésel & Híbrido	Diésel
Costos total por kilómetro (US\$ millón por km)	s/d	s/d	s/d
Costos de planificación (US\$ millón)	0,850	s/d	s/d
Costos de infraestructura por kilómetro (US\$ millón por km)	1,078	2,880	s/d

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Global BRT Data (2017)

Por su parte, en el año 2004, el sistema de corredores BRT llega al Distrito Federal⁵ por voluntad política y como recomendación del Centro de Transporte Sustentable Embarq México (CTS), “posteriormente el sistema se sustenta del Programa Integral de Transporte y Vialidad (PITV 2000-2006). Con base en lo expuesto, en septiembre de 2004, se aprueba el establecimiento del sistema de transporte denominado “Corredores de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Federal” (Gobierno del Distrito Federal, 2004 y Lámbarry, 2013: 188). De igual forma, en el año en cuestión, se constituye la empresa concesionaria CISA, la cual es regulada y supervisada por el Organismo Público Descentralizado denominado Metrobús, concebido oficialmente en 2005. De esta manera se implementó un novedoso transporte de perfil masivo en la ciudad, que constituye una asociación público-privada

(25%-75%, respectivamente), en el principal corredor norte-sur de la ciudad (ver tabla 3).

Como se hizo mención en la parte introductoria del presente artículo, durante la realización del mismo se descubrió información de sistemas BRT en todo el país, cuyos tiempos de implementación y construcción pertenecen a los albores del presente siglo y hasta años recientes. No obstante, la ejecución de los sistemas referidos en el país manifiestan estrecha relación con la creación del Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN) para Transporte Masivo, y el Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo (PROTRAM), pertenecientes al Fideicomiso Fondo Nacional de Infraestructura cuyo fiduciario es el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS). El PROTRAM resulta de suma importancia para el apoyo al financiamiento de proyectos de sistemas BRT en México a través del otorgamiento de Apoyos Recuperables y No Recuperables. A continuación se enlistan los proyectos en operación, construcción y evaluación por parte del PROTRAM (ver esquema 1).

5 En conjunto, el Distrito Federal sumó para 1990, 8 millones 235 mil habitantes, veinte años después contabilizó 8 millones 851 mil habitantes (Ibídem).

6 Nombrado actualmente como World Resources Institute (WRI México).

7 La Secretaría de Transporte y Vialidad (SETRAVI) determina en este año, mediante previo estudio técnico, las vialidades que operarán como corredores de transporte público de pasajeros (Lámbarry, 2013: 188). De acuerdo a las fechas entre el establecimiento de los corredores de transporte público en la Gaceta Oficial del Distrito Federal y la determinación por parte de la SETRAVI de la vialidad que operará como corredor, transcurre sólo un mes de dicha acción –septiembre 2004 a octubre del mismo año– para elegir a la avenida Insurgentes.

En operación	En construcción	En evaluación	En estudio o identificación
<ul style="list-style-type: none"> • BRT Chihuahua 1 Norte Sur • BRT Puebla 1: Chachapa Tlaxcalancingo • BRT Monterrey - ECOVIA • BRT Ciudad Azteca -Tecámac • BRT Chimalhuacán Pantitlán • Tren Suburbano Buenavista Cuautitlán. 	<ul style="list-style-type: none"> • BRT Mexicali corredor Express • BRT Acapulco-Cd Renacimiento • BRT Tijuana • Metro Amplia L-1 Guadalajara • BRT Puebla 2 Norte-Sur • BRT Pachuca Centro Téllez • Metro L-3 Monterrey • BRT Ecatepec Indios Verdes 	<ul style="list-style-type: none"> • BRT ZM de La Laguna • BRT Mérida • BRT Aguascalientes • BRT Durango • BRT San Luis Potosí • BRT León Optibus 3ª Fase • BRT Oaxaca • BRT Zacatecas. 	<ul style="list-style-type: none"> • BRT Cuernavaca • BRT Querétaro • BRT Ixtapaluca La Paz • BRT Chicoloapan La Paz • BRT Tampico Altamira • BRT Saltillo • BRT Veracruz • BRT Chihuahua 2 • BRT Cd Juárez 2 • BRT Villahermosa • BRT Metrobús corredor 6 • BRT Reynosa • BRT Oregón • BRT Metrobús corredor 5 • BRT Culiacán

Esquema 1: Proyectos financiados por el Programa de Apoyo Federal al Transporte Masivo (PROTRAM).

Fuente: Elaboración propia con base en BANOBRAS (2014). Programas y presentaciones.

CORREDORES BRT EN LA ZONA METROPOLITANA DEL VALLE DE MÉXICO: SISTEMA MEXIBÚS Y METROBÚS.

Ambos sistemas (Mexibús y Metrobús), de carácter metropolitano, se fundamentan del Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México de 1998 (POZMVM) y su renovación en 2012. Siendo el apartado del Análisis sectorial de Transporte y Vialidad, y su posterior acción estratégica, donde se plantea un transporte de gran capacidad de carácter metropolitano y regional en concordancia con los soportes materiales que integran la ciudad y como estrategia de ordenación territorial en el Valle de México.

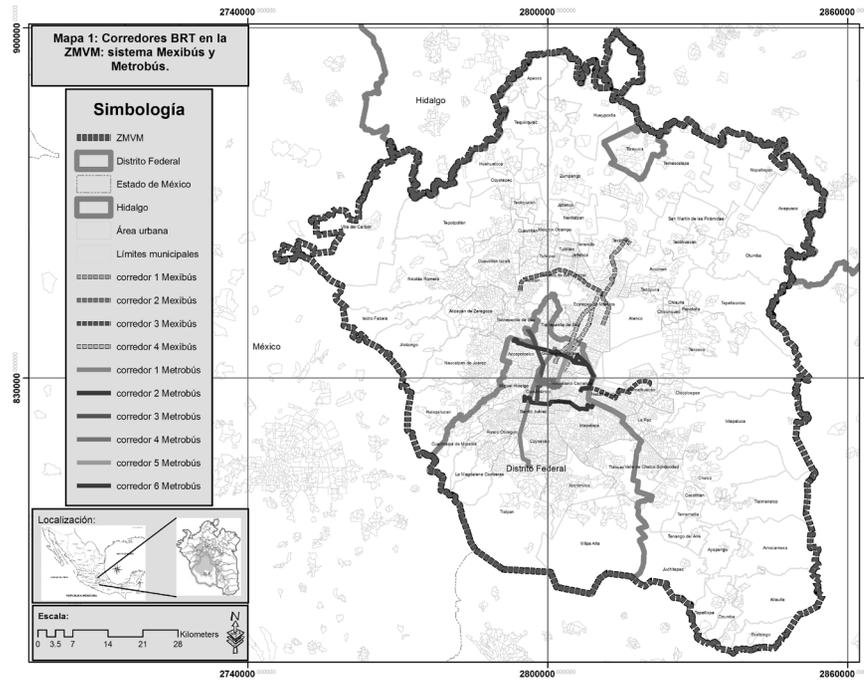
El sistema BRT Metrobús, hoy en día se constituye de 6 corredores que enlazan la ciudad central con puntos estratégicos de la misma, de norte a sur y de poniente a oriente (ver mapa 1). Así mismo, actúa como elemento articulador y de conexión entre el Estado de México y el Distrito Federal. Estos seis corredores suman un total de 125 kilómetros de carril confinado en ambos sentidos del corredor, es decir, un promedio de 11.4 kilómetros construidos por año (2005-2016), en comparación con el sistema Mexibús, que reporta un promedio de 7.1 kilómetros anuales, siendo que los tres corredores del sistema Mexibús construidos actualmente al norte, nor-poniente y oriente de la ZMVM (ver mapa 1) suman un total de 56.9 kilómetros en un periodo de ocho años (2008-2016). Se aclara que hoy en día, según datos de la Secretaría de Comunicaciones y Obra pública del Gobierno del Estado de México, en su sección de Transporte Masivo, menciona que el corredor 4 del sistema Mexibús se encuentra en un 53 por ciento de construcción, el cual se localizará en los municipios de Tlalnepantla, Ecatepec y Tecámac, con una longitud de 24.4 km. Con este cuarto corredor, se ajusta la cifra total a 81.3 kilómetros de carril confinado del sistema Mexibús.

