



Aplicaciones de la Transdisciplina en los Sistemas de Información, Salud, Transporte y Comercio

Ma. Luisa Quintero Soto
Silvia Padilla Loreda
Elisa B. Velázquez Rodríguez
Compiladoras

DIRECTORIO

RECTOR

Dr. En D. Jorge Olvera García

SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS

Dra. Ángeles Ma. Del Rosario Pérez Bernal

COORDINADOR DE LA UNIDAD ACADÉMICA PROFESIONAL NEZAHUALCÓYOTL

Mtro. Luis Ramón López Gutiérrez

COMPILADORAS

Ma. Luisa Quintero Soto

Silvia Padilla Loredo

Elisa B. Velázquez Rodríguez

APOYO LOGÍSTICO

María del Rocío Mar García

Primera edición, Marzo de 2014

© UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Calle Instituto Literario No. 100 Col. Centro

Toluca Edo. De México, CP 50000

UNIDAD ACADÉMICA PROFESIONAL NEZAHUALCÓYOTL

Av. Bordo de Xochiaca S/N. Col. Benito Juárez

Cd. Nezahualcóyotl, Edo. De México, CP 57000

ISBN: 978-607-422-521-1

Hecho en México

Made in Mexico

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin
La autorización escrita del titular de los derechos Patrimoniales



COMERCIO

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS FINANCIAMIENTOS PÚBLICOS Y PRIVADOS PARA EDUCACIÓN SUPERIOR Y POSGRADO

Ana Laura Garfias Cruz
Guadalupe Berenice Medina Flores
Araceli Martínez Osorio
Sara Torres Nakagawa

ANÁLISIS DEL PROCESO CREDITICIO OTORGADO A LAS PYMES EN MÉXICO

Karina Linares Vázquez
Keyla Reyes Flores
Elizabeth Robles Martínez Mena

CAJAS DE AHORRO Y PRÉSTAMO

Iris Belén García Martínez
Brenda Wendolin Montaña Gómez
Sara Torres Nakagawa

CRÉDITOS A LAS EXPORTACIONES

Dulce Martínez Zarate
Angélica Vázquez Becerra
Sara Torres Nakagawa

CRÉDITOS QUE ESTÁN EXENTOS DE IMPUESTOS

Montserrat Saray Morales Enríquez
Sara Torres Nakagawa

FACTORES QUE INFLUYERON PARA QUE SE LLEVARA A CABO EL FONDO BANCARIO DE PROTECCIÓN AL AHORRO

Crystal Pérez Aguilar
Gabriela Guadalupe
Karina Teniza Martínez
Lizbeth Huerta Pimentel
Sara Torres Nakagawa

FACTORES A CONSIDERAR PARA EL CRECIMIENTO DE LAS PYMES

Wendolin Salinas Tapia
Angélica Gutiérrez Morales
Ma. Luisa Quintero Soto
Sara Torres Nakagawa

IMPORTANCIA DE LOS CRÉDITOS INTERNACIONALES

Viridiana Tzompantzi Sarmiento
Sandra Gisela Tadeo Ángel
Abigail Vargas Altamirano
Sara Torres Nakagawa

LA COBRANZA DESDE EL PUNTO DE VISTA LEGAL EN EL COMERCIO EXTERIOR

Lucero Giovanna Cruz Silva
Nilda García Martínez
Sara Torres Nakagawa

MICROFINANZAS EN EL ESTADO DE MÉXICO (2007-2010)

Dalia Abigail Chávez Hernández
Sara Torres Nakagawa

PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS EN LA COBRANZA

Carlos Antonio Tello Méndez
Sara Torres Nakagawa

RELACIÓN CREDITICIA ENTRE FONDO MONETARIO INTERNACIONAL CON MÉXICO

Elsa María Cabrera Sandoval
Sara Torres Nakagawa

TARJETAS Y LÍNEAS DE CRÉDITO QUE OTORGA LA BANCA COMERCIAL EN MÉXICO

Tania Evelyn Castillo Siles
Irene España López
Sara Torres Nakagawa

SITUACIÓN ACTUAL DE LA EXPORTACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN MÉXICO

Diana Laura Barroso Rueda
Jannet Isidro Mora
Quintero Soto. Ma. Luisa

MERCADO INTERNACIONAL PARA CAFÉ ORGÁNICO DE LA UNIÓN DE EJIDOS Y PRODUCTORES DE SAN FERNANDO, CHIAPAS

Selene Jiménez Bautista
Miguel Castillo González
Angélica Hernández Leal



SALUD

APTITUD CLÍNICA EN MÉDICOS FAMILIARES APEGADA A GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA

Donovan Casas Patiño
Alejandra Rodríguez Torres
Enrique Tapia García
Esteban Camacho Ruiz
Leonardo Ibarra Espinosa

EL DESARROLLO INFANTIL EN CONTEXTOS DE INSEGURIDAD, VIOLENCIA Y EXCLUSIÓN

Lirios Cruz García

EL HÍBRIDO BIOFEEDBACK COMO COADYUVANTE EN LA DETECCIÓN DEL ESTRÉS LABORAL

Ma. Elena Rolanda Torres
Silvia Padilla Loredo
Ma. Luisa Quintero Soto

LA MÚSICA COMO ESPACIO DE INTERACCIÓN SOCIAL Y CREATIVA: UN CAMINO HACIA LA SALUD EMOCIONAL

Octavio Juárez Barrera
Carlos Fonseca Hernández

LAS REDES SOCIALES, MULTIMEDIA Y EL DUELO

María de Lourdes Morales Flores
Javier Carreón Guillén
Lirios Cruz García

MÉXICO OBESO: CAUSAS DE LA ENFERMEDAD Y PREVENCIÓN

Tania Monserrat Chapas Castillo
Abigail Hernández González
Ma. Luisa Quintero Soto

PROMOCIÓN DE LA SALUD MENTAL Y FÍSICA (DEPORTES ALTERNATIVOS) PARA DISMINUIR LA VIOLENCIA ESCOLAR

Felipe Alberto Vargas Rivera
Ma. Luisa Quintero Soto
Silvia Padilla Loredo
Elisa B. Velázquez Rodríguez

RECHAZO PARENTAL EN HOMOSEXUALES USUARIOS DE UNA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR

Donovan Casas Patiño
Alejandra Rodríguez Torres
Georgina Contreras Landgrave
Esteban Jaime Camacho Ruiz
Mario Enrique Tapia García
Cuauhtémoc Galeana Castillo
Leonardo Ibarra Espinosa

SUBCULTURAS EN ADOLESCENTES DE CIUDAD NEZAHUALCÓYOTL: PRÁCTICAS DE RIESGO PARA LA SALUD

Donovan Casas-Patiño
Alejandra Rodríguez-Torres
Zuly Becerril-Ávila
Adilene Vela-Medina
Georgina Contreras Landgrave
Leonardo Ibarra-Espinosa
Víctor Gutiérrez Gómez
Cuauhtémoc Galeana-Castillo

VIOLENCIA DE GÉNERO EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO

Nilda García Martínez
María Luisa Quintero Soto

ÁMBITOS SOCIOPSICOLÓGICOS DEL CONSUMO DE AGUA

Cruz García Lirios



TRANSPORTE

COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS PARA EL SECTOR TRANSPORTE POR UNA MEJOR CALIDAD DE AIRE

Juan A. Jiménez García
Rigoberto Torres Tovar
Javier Romero Torres

CORREDORES MULTIMODALES EN MÉXICO

José Antonio Valles Romero
Juan Carlos Núñez Martínez

DISPOSITIVOS DE INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA A LA OPERACIÓN DE MOVILIDAD VEHICULAR "SEMÁFOROS INTELIGENTES"

Ricardo Pacheco Ruiz
Rigoberto Torres Tovar
Juan Antonio Jiménez García

ESQUEMAS DE TRANSPORTE COMPARTIDO

Javier García Gutiérrez
Javier Romero Torres

LOGISTIC REFERENCE

Selene García Sánchez
José Luis Morales Mondragón

METODOLOGÍA PARA LA EJECUCIÓN DE ESTUDIOS DE DEMANDA PARA EL AUTOTRANSPORTE URBANO DE PASAJEROS A PARTIR DE UN ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO DE LA INGENIERÍA EN TRANSPORTE

Ángel Francisco Mendoza Juárez
Jonathan González López
Martín Antonio Otlica

NIVELES DE DECISIÓN Y CALIDAD DE SERVICIO EN EL TRANSPORTE PÚBLICO

Javier Romero Torres
Juan Antonio Jiménez García
Javier García Gutiérrez

OPTIMIZACIÓN DE RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO: EL CASO DE TRES RUTAS EN CHICULOAPÁN DE JUÁREZ

Javier Romero Torres
Gustavo Cervantes Jiménez
Esteban Corona Ramos

TRANSPORTE Y CALIDAD DE VIDA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE TOLUCA