A partir del año 2005, mediante el Plan Estatal de Desarrollo Urbano (2005-2011) conformado en la administración de Enrique Peña Nieto como gobernador del Estado, se integra en él la Política de Desarrollo Económico⁸ que permite años más tarde desarrollar la propuesta del sistema Mexibús y el Plan Especial de Transporte Masivo del Estado de México (2007) como órgano regulador. A comienzos del año 2008, a razón de las acciones antes descritas, inicia la construcción del corredor 1 del sistema, en los municipios de Ecatepec de Morelos y Tecámac, dos años más tarde comenzó su operación. En el año 2010, la Secretaría de Comunicaciones del Estado de México (SECOM)⁹ anuncia la construcción del segundo y tercer corredor del sistema, al nor-poniente y oriente de la metrópoli, respectivamente. La propuesta política y la conformación del sistema Mexibús surge de acciones encaminadas a sustituir numerosas rutas de transporte público concesionado por modernos sistemas BRT que brinden "rapidez, seguridad y eficiencia"(lema del sistema).

El primer corredor del sistema Mexibús sitúa su origen en la estación del Metro Ciudad Azteca de la Línea B del Sistema de Transporte Colectivo Metro (STC), en Ecatepec de Morelos y cuyo destino se forja en Ojo de Agua, en el municipio de Tecámac. El segundo corredor se origina en Las Américas, Ecatepec de Morelos, trazando su ruta por el municipio de Coacalco de Berriozábal sobre la vía José López Portillo, hasta finalizar en La Quebrada, municipio de Tultitlán; con este segundo corredor se conecta el norte y el nor-poniente metropolitano y sucesivamente, con el Distrito Federal mediante la red del sistema

8 Cuyo objetivo es "Fortalecer la infraestructura estratégica de la entidad" para "Integrar el Estado y Apoyar al Aparato Productivo". Como Estrategias y Líneas de acción: 1) Fortalecimiento de la infraestructura de comunicaciones, 2) Infraestructura de insumos básicos, 3) Fortalecimiento de la infraestructura de transporte (Plan Estatal de Desarrollo Urbano, 2005-2011).

9 Hoy Secretaría de Comunicaciones y Obra pública del Gobierno del Estado de México.



Mapa 1: Corredores BRT en la ZMVM: sistema Mexibús y Metrobús.

Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de INEGI, Marco Geoestadístico 2010; INEGI-Conapo, 2007; página oficial sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros del D.F., Metrobús, Fichas técnicas; Secretaría de Comunicaciones y Obra pública del Gobierno del Estado de México, transporte masivo.

de Ferrocarriles Suburbanos. En diciembre del año 2010, inicia la construcción del corredor 3 del sistema Mexibús localizado al oriente metropolitano, cuyo origen se trazó en el municipio de Chimalhuacán, transitando por el municipio de Nezahualcóyotl mediante las avenidas Vicente Villada y Chimalhuacán hasta finalizar en el Centro de Transferencia Modal (CETRAM) Pantitlán, en la delegación Venustiano Carranza, Distrito Federal (ver tabla 4 y mapa 1).

Es imprescindible señalar que el corredor 2 del sistema Mexibús, fue inaugurado en enero de 2015, cinco años después del inicio de su construcción, por dos cuestiones: a) desacuerdos entre concesionarios del transporte público e integrantes del sistema como operadores de las unidades, y b) el diseño original proyectaba demasiadas estaciones; debido a ello, se tuvieron que derribar dos al no referir las distancias adecuadas, distancias que se han mencionado anteriormente para otros sistemas BRT de América Latina (ver tabla 1 y 3).

Proyecciones de corredores BRT Mexibús y Metrobús (2015-2024)

Como se hizo mención en el apartado referente a los corredores construidos hoy en día para el sistema Mexibús y Metrobús, se tomaron en consideración para el presente artículo, seis corredores del sistema Metrobús a pesar de que en años recientes se hizo pública la implementación del corredor 7; así como cuatro corredores del sistema Mexibús. No obstante y como se evidenciara en este apartado, el corredor 7 del sistema Metrobús aparece como propuesta desde el año 2015. Lo que evidencia el involucramiento a nivel metropolitano, de agencias consultoras de carácter privado (Organización No Gubernamental) en conjunto con órganos de planeación gubernamental.

A mediados del año 2014, el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP, por sus siglas en inglés), conformó un documento con miras a la integración metropolitana mediante la implementación de 29 corredores adicionales de BRT, entre el Distrito Federal y el Estado de México. Dando una suma total de 500 kilómetros de carril confinado y cubriendo una demanda de 7.5 millones de personas/día (ITDP, 2014). Sin embargo, como se puede constatar en las tabla 5, 6 y mapa 2, para el sistema BRT Mexibús se propusieron un total de 5 corredores adicionales a los ya existentes, dando una suma de 132.3 kilómetros. Por su parte, para el sistema Metrobús se proyectaron 11 corredores adicionales, con un total de 253.1 kilómetros. El total de carriles confinados (385.4 kilómetros) y corredores obtenidos por cuenta propia (16), difiere con los 29 propuestos por el ITDP, debido a que en el presente artículo se anexaron los corredores troncales, auxiliares y extensiones a sus respectivos trazos actuales y posteriores, si así lo requiriera, disminuyendo con ello la cuantía.

En contraste, la propuesta del ITDP se constituye bajo una proyección hacia el 2024, distante de la demanda actual en cuestión de movilidad y transporte, y distante quizá a la demanda futura. La propuesta insiste, primero, en continuar centralizando los viajes hacia el Distrito Federal, y segundo, dejar sin prioridad alguna los municipios conurbados al sur, oriente, norte y nor-poniente de la ZMVM, y a su vez, excluir de la dinámica metropolitana al municipio de Tizayuca, en el estado de Hidalgo. Produciendo con ello, implicaciones en la movilidad cotidiana y así mismo en temas de accesibilidad y conectividad entre el Distrito Federal con el Estado de Hidalgo, y este último con los municipios que integran el Estado de México (ver mapa 2).

En definitiva, se puede observar que a nivel metropolitano, la planificación de la movilidad urbana y el transporte de perfil masivo se caracteriza por la descoordinación en cuestiones: a)