Raquel Hinojosa Reyes
Pedro Leobardo Jiménez Sánchez
Juan Campos Alanís

UN MODELO QUE MEJORE EL TRANSPORTE DE CARGA

Rodolfo Espíndola Heredia
Gabriela Gaviño Ortiz
Enoc Gutiérrez Pallares
Eva Martha Chaparro Salinas

UNA PROPUESTA PARA EL DISEÑO DE RUTAS ALTERNAS DE TRÁNSITO VEHICULAR DURANTE INUNDACIONES

Javier Romero Torres
Javier García Gutiérrez
Mariana Vargas Sánchez
Erika Alejandra Moreno Duarte
Alejandra de la Cruz Sánchez

USO DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y SU IMPACTO EN LA CONDUCCIÓN SUSTENTABLE

Javier García Gutiérrez
Oscar Rosas Jaime
Javier Romero Torres



TRANSPORTE Y CALIDAD DE VIDA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE TOLUCA

Raquel Hinojosa Reyes

Pedro Leobardo Jiménez Sánchez

Juan Campos Alanís

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas la estructura urbana del Área Metropolitana de Toluca (AMT) se ha ido configurando y reconfigurando física y estructuralmente, con base al crecimiento demográfico, las actividades económicas y a su desarticulado, intempestivo y espontáneo sistema de transporte urbano. Estos elementos han llevado a la expansión de la ciudad a un ritmo acelerado de crecimiento pero no de desarrollo, lo que ha implicado una serie de problemas: sociales, económicas, infraestructurales y de movilidad, entre otros, que están volviendo a la ciudad un lugar caótico y conflictivo. Típica ciudad de un país en desarrollo, donde los intereses políticos y de la minoría están por encima de la previsión y la planeación de una estructura física urbana funcional que mejore la calidad de vida de sus habitantes.

Una problemática fuerte que enfrenta el AMT es la movilidad. Al no poner como punto prioritario el sistema de transporte público masivo de calidad, para un funcionamiento articulador y estructurador de la ciudad. Se ha dado paso a la invasión de la ciudad por el automóvil particular, lo que genera situaciones dramáticas de contaminación, ruido, congestionamientos y accidentes de tránsito. El objetivo central del análisis es caracterizar la estructura urbana y el sistema de transporte urbano del AMT a efecto de identificar los puntos medulares que causan los problemas que repercuten en la calidad de vida de sus habitantes con respecto a la movilidad, con el objeto de que este documento sirva como insumo para formular propuestas de mejoras al sistema de transporte del área metropolitana de Toluca.

Se utilizan técnicas de análisis espacial a través del uso de las herramientas que brindan los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Para mostrar el crecimiento de la ciudad, las redes de transporte y como estos repercuten en la calidad de vida de los Toluqueños y su área Metropolitana.

El documento está integrado por cuatro apartados: el primero muestra la delimitación de la zona de estudio, refiriendo al Área Metropolitana de Toluca, el segundo da el contexto demográfico del AMT, el tercero hace una breve presentación de la estructura urbana del AMT y el cuarto y más importante se diagnóstica el Sistema de Transporte urbano del AMT, con mayor hincapié en el Sistema de Transporte Público, puesto que es del que mayor información se tiene, finalmente se presentan las conclusiones de cómo el Sistema de Transporte de Toluca afecta la calidad de vida de sus habitantes.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Toluca es una ciudad que se localiza en la zona central de la república mexicana. Se encuentra ubicada aproximadamente a 40 kilómetros de la ciudad de México, con la que mantiene una fuerte relación funcional. Es la ciudad capital del Estado de México y encabeza un conglomerado urbano que abarca seis municipios que se integran funcional y espacialmente y se denomina área metropolitana de Toluca (AMT) (CONAPO, 2005).



El presente estudio acepta la delimitación propuesta por INEGI 2003, que define el Área Metropolitana de Toluca (AMT) como un conglomerado de 38 localidades distribuidas en seis municipios: Almoloya de Juárez, Lerma, Metepec, San Mateo Atenco, Toluca y Zinacantepec. Estos seis municipios forman parte fundamental de la conocida Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca (ZMCT) que constituye la quinta zona metropolitana del país y es la principal aglomeración urbana de la región Alto Lerma (Orozco, 2006:112).