Tabla 4: Características del sistema de corredores BRT Mexibús

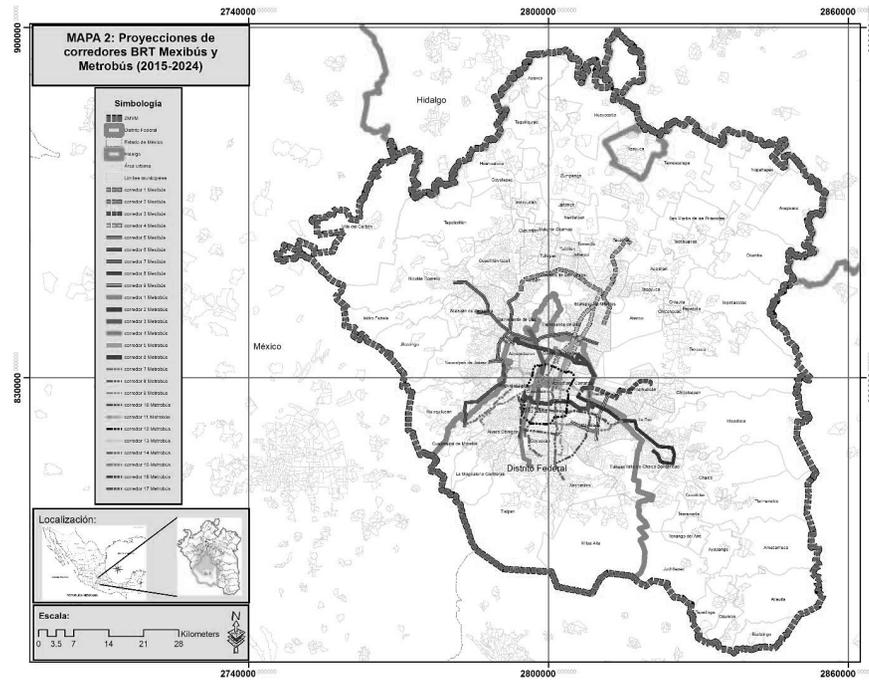
	Corredor 1	Corredor 2	Corredor 3
Servicio del corredor	Troncales & Servicios de autobuses convencionales	s/d	Troncales
Año de inauguración	2010	2015	2013
Tarifa normal (US\$)	s/d	s/d	s/d
Demanda pico (pasajeros por hora por dirección)	9.000	s/d	s/d
Demanda diaria (pasajeros por día)	160.000	90.000	130.000
Longitud del corredor (km)	16,5	22,4	16,9
Posición de los carriles	Centro	Centro	Centro
Ubicación de las puertas	Izquierda & Derecha	Izquierda	Izquierda
Pavimento de los carriles, corredor	Asfalto	Concreto	Concreto
Pavimento de las estaciones	Concreto	Concreto	Concreto
Prioridad semafórica fija	Ninguno	s/d	Ninguno
Estaciones	22	41	27
Distancia entre estaciones (m)	750	546	625
Carriles para sobrepaso	En todo	Ninguno	En todo
Información en tiempo real	Ninguno	s/d	Ninguno
Velocidad operacional	25	s/d	16,9
Velocidad máxima permitida (km/h)	50	s/d	s/d
Servicios expresos	Si	s/d	No
Costos total por kilómetro (US\$ millón por km)	s/d	4,75	41,42
Costos de planificación (US\$ millón)	6,23	s/d	s/d
Costos de infraestructura por kilómetro (US\$ millón por km)	4,37	s/d	s/d
Fuente: Elaboración propia con base en datos de Global BRT Data (2017)			

políticas, referida a la ausencia de políticas integrales de carácter metropolitano y regional con alto grado de participación social, b) programáticos, tanto el Distrito Federal como el Estado de México programan de forma independiente, obedecen a políticas y tiempos distintos para tratar asuntos comunes, c) presupuestales, los recursos asignados al ámbito metropolitano se ejercen y administran en forma independiente por cada localidad y sector, es decir, se crean acciones que no concurren en tiempo o no son complementarias sino contradictorias, y d) jurídicos, existen leyes y reglamentos con distintos criterios para regular asuntos similares. Reconocemos la desactualización de la información brindada en este apartado, puesto que la proyección de ambos sistemas inicia a partir del año 2015, dos años antes de la fecha presente. A pesar de, se decidió enunciarla tal cual, debido a que la construcción de los corredores no empata con la proyección analizada. Es decir, hoy en día, no están edificadas los corredores que se plasmaban para los años 2015-2017, lo que evidencia la descoordinación en cuestiones programáticas y presupuestales, antes señaladas.

MODELOS DE PLANEACIÓN PARA SISTEMAS DE CORREDORES BRT

Un sistema como totalidad organizada es la articulación e interrelación entre sus componentes y su funcionamiento, de manera que estos dos no pueden ser descomponibles ni separables y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente. De modo que cualquier cambio en algunos de ellos, puede afectar el comportamiento futuro del sistema (García, 2006, p. 21). Así, el sistema de corredores BRT se concibe como la correlación de sus múltiples componentes, y en específico, de elementos que conforman su proceso de planeación.

Se considera que todo sistema BRT, como primera etapa, contempla una etapa de planificación, cuya estructura parte de lo básico en el diseño del proyecto, hasta fases preoperatorias del mismo. Lo que resulta es la constitución de un modelo que coadyuva a un diseño integral del sistema; ejemplos de este tipo los podemos encontrar en documentos constituidos por organismos nacionales e internacionales, según datos de Lámbary (2013, p. 32):



Mapa 2: Proyecciones de corredores BRT Mexibús y Metrobús (2015-2024)

Fuente: Elaboración propia con base en cartografía de INEGI, Marco Geoestadístico 2010; INEGI-Conapo, 2007; página oficial sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros del D.F., Metrobús, Fichas técnicas; Secretaría de Comunicaciones y Obra pública del Gobierno del Estado de México, transporte masivo; Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, ITDP (2014 y 2015).

Tabla 5: Proyecciones del sistema de corredores BRT Mexibús, 2015-2021.

Corredores Propuestos		Año	Longitud (km)	Recorrido
corredor 5	Lechería-Cetram El Rosario - Cetram Cuatro caminos	2015	28.8	Vía Gustavo Baz Prada; Avenida de las Torres; Carretera Federal Naucalpan-Toluca; Avenida Ingenieros Militares.
corredor 6	Cetram Cuatro caminos - Cuajimalpa	2017	15.4	Av. Ingenieros Militares; Av. del Conscripto; Paseo de la Herradura; Vialidad de la Barranca; Av. Constituyente Echanove.
corredor 7	Río de los remedios - Atizapán - Nicolás Romero	2018-2019	37.2	Río de los Remedios, Av. Mario Colín, Boulevard Adolfo Ruiz Cortines; Av. Miguel Hidalgo, Carretera Atizapán-Villa Nicolás Romero, Av. Primero de Mayo.
corredor 8	Pantitlán-Chalco - Valle de Chalco	2020-2021	35.6	Autopista México-Puebla; Carretera Federal México-Puebla; Carretera Ixtapaluca-Amecameca.
corredor 9	Nezahualcóyotl - Santa Cruz Meyehualco - Central de Abastos	2021	15.3	Calle 39, Eje 8 Sur Calz. Ermita Iztapalapa, Eje 7 Oriente Av. Guelatao, Av. Adolfo López Mateos; Eje 5 Sur Leyes de Reforma.
		Total de km: 132.3		

Fuente: Elaboración propia con base en Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, ITDP (2014 y 2015).

Tabla 6: Proyecciones del sistema de corredores BRT Metrobús, 2015-2024.

Corredores Propuestos		Año	Longitud (km)	Recorrido
Corredor 7	Indios Verdes – Auditorio (Paseo de la Reforma) – Santa Fe	2015-2016	27.9	Calzada Ticoman, Calz. de los Misterios, Paseo de la Reforma, y Anillo Periférico (Fuente de Petróleos), Carretera Federal México-Toluca.
Corredor 8	Alameda Oriente – Glorieta de Vaqueritos	2015	20	Calle 7, Canal de San Juan, Canal de Garay y Boulevard Adolfo Ruiz Cortines, Eje 1 Oriente Canal de Miramontes.
Corredor 9	Santa Fe - Balderas -Boulevard Puerto Aéreo	2017 y 2024	22.9	Av. Chapultepec, Av. de los Constituyentes, Prolongación Paseo de la Reforma, Av. Vasco de Quiroga, Juan Salvador Agraz, Av. Tamaulipas con la Autopista México-Toluca.
	Etiopia – Estadio Azteca (continuación Corredor 3).	2017	14.8	Eje 1 Poniente Av. Cuauhtémoc, Av. Universidad, Eje 10 Sur Copilco, Av. Antonio Delfín Madrigal, Av. del Imán, Calzada de Tlalpan.
Corredor 10	Observatorio – Santa Marta	2018	25.6	Calle Sur 122 y Escuadrón 201, Av. San Antonio, Av. Colonia del Valle, Eje 5 Sur Av. Eugenia, Av. Ramos Millán (Eje Central Lázaro Cárdenas), Eje 5 Sur (Leyes de Reforma), Av. Circunvalación, Eje 8 Sur Calz. Emita Iztapalapa.
	San Lázaro – Glorieta de Vaqueritos (extensión Corredor 5)	2018	18.1	Eje 3 Oriente Francisco del Paso y Troncoso, Calzada del Hueso, Eje 2 Oriente Av. Canal de Miramontes.
Corredor 11	Cuatro caminos - Pantitlán	2019	17.4	Eje 1 Norte, Calz. San Bartolo-Naucalpan, alz. México-Tacuba, Av. Marina Nacional, Av. Maestro Rural, Av. de los Maestros, Eje 1 Norte José Antonio Alzate, Av. del Trabajo.
Corredor 12	Circuito interior (Circuito Bicentenario)	2021	38.2	Calz. Melchor Ocampo, Paseo de las Jacarandas, Av. Río Consulado, Blvd. Puerto Aéreo, Av. Río Churubusco, Av. Río Mixcoac, Av. Revolución y Av. Patriotismo.
Corredor 13	Chapultepec – Puente de Vigas	2022	11.8	Av. General Mariano Escobedo, Av. Marina Nacional, Calz. México-Tacuba, Av. Gustavo Baz Prada.
Corredor 14	Tepito - Xochimilco	2022	21.9	Eje 1 Oriente Vidal Alcocer, Av. Canal de Miramontes, Prol. División del Norte.
Corredor 15	Río Churubusco – Santa Marta	2023	16.4	Eje 8 Sur Calz. Ermita Iztapalapa, Circuito Interior Av. Río Churubusco, Autopista México-Puebla.
Corredor 16	Chapultepec – Estadio Universitario	2023	9.7	Av. Revolución, Av. Patriotismo, Av. Molinos.
Corredor 17	La Bombilla - Culhuacán	2024	8.4	Av. Miguel Ángel de Quevedo, Av. Tasqueña, Av. Tláhuac.
			Total de km: 253.1	

Fuente: Elaboración propia con base en Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, ITDP (2014 y 2015).

I. *Agencia Alemana de Cooperación Técnica, GIZ (2003)*. Se contemplan en este modelo diez etapas: 1) Preparación del proyecto, 2) Análisis, 3) Comunicaciones, 4) Diseño de operaciones, 5) Estructura de negocios, 6) Diseño de infraestructura, 7) Tecnología, 8) Integración modal, 9) Análisis de impactos, 10) Plan de implementación.

II. *Administración Federal de Transporte, FTA (2003)*. El modelo se integra de siete etapas: 1) Vialidad del corredor, 2) Ingeniería de tránsito, 3) Estaciones, terminales e instalaciones, 4) Parque vehicular, 5) Sistemas de transportación inteligente o STI, 6) Operación y servicio, 7) Financiamiento e implementación.

III. *Centro de Transporte Sustentable, CTS Embarq (2005)*¹⁰. El modelo no considera etapas sino cuatro factores fundamentales: 1) Técnicos, 2) Institucionales, 3) Económicos y financieros, 4) Urbanos y sociales.

IV. *Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, BANOBRAS (2010)*. Este modelo contempla en sí mismo cinco etapas: 1) Fase de planeación e identificación del proyecto, 2) Preparación del proyecto a nivel factibilidad, 3) Evaluación y autorización, 4) Implementación, 5) Seguimiento y monitoreo.

V. *Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, ITDP (2010)* (Wright, L. y Walter H., 2010). El modelo se constituye de seis etapas: 1) Preparación del proyecto, 2) Diseño operativo, 3) Diseño físico, 4) Integración, 5) Plan de negocios, 6) Evaluación e implementación.

A la fecha pocos son los trabajos que evidencian, de manera empírica y comparable, los trabajos de cada uno de los organismos antes citados. Lo cual representaría con ello, que alguno sustentara una realidad de sistemas BRT estándar o exitosos. La revisión de los modelos de planeación en el presente artículo, no pretende establecer una normatividad, o evidenciar modelos con estructuras poco flexibles, pues cada uno debe adecuarse a cada caso en particular. Por tanto, el objetivo de la presente exploración es manifestar una metodología que complementa y resulte perfectible para proyectos de implementación de sistemas BRT y, a su vez, posibilite la mejoría en las condiciones de la movilidad cotidiana intra-metropolitana e intra-urbana.

En suma, los corredores BRT Mexibús no sustentan la planeación e implementación del sistema mediante estudios de pre-factibilidad, factibilidad, o incluso con algún proyecto ejecutivo por parte de la Secretaría de Comunicaciones y la Secretaría de Transporte facultadas para realizar la planeación y operación. En su momento, se publicaron en la Gaceta Oficial del Estado de México los acuerdos del ejecutivo correspondientes a la creación de los corredores, haciendo mención de estudios técnicos y de factibilidad:

“Que uno de los servicios públicos que más demandan los habitantes del Estado de México, es el del transporte de mejor calidad debido a los tiempos de traslado, incomodidad e inseguridad que viven actualmente los usuarios; por lo que en base a los resultados de los estudios técnicos de factibilidad y las encuestas origen-destino, así como los volúmenes de pasajeros, tecnologías aplicadas, capacidad, velocidad, seguridad, costo-beneficio, operación e inversiones que implican su construcción,

se infiere y se concluye que la solución más efectiva, para esta problemática es el uso de transporte masivo” (Gaceta de Gobierno del Estado de México, 2007: 2-4; y Gaceta de Gobierno del Estado de México, 2010: 3) por lo que se crea así el corredor ciudad Azteca-Tecámac y Chimalhuacán-Nezahualcóyotl-Pantitlán.

No obstante, la Cámara de Diputados refuerza esta situación, al publicar que el Gobierno Estatal no presentó el proyecto técnico de la obra ni contó con estudios de factibilidad técnica, económica y ambiental del proyecto, tampoco tramitó los permisos y licencias necesarios para la construcción del carril confinado, entre otros que se mencionan a continuación:

“Cuatro estaciones del proyecto fueron derribadas debido a que fueron mal planeadas y su ubicación no resultó funcional, lo que agravó el retraso de la obra. [...] Este sistema ha estado plagado de anomalías, incumplimientos, molestias a usuarios y vecinos, y de opacidad financiera por parte del gobierno del estado de México, a través de su Secretaría de Comunicaciones. [...] La apertura del corredor completo, Ciudad Azteca-Tecámac; luego se programó para el 22 de agosto de 2009; después se programó para el 28 de noviembre, la última fecha de compromiso fue en febrero de este 2010, algo que no se cumplió hasta este octubre. [...] Su operación no ha traído las ventajas esperadas para los vecinos, dado el elevado pasaje que tienen que pagar. Carece, desde su inicio, de señalamientos que faciliten la vialidad, puentes peatonales, y falta de difusión de rutas alternativas. [...] El gobierno estatal nunca presentó el proyecto técnico de la obra y no transfirió los recursos al Fideicomiso TransMexiquense Bicentenario, creado para la construcción del Mexibús, ni contó con estudios de factibilidad técnica, económica y ambiental del proyecto, tampoco tramitó los permisos y licencias necesarios para la construcción del carril confinado” (LXI Legislatura Gaceta Parlamentaria la Auditoría Superior de la Federación, 2010).

De lo anterior se observa una limitada acción y discrepancia entre gobierno y agencias privadas en el rubro del transporte y la movilidad, y la descoordinación política, programática, presupuestal y jurídica de la cual se hizo mención en el apartado anterior. Todo ello a pesar de reconocer, sea nivel metropolitano y local, la existencia de documentación conformada por consultorías especializadas en gestión territorial o de Universidades públicas y privadas, que incluyen en sus análisis: estudio de las problemáticas, propuestas de implementación, estudios de impacto ambiental y estudios de factibilidad.

Modelo de Planeación: comparativo corredor 1, 2 y 3 del sistema Mexibús

El resultado que a continuación se muestra, plantea una revisión y análisis al modelo de planeación de los corredores 1, 2 y 3 del sistema BRT Mexibús, con el objetivo de examinar las etapas omitidas, así como las implicaciones en el territorio y en la movilidad cotidiana de los agentes. Para tal análisis se retoma el modelo propuesto por el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, ITDP (2010) “Guía de Planificación de Sistemas BRT” (Wright, L. y Walter H., 2010). Para ello se conformó un cuadro comparativo, el cual contiene las seis etapas del modelo de planeación y a su vez las categorías consideradas por los tres corredores (ver tabla 7).