CONTEXTO DEMOGRÁFICO DEL AMT

La población registrada en el municipio de Toluca es de 869, 561 habitantes en 2010 en conjunto con los municipios conurbados alcanzan la cifra de 1 556, 513 habitantes (INEGI, 2010), de ellos el 86.2 % habitan en el área urbana.

En tres décadas la población del AMT ha triplicado su tamaño al pasar de 600 000 a 1.5 millones de habitantes entre 1980 y 2010. El cuadro 1 presenta las tasas de crecimiento de los municipios que conforman el AMT. Se observa que en las dos primeras décadas de 1980-2000 en general todos los municipios presentan casi un cuatro por ciento de crecimiento anual, propio de ciudades de países en desarrollo que presentan tasas de crecimiento por encima del 2.5. En la última década de 2000 a 2010, la dinámica de crecimiento se redujo casi al 50 por ciento, se observa una reducción y mayor homogeneización entre las tasas.

CUADRO 1. CRECIMIENTO POBLACIONAL EN EL AMT 1980-2010

Municipio	Población Total				Tasa de crecimiento		
	1980	1990	2000	2010	80-90	90-00	00-10
Almoloya de Juárez	...	84147	110591	147653	...	2.8	2.9
Lerma	57219	66912	99870	134799	1.6	4.1	3.0
S. M. Atenco	33719	41926	59647	72579	2.2	3.6	2.0
Metepec	83030	140268	194463	214162	5.5	3.4	1.0
Toluca	357071	487612	666596	819561	3.2	3.2	2.1
Zinacantepec	60232	83197	121850	167751	3.4	3.9	3.2
AMT	591271	819915	1142426	1556505	3.4	3.4	3.1

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010

Dentro de los factores influyentes en las tendencias de disminución de crecimiento demográfico se encuentran el incremento en los costos del suelo para uso habitacional y la presión demográfica de los municipios de Toluca, San Mateo Atenco, y Metepec (Orozco, 2006:113).

Los actuales patrones extensivos de la superficie urbana basados en una localización dispersa, procesos de descentralización, cambio demográfico, reestructuración industrial, comercial etc. están produciendo cambios rápidos y constantes en la morfología y estructura de la ciudad. La reconfiguran en forma y dimensión. Incrementan las distancias a recorrer entre áreas habitacionales, servicios y centros de trabajo que ofrece la ciudad –salud, educación, cultura, recreación, etcétera– provocando que los habitantes se desplacen a ésta, creando una fuerte dependencia al automóvil y los consecuentes conflictos del mismo (contaminación, congestionamientos, ruido, accidentes, afectando fuertemente su calidad de vida).