10 Nombrado actualmente como WorldResourcesInstitute (WRI México)



Imagen 7 / Fuente: google imágenes

Se parte del supuesto de que las implicaciones que se desarrollan en los tres corredores del sistema Mexibús, se relacionan con la planificación del mismo: mínima seguridad vial y peatonal; tiempo excesivo de abordaje y recorrido, nula señalización y colocación de semáforos; insuficientes condiciones para acceder a estaciones; escasa cercanía de los corredores con equipamientos básicos; nula conectividad e integración con otros medios de transporte motorizado y no motorizado, incluso con demás corredores del sistema Metrobús y Mexibús, lo que concibe como autónomo al sistema; impacto negativo en el tiempo y costo empleado por los agentes móviles; y surgimiento de movilidad motorizada considerada como “ilegal” e insegura, que se desempeña como alimentador de los corredores (moto-taxis y bici-taxis).

Para la obtención de los resultados se realizaron las siguientes actividades en campo: levantamiento cartográfico en las zonas que comprenden la localización de los tres corredores para la realización de los mapas, 300 encuestas con preguntas combinadas a usuarios habituales en las cercanías de las estaciones, la selección de las estaciones a encuestar, se determinó en aquellas que presentan los tres servicios ofrecidos por el sistema BRT Mexibús (ordinario, exprés uno y dos). Cabe señalar que se solicitó mediante oficio una entrevista al Director de Operaciones, sin embargo no hubo respuesta, por lo que se complementaron los datos con la información conformada por Lámbarry, Rivas y Peña (2011). De acuerdo a las encuestas realizadas a usuarios habituales, 60 por ciento de ellos mencionó percibir al sistema como inseguro por las características propias del diseño físico y operacional presentes en cada estación. El 78 por ciento de los encuestados utiliza los corredores del sistema para tramos largos, y no para trayectos cortos, lo que justifica las dos horas y media de recorrido de su ocupación principal a su hogar, así como el alto costo destinado para diferentes modos de transporte al día, incluye motorizados y no motorizados.

Al respecto, 56 por ciento de los usuarios comentan hacer uso de la movilidad motorizada “ilegal” e insegura para acercarse a los corredores, y también al descender de los mismos, pues resulta un modo de transporte que cumple las exigencias de su trayecto. Por otra parte, 42 por ciento de los encuestados que poseen un vehículo particular expresan hacer menos uso de él a partir de la operación de los corredores. Y finalmente, dentro de los elementos a mejorar en el sistema, se expresó lo siguiente:



Imagen 8 / Fuente: google imágenes

el tiempo de espera en las estaciones para abordar un autobús es excesivo (frecuencia), agilizar la recarga de la tarjeta para acceder al sistema, incrementar la seguridad en las estaciones (vigilancia y alumbrado), y ampliar la frecuencia del servicio rosa (para mujeres y niños). Respecto a esto último, se considera a la implementación del servicio rosa, como acción que segrega e intenta dar solución momentánea a la problemática de género y violencia, no obstante, sólo evidencia la falta de cumplimiento de las leyes locales en género y violencia, las sanciones por estupro, y el orden civil entre los actores involucrados.

A continuación se describen los componentes de cada etapa del modelo seleccionado, lo cual permitirá constatar y brindar un panorama general de los elementos que se omitieron o, en su caso, fueron considerados para los corredores 1, 2 y 3 del sistema Mexibús, con base en el documento del ITDP (Wright, L. y Walter H., 2010):

I. Preparación del proyecto

1. Inicio del proyecto: para iniciar la propuesta se requiere de un catalizador que plantee la construcción de un sistema BRT (servidor público, una organización no gubernamental o un grupo de ciudadanos).

2. Tecnologías de transporte público: se considera un periodo de 1 a 3 años para que los costos de infraestructura sean relativamente bajos en comparación a tecnologías como: trenes ligeros, riel suburbano y buses tradicionales. Los factores que afectan la elección de tecnología incluyen costos capitales (costos de infraestructura y tierras), costos operacionales, consideraciones de diseño e implementación, desempeño e impactos económicos, sociales y ambientales.

3. Organización inicial del proyecto: formar un equipo de trabajo del proyecto será una de las primeras actividades (servidores públicos, consultores externos, administradores, especialistas en finanzas, ingenieros, diseñadores y profesionales en mercadeo y comunicaciones).

4. Análisis de la demanda: mediante el “método de evaluación rápida” el cual consiste en la demanda esperada igual a la demanda actual en transporte público a lo largo del corredor más un porcentaje de pasajeros nuevos de los vehículos privados.

5. Selección de corredores: el resultado del análisis de la demanda, más las ventajas de la red, las características de la vía, la facilidad de implementación, costos, consideraciones políticas y equidad social. Contemplado que un carril estándar requiere de 10 a 13 metros de ancho de vía, mientras que un servicio exprés puede requerir hasta 20 metros de ancho de vía.

6. Comunicaciones: proceso de participación pública que contempla un análisis de los involucrados al implementar un sistema BRT: vecinos, operadores de transporte público existentes, propietarios y conductores de taxis, propietarios de automóviles, organizaciones ambientales, agencias gubernamentales y policía de tránsito.

II. Diseño operacional

7. Diseño de redes y servicios: estará determinada en elección a diseñar un sistema cerrado o abierto. El primero contempla el acceso al corredor con un número reducido de operadores y vehículos, el segundo permite que cualquier operador utilice el carril confinado. Así como la elección entre una configuración tronco-alimentadora o de servicios directos o exprés.

8. Capacidad del sistema y velocidad: se estima alrededor de 13,000 pasajeros por hora por dirección con una velocidad aproximada de 23 a 30 kilómetros por hora. Agregando factores como: servicios exprés y de parada limitada, vehículos articulados con puertas anchas, recaudo y verificación de tarifa fuera del vehículo, abordaje a nivel de plataforma y optimización de la distancia entre estaciones.

9. Intersecciones y control de señales: se contempla una fase semafórica bien calibrada, es decir, el control prioritario de semáforos, así como restricciones de giro para mejorar el desempeño en intersecciones.

10. Servicio al cliente: se diseñan dependiendo de las necesidades y requerimientos de los usuarios: las medidas pequeñas y simples que mejoran la comodidad, conveniencia, seguridad personal y seguridad vial, señalización clara, personal amigable y profesional, iluminación, personal de seguridad y limpieza.

III. Diseño físico

11. Infraestructura: incluye los carriles, estaciones, las estaciones de transferencia intermedias, las terminales, los patios e infraestructura peatonal (incluyendo ciclovía), centros de control, semáforos, instalaciones de integración, servicios públicos y el paisaje. Así como la necesidad de estructuras elevadas o túneles, la cantidad de carriles y la necesidad de adquisición de propiedades.

12. Tecnología: contempla opciones de tecnología vehicular (tamaño y sistema de propulsión), los sistemas de recolección y verificación de tarifa (tarjeta inteligente), y los sistemas de transporte inteligentes (monitores de información en tiempo real, control de la velocidad y localización de los conductores).

IV. Integración

13. Integración modal: se diseña pensando en el acceso peatonal de calidad y el uso de la bicicleta (conectividad, estética, facilidad de movimiento, legibilidad, seguridad personal y seguridad vial), y con la integración de sitios de taxi.

14. Integración de gestión de la demanda y usos de suelo: se efectúa para disminuir el uso de movilidad motorizada (automóvil y motocicletas) integrando políticas de usos del suelo (desarrollo orientado al tránsito peatonal alrededor de las estaciones).

V. Plan de negocios

15. Estructura de negocios e institucional: la gestión y regulación del servicio es definida por la estructura de negocio, ente público y privado en conjunto con las concesiones licitadas. Los cuales definen por ejemplo: el pago a operadores por la cantidad de kilómetros viajados en lugar de la cantidad de pasajeros, la creación de agencias especializadas o unificar institutos existentes.

16. Costos operacionales y tarifas: incluye los cálculos de los pagos de capital (depreciación de vehículos y costo de capital), costos fijos de operación (salarios de conductores, costos administrativos, aseguramiento), y costos variables de operación (combustible, partes y mantenimiento). Para lograr lo anterior, deben de considerarse: subsidios operacionales públicos y compañías fiduciarias que transparenten la rendición de cuentas.

17. Financiación: la implementación de corredores BRT prevé esquemas de inversión mediante la financiación interna municipal y nacional, préstamos e inversión del sector privado y por medio de bancos internacionales de desarrollo.

18. Mercadeo: para ello se establecerán estrategias a través del nombre y logo del sistema, en medios de comunicación, y mediante un plan de educación pública (explicar cómo funciona el sistema en medios impresos y electrónicos)

VI. Evaluación e implementación

19. Evaluación: para identificar las fortalezas y debilidades del desempeño general del sistema, un plan de monitoreo y evaluación es fundamental. El cual proporcionará el impacto del sistema en la economía (empleo directo e indirecto, ingresos y ventas en tiendas, y valores del suelo), impacto al medio ambiente (calidad del aire, reducción de gases de efecto invernadero, niveles de ruido) e impactos en el bienestar social de la ciudad (equidad social, interacción social y reducción de los niveles de criminalidad).

20. Plan de implementación: la etapa final del proceso de planificación es la preparación formal de la construcción e implementación del sistema BRT. Por ello, se integrará un plan de construcción y contratación, los cuales acordarán la duración

Tabla 7: Modelo de Planeación del sistema de corredores BRT Mexibús: categorías consideradas y omitidas

		corredor 1	corredor 2	corredor 3
I. Preparación del proyecto	1. Inicio del proyecto	✓	✓	✓
	2. Tecnologías de transporte público	X	X	X
	3. Organización inicial del proyecto	✓	*	✓
	4. Análisis de la demanda	✓	X	X
	5. Selección de corredores	*	*	*
	6. Comunicaciones	X	X	X
II. Diseño operacional	7. Diseño de redes y servicios	✓	*	✓
	8. Capacidad del sistema y velocidad	✓	*	*
	9. Intersecciones y control de señales.	✓	X	X
	10. Servicio al cliente	✓	*	*
III. Diseño físico	11. Infraestructura	*	*	*
	12. Tecnología	*	✓	*
IV. Integración	13. Integración modal	X	*	X
	14. Integración de gestión de la demanda y usos de suelo	✓	✓	✓
V. Plan de negocios	15. Estructura de negocios e institucional	✓	✓	✓
	16. Costos operacionales y tarifas	✓	✓	✓
	17. Financiación	✓	✓	✓
	18. Mercadeo	✓	✓	✓
VI. Evaluación e Implementación	19. Evaluación	X	X	X
	20. Plan de implementación	X	X	X

Fuente: Elaboración propia con base en Wright, L. y Walter H., ITDP (2010) y Lámbarry Vilchis, F., Rivas Tovar, L. A. y Peña Cruz, M. P. (2011).

✓ : cumple con todos los elementos/características
X : no cumple con ninguno de los elementos/características
* : cumple con la mitad de los elementos/características

de la actividad (construcción) y las empresas o consultorías contratadas.

Del comparativo anterior, se identifican diversos elementos omitidos, los cuales se mencionan a continuación:

* Tecnologías de transporte público (los tres corredores): se considera como etapa omitida, pues los dos corredores sobrepasan el periodo que considera los costos bajos de infraestructura, así como la omisión del estudio de impactos económicos, sociales y ambientales.

* Análisis de la demanda (corredor 2 y 3): prescinde del método de evaluación rápida para el cálculo de la demanda esperada.

* Selección de los corredores (los tres corredores): excluyen estudios de factibilidad de implementación de vías con medidas acordes para el uso como corredores (ancho de vía), así como la omisión de procesos de equidad social.

* Comunicaciones (los tres corredores): descartan procesos

de participación pública para la implementación del sistema (análisis de los involucrados).

* Capacidad del sistema y velocidad (corredor 2 y 3): no contempla la optimización de la distancia entre estaciones, así como el cálculo de pasajeros por hora y día al cual se le brindará servicio. Además que el recaudo de tarifa es obsoleto y en algunos casos, inservible.

* Intersecciones y control de señales (corredor 2 y 3): no se contempló una fase semafórica bien calibrada, ni restricciones de giro para mejorar el desempeño en intersecciones.

* Servicio al cliente (corredor 2 y 3): el corredor no se diseñó bajo las necesidades y requerimientos de los usuarios: comodidad, seguridad personal y vial, señalización clara, iluminación, personal de seguridad y limpieza.

* Infraestructura (los tres corredores): exceptúan el diseño de infraestructura peatonal (incluyendo ciclovia), semáforos, servicios públicos y el paisaje.

* Tecnología (corredor 1 y 3): los corredores operan hoy en día con menor cuantía de autobuses, según lo programa desde un inicio. Los sistemas de recolección y verificación de tarifa son obsoletos y poco explicativos, y se carece de sistemas de transporte inteligente (monitores de información en tiempo real, control de la velocidad y localización de los conductores).

* Integración modal (los tres corredores): no se consideró en el diseño, el acceso peatonal de calidad y el uso de la bicicleta (conectividad, estética, facilidad de movimiento, legibilidad, seguridad personal y seguridad vial), y con la integración de sitios de taxi.

* Evaluación (los tres corredores): no se cuenta a la fecha con un plan de monitoreo y evaluación. El cual proporcione el impacto del sistema en la economía (empleo directo e indirecto, ingresos y ventas en tiendas, y valores del suelo), impacto al medio ambiente (calidad del aire, reducción de gases de efecto invernadero, niveles de ruido) e impactos en el bienestar social de la ciudad (equidad social, interacción social y reducción de los niveles de criminalidad).

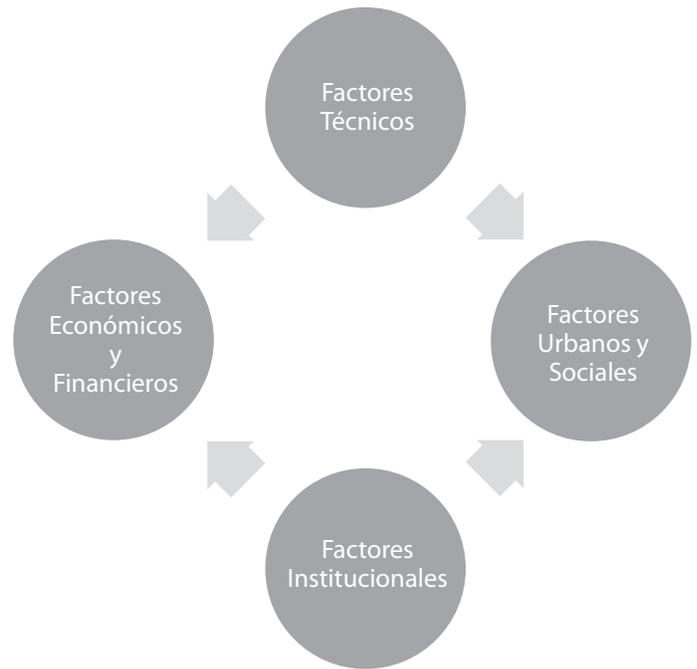
* Plan de implementación (los tres corredores): no se integró un plan de construcción y contratación, los cuales acordaran la duración de la actividad (construcción) y las empresas o consultorías contratadas. Por ello se prolongó el tiempo de obra para ambos corredores, así como el cambio de las empresas encargadas de la infraestructura.

Finalmente y en complemento, el modelo al cual se hizo mención anteriormente por parte del ITDP resulta un tanto impreciso al considerar sólo aspectos técnicos, si bien nos muestra de manera oportuna el proceso de planeación y los elementos involucrados, queda limitado al no considerar bajo contexto: aspectos sociales, económicos y urbanos como enfoque principal, pues cada modelo debe adecuarse a cada caso en particular. Elementos que sí considera como fundamentales el modelo conformado por el Centro de Transporte Sustentable, CTS Embarq (2005), por ello lo consideramos como complemento al modelo analizado del ITDP, al no referir etapas sino cuatro factores fundamentales, según datos de Lámbarry (2013, p.45-48) (ver esquema 2).

Factores Técnicos: relacionados con la planeación, la infraestructura, los vehículos y la operación. La planeación considera identificar la tarifa, los orígenes y destinos de los viajes de tal manera, se dimensiona el volumen de los mismos (análisis de la demanda), conformar una red de transporte futura y definir etapas de implementación, construcción de la infraestructura y alternativas financieras para que la tarifa cubra los costos de operación institucional. En cuestión del segundo y tercer elemento (infraestructura y vehículos) comprenden los carriles preferenciales, los carriles exclusivos y plataformas como medios de acceso, y el cuarto (operación y conductores) enfatiza las condiciones adecuadas de trabajo para operadores, es decir, capacitación, recorridos y responsabilidades bien definidas.

Factores Institucionales: en él se redefine el nivel de participación y responsabilidad de las diferentes entidades públicas y privadas, además de crear mecanismos de coordinación entre ellas. Creación de un marco regulatorio para definir derechos y responsabilidades de cada participante del sistema para lograr un servicio de calidad y la conformación de una institución para la administración del sistema. Así como la incorporación de transportistas del sector público a la empresa constituida

Esquema 2: Modelo de planeación del Centro de Transporte Sustentable (2005).



Fuente: Elaboración propia con base en Lámbarry (2013, p.45-48).

(agentes accionistas); se crean mecanismos de coordinación bajo un marco regulatorio que da soporte y legalidad a la estructura institucional y operativa.

Factores Económicos y financieros: se toma en consideración a los actores involucrados para regularizar y potenciar el modelo, entre ellos, el gobierno, los concesionarios y los conductores. Así como determinar el sistema de recaudación de la tarifa, integración tarifaria con otros modos de transporte, el pago a operadores y accionistas por kilómetro recorrido, todo ello bajo un esquema financiero sólido, estable y sostenible.

Factores Urbanos y sociales: la implementación de sistemas BRT trae consigo beneficios significativos para la sociedad en términos de redensificar y mejorar el aprovechamiento económico y urbano de las áreas cercanas al corredor (renovación de la ciudad). Una zona económicamente activa y bien desarrollada en términos urbanísticos, asegura la estabilidad de la demanda, eficiencia en la operación y reduce costos de mantenimiento del sistema BRT. Así mismo, se evidencian aspectos a favor de los agentes móviles, tales como: ganancias en tiempo, seguridad, calidad del aire, imagen urbana, productividad local, atención al usuario para determinar la demanda y eficiencia en la operación, y la decisión de invertir en la renovación de la ciudad para la conformación de un espacio público adyacente al corredor, accesible a toda persona con o sin limitación visual y de movimiento.

CONCLUSIONES

Un sistema de corredores BRT debe ser concebido desde su origen como complemento y potenciador del sistema de movilidad actual, y no como alternativa al uso del transporte público y privado; con ello, se apoya la idea, de crear sistemas integrados de transporte en zonas altamente densificadas, como lo es hoy en día la Zona Metropolitana del Valle de México.

Observamos que en la implementación de sistemas BRT, en la mayoría de los casos, influye en mucho la voluntad política y el elemento económico que surge detrás de ella (financiamiento). Cuando las condiciones en las que se presentan, distan mucho de los beneficios proyectados, surgen implicaciones que se reproducen en el territorio, y estos a su vez en los agentes móviles. La propuesta que aquí se planteó tiene dos únicos propósitos, evidenciar que si se continua instrumentando y construyendo sistemas BRT Mexibús sin planificación continuaremos replicando escenarios caóticos de movilidad y transporte; o la otra, la cual consideramos más viable, comenzar a planificar mediante modelos instituidos como medida preventiva con miras a un escenario integral metropolitano.

Las condiciones y desigualdades territoriales, económicas, sociales y políticas que se manifiestan en México son considerablemente diferentes a las que se observan en países de América Latina como Brasil, Ecuador y Colombia. Por ello se insistió, en el presente artículo, el retomar a manera de complemento, el modelo que sustenta factores sociales, económicos y urbanos como enfoque principal, pues cada corredor BRT y cada modelo de planeación debe adecuarse a cada caso en particular. El desacierto que hemos cometido en México y, en particular, en la Zona Metropolitana del Valle de México, ha sido adoptar "sistemas externos" que, sin haber comprobado antes su viabilidad, se convirtieron en la opción que salvaría y asumiría respuesta a la crisis urbana que vivimos actualmente en el tema de movilidad y transporte. Con ello no damos por sentada que el sistema de corredores BRT en el Estado de México sea desaprovechado, al menos no hasta ahora, sin embargo, no logra alcanzar parámetros de satisfacción por parte de los agentes móviles que hacen uso cotidiano del sistema, debido a su planeación incompleta.

Respecto a la revisión de los modelos nacionales e internacionales de planeación, y especialmente en el modelo del ITDP que permitió la comparación entre el corredor 1, 2 y 3, se concluyen dos cuestiones. La primera de ellas, aborda lo imprescindible que resulta contemplar un modelo para sistemas de corredores BRT, y en especial para el sistema Mexibús, que manifieste ampliamente la preparación del proyecto, la estructura de operación del servicio y la estructura del plan de negocios. Lo cual permitirá que el proyecto sea factible en términos sociales y económicos, y también, un elemento de integración urbana sobre la movilidad cotidiana intra-metropolitana. La segunda cuestión, se origina de la notable disimilitud entre cada corredor comparado, aun perteneciendo al mismo sistema, resultado de la ausencia de integración y formulación de consensos entre los actores involucrados: empresas concesionarias, sociedades anónimas y órganos reguladores, pues para cada corredor del sistema Mexibús existen distintos entes que participan al mismo tiempo en múltiples cuestiones de programación. El comparativo permitió distinguir los elementos omitidos, al mismo tiempo, las implicaciones territoriales y sociales a causa de ello, resultado que se sustentó con la aplicación de encuestas a usuarios habituales de los tres corredores.

Las proyecciones del sistema BRT para la Zona Metropolitana del Valle de México, y a su vez, para el Estado de México, da cuenta de lo complejo e importante que se ha convertido el transporte y la movilidad de los agentes para los actores políticos en convergencia con los actores sociales y las agencias consultoras privadas. Sin embargo, habría que preguntarnos lo siguiente: de realizarse los cinco corredores adicionales proyectados del

sistema Mexibús (periodo 2015-2021), estaríamos dispuestos a tener, como mínimo, cuatro años de caos vial, aumento de tiempo en traslados a causa del tráfico, destrucción del paisaje urbano, pérdida económica por cierre de negocios, y por tanto, ¿qué garantía se tendría de que la movilidad cotidiana y la calidad y el servicio del transporte mejorarían con la construcción de los corredores propuestos?

De los tres corredores existentes hoy en día del sistema BRT Mexibús, ninguno presenta características similares a sistemas de Brasil, Ecuador y Colombia, o con sistemas como el de la ciudad de León y el Distrito Federal, dando cuenta, que las desigualdades corresponden al proceso de planeación y programación. Así como a las condiciones físicas y territoriales de carácter regional y local. Finalmente, con y sin modelo de planeación, los sistemas siguen funcionando actualmente, lo imprescindible del análisis hecho en el presente artículo es definir las implicaciones sociales y urbanas que surgen a consecuencia de la planeación incompleta del sistema. A su vez, como se desarrollan impedimentos en la movilidad de los agentes, en su condición de acceso y conectividad con el resto de los sistemas de transporte urbano de la metrópoli, y sobre todo, la percepción en la calidad en el servicio que estos sistemas brindan.

Agradecimientos

A mi padre Arturo Juárez, por su motivación y por enseñarme a ser perseverante y no desistir para salir adelante. A mi madre Rosa Flores, por su fortaleza y tenacidad. A mi hija Sophie, por su sonrisa y amor. A mis hermanas y hermanos por su confianza y apoyo. A mis sobrinos y sobrinas. Somos la familia que elegimos. Jorge Alberto Juárez Flores

Este artículo procede en cierta medida, de mi tesis de maestría, la cual fue posible gracias al aporte de diversas personas e instituciones que contribuyeron en numerosas y variadas formas, mencionar su nombre es una pequeña muestra de reconocer su gran labor en éste trabajo. A mi familia, por estar siempre a mi lado en cada día de esta maravillosa etapa, su estímulo y cariño han estado permanentes en mi desarrollo personal y profesional. Un profundo agradecimiento a la Dra. Blanca R. Ramírez, quien orientó este trabajo, por su interés y cálido apoyo en las asesorías. Mi eterno cariño y profundo respeto por alentarme a pensar, observar y escribir de manera crítica. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo brindado a lo largo de esta gran etapa en mi vida y a la Universidad Autónoma Metropolitana, por confiar en mí y en la investigación. Mi sincero agradecimiento al Dr. Ricardo Pino, Dra. Laura Romero y la Dra. Juana Martínez por sus valiosas propuestas y enriquecedoras críticas a la investigación. Expreso mi agradecimiento al Dr. Fernando Lámbarry y al Instituto Politécnico Nacional, al disponer de su tiempo para orientar la investigación, aportando conocimiento y experiencia. Agradezco a mis compañeros de generación, por su confianza y apoyo, en especial a Gerardo Acero, Luis Peñuelas, Luis Medina, César Guerrero, Israel Carpio, Ofelia Cuevas, Andrés Mejía y Romualdo López, por su invaluable amistad y consejos que ayudaron a continuar perseverante. A Misael Chávez quien se adentró junto a mí en este camino de la movilidad y transporte, aportando compromiso, ideas y conocimiento valioso para conformar y enriquecer el presente artículo. A Víctor Belmonte, Daniel Hernández y Marco Trujillo, siempre gracias por su apoyo y hermandad.

BIBLIOGRAFÍA

- Banco de Desarrollo de América Latina (2011). Desarrollo urbano y movilidad en América Latina. Dirección de Análisis y Programación Sectorial de la Vicepresidencia de Infraestructura de CAF, Caracas, Venezuela: Editorial CAF.
- Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (2014). Programas y presentaciones, fecha de consulta enero 2016, <http://www.banobras.gob.mx/centrodeinformacion/FormatosyDocumentacion/B3n/Paginas/PROTRAM.aspx>
- Comisión Metropolitana de Asentamientos Humanos (1998). Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México, México.
- Consejo Nacional de Población (2017). Proyecciones de la población 2010-2050 por entidad federativa y municipios, CONAPO, México, fecha de consulta octubre 2017, http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos
- García, R. (2006). Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria, Barcelona, España: Editorial Gedisa
- Gobierno del Distrito Federal (2004). Aviso por el que se aprueba el establecimiento del sistema de transporte público denominado "Corredores de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Federal", Gaceta Oficial del Distrito Federal, Décimo Cuarta Época (98-Bis), México, D.F., fecha de consulta enero 2017, <http://www.consejeria.df.gob.mx/index.php/gaceta>
- Gobierno del Estado de México (2010). Acuerdo del Ejecutivo del Estado por el que se crea el corredor Chimalhuacán – Nezahualcóyotl - Pantitlán, Gaceta del Gobierno del Estado de México, Tomo CXC, número 72, 18 de octubre, México, fecha de consulta diciembre 2015, <http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/legistel/gaceta-de-gobierno/2010/octubre>
- Gobierno del Estado de México (2007). Acuerdo del Ejecutivo del Estado por el que se crea el corredor Ciudad Azteca-Tecámac, Gaceta del Gobierno del Estado de México, Tomo CLXXXIV, número 125, 26 de diciembre, México, fecha de consulta diciembre 2015, <http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/legistel/gaceta-de-gobierno/2007/diciembre>
- Gobierno del Estado de México (2007b). Programa Especial de Transporte Masivo del Estado de México. Gaceta del Gobierno del Estado de México, Tomo CLXXXIV, núm. 102, noviembre, México, fecha de consulta diciembre 2015, <http://www.edomex.gob.mx/portal/page/portal/legistel/gaceta-de-gobierno/2007/noviembre>
- Gobierno del Estado de México (2005). Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2005-2011, Toluca, Estado de México, México, fecha de consulta diciembre 2015, <http://www.edomex.gob.mx/desarrollosocial/doc/pdf/plandesarrollo.pdf>
- Global BRT Data (2017). Indicadores principales por país, fecha de consulta abril 2017, https://brtdata.org/location/latin_america, fecha de consulta
- Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, IPPUC(1966). Plan Director de Curitiba, Paraná, Brasil, fecha de consulta julio 2015, <http://www.ippuc.org.br/default.php>
- Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (2015). Transporte Público Masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México, México, D.F., fecha de consulta mayo 2016, <http://mexico.itdp.org/documentos/transporte-publico-masivo-en-la-zona-metropolitana-del-valle-de-mexico-proyecciones-de-demanda-y-soluciones-al-2024/>
- Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (2014). Proyecciones de demanda de transporte público masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México al 2024, México, D.F., fecha de consulta mayo 2016, <http://mexico.itdp.org/documentos/reportes/proyecciones-de-demanda-de-transporte-publico-masivo-en-la-zona-metropolitana-del-valle-de-mexico-al-2024-resumen-ejecutivo/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015). Proyectos Estadísticos: Encuesta Intercensal, INEGI, México, fecha de consulta septiembre 2017, <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/?init=1>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). Marco Geoestadístico Nacional: Censo de Población y Vivienda, INEGI, México, fecha de consulta septiembre 2017, http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/m_geoestadistico.aspx
- Lámbarry Vilchis, F., Rivas Tovar, L.A. y Peña Cruz, M.P. (2011). Planeación de los sistemas BRT y consensos entre transportistas y autoridades de gobierno durante su implementación: el caso de Metrobús y Mexibús. Administración & Desarrollo, 39(54), Colombia, 133-150.
- Lámbarry Vilchis, F. (2013). Teoría y realidad del transporte público de clase mundial en México, BRT: Alternativa de movilidad sustentable, México, D.F: Instituto Politécnico Nacional
- LXI Legislatura Gaceta Parlamentaria la Auditoría Superior de la Federación (2010). Con punto de acuerdo, para crear una comisión especial que dé seguimiento al sistema Mexibús Ciudad Azteca-Tecámac, Cámara de Diputados del Honorable Congreso de la Unión, año XIV, número 3161-XI, México, fecha de consulta abril 2016, gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/61/2010/dic/20101214-XI.html
- Pardo, C. (2008). Los cambios en los Sistemas Integrados de Transporte Masivo (SITM) en ciudades de América Latina, Boletín FAL edición no. 259, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL
- Pinheiro Junior, C. (2005). Curitiba una experiencia continua en soluciones de transporte. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, IPPUC, Municipalidad de Curitiba, fecha de consulta agosto 2015, <http://www.planum.net/curitiba-una-experiencia-continua-en-soluciones-de-transporte>
- Secretaria de Comunicaciones y Obra pública, Gobierno del Estado de México (2017). Transporte Masivo, México, fecha de consulta junio 2017, <http://infraestructura.edomex.gob.mx/mexibus>
- Secretaria Distrital de Movilidad (2015). Proyectos: Indicadores de movilidad, Bogotá, Colombia, fecha de consulta septiembre 2015, <http://www.movilidadbogota.gov.co/?sec=12>
- Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Federal (2017). Metrobús, fichas técnicas, fecha de consulta julio 2017, <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/dependencia/acerca-de/fichas-tecnicas>
- Wright, L. y Walter H. (2010). Guía de Planificación de Sistemas BRT: Autobuses de tránsito rápido, New York, USA: Institute for Transportation and Development Policy, ITDP (traducción de Pardo, Carlos Felipe), <http://mexico.itdp.org/documentos/guia-de-planificacion-de-sistemas-brt/>