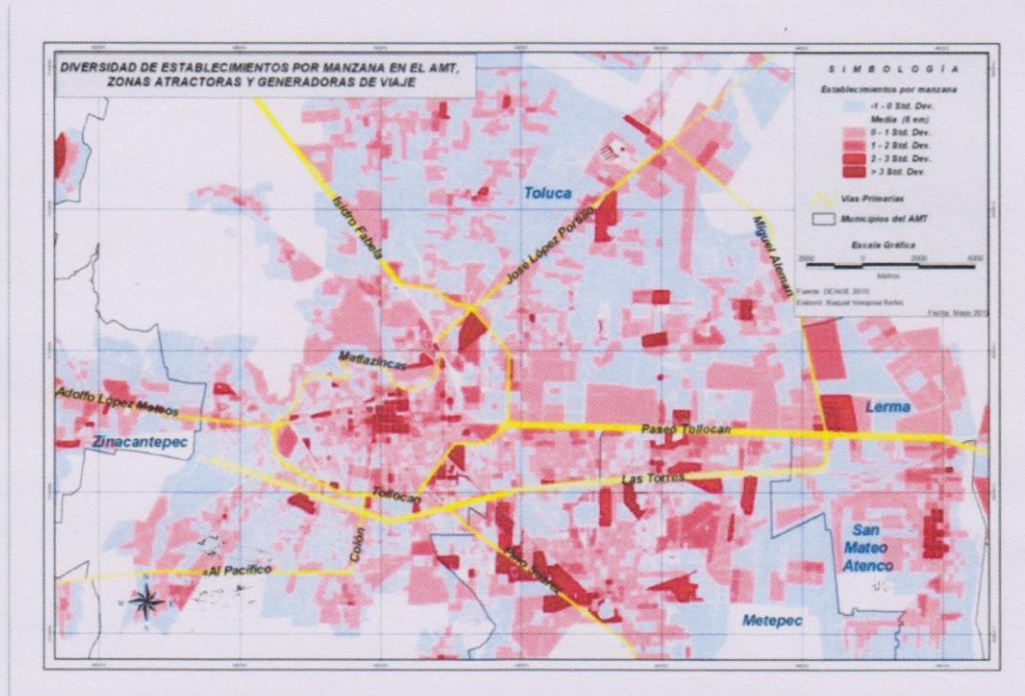
ESTRUCTURA URBANA DEL AMT

La estructura urbana depende de la organización social en el espacio, donde las vías de comunicación y los sistemas de transporte, definen la utilización del suelo según grupo social y nivel de ingreso, y fortalecen las relaciones de intercambio, también las concentraciones u organizaciones formales están definidas por el máximo grado de accesibilidad, mismas que están determinadas por las redes y jerarquía de vías, ello define núcleos de atracción y traslados.

La importancia del sistema de transporte definido a su vez por la estructura de vialidades son factores que permiten la movilidad en la ciudad. Los ejes de mayor accesibilidad y transporte definen la expansión de la ciudad y la utilización del suelo, propiciando así la formación y evolución de la estructura y configuración de la ciudad (Hoyos y Camacho; 2010:225). Para el AMT, se percibe una fuerte correspondencia entre los ejes estructuradores y la localización de negocios, ver figura 1.

Garrocho y Campos (2009) abordan la estructura de la ciudad a partir de la identificación de subcentros de empleo para facilitar entender la organización funcional de la ciudad y anticipar riesgos y oportunidades en materia de transporte, precios del suelo y distribución de la población, principalmente. Las zonas o subcentros de empleo se consideran relevantes y fundamentales con relación a la movilidad de la ciudad, al considerar su distribución espacial puesto que son zonas generadoras y atractoras de viajes.

FIGURA 1. DIVERSIDAD DE ESTABLECIMIENTOS POR MANZANA Y VIALIDADES DEL AMT.



Fuente: Elaboración propia con base en DENU, 2010 (INEGI)

SISTEMA DE TRANSPORTE URBANO

Desde siempre el transporte ha sido un factor de enorme trascendencia para el desarrollo. Un pueblo comunicado es un pueblo desarrollado. El transporte es



impulsor del desarrollo industrial, la expansión del comercio, los programas educativos y de salud. La movilidad urbana se relaciona con las oportunidades de desarrollo. De tal forma que una ciudad con un sistema de transporte público de calidad contribuye al progreso social de sus habitantes.

El sistema de transporte urbano de Toluca es un sistema tradicionalista que mantiene las mismas características desde finales de los años 70 hasta la fecha (Jiménez, 1996).

Las políticas pretenden resolver el problema de la movilidad con más infraestructura para los automóviles en perjuicio de los espacios para el transporte colectivo de calidad. No prevalece en la movilidad el interés general sobre el particular, de dar prioridad al transporte público al momento de planear las vialidades.

SISTEMA VIARIO DEL AMT

El sistema vial urbano busca satisfacer dos propósitos; la función de circulación y la función de acceso para satisfacer las necesidades de la población para que se lleve a cabo la movilidad urbana. La función de *circulación* busca permitir el flujo eficiente del tránsito de paso a través de la vialidad, mientras que la función de acceso trabaja respecto a la entrada y salida de vehículos en las propiedades colindantes a ella. El acceso local involucra el movimiento hacia adentro y hacia afuera de la vía, normalmente a velocidades bajas. A través del desarrollo de una red jerarquizada basada en una clasificación funcional, ayudará en el buen funcionamiento de la misma.

La vialidad es uno de los elementos básicos y más importantes de la forma urbana, pues es en torno a ella que se ordenan los elementos básicos de la estructura física de una ciudad (Hoyos y Camacho; 2010:225).

Toluca de Lerdo es el centro de la red que comunica a las poblaciones del AMT. La red de Toluca de Lerdo está formada por la Av. José López Portillo-Carretera Naucalpan; Vialidad Atlacomulco-Bulevar Isidro Fabela-Bulevar Toluca-Metepec-Tenango del Valle; México-Toluca, Paseo Tollocan-Av. Hidalgo-Paseo Adolfo López Mateos-salida Michoacán; Calzada al Pacífico-Valle de Bravo; Adolfo López Mateos-Morelos-Paseo Tollocan (Cárdenas, 2001:33).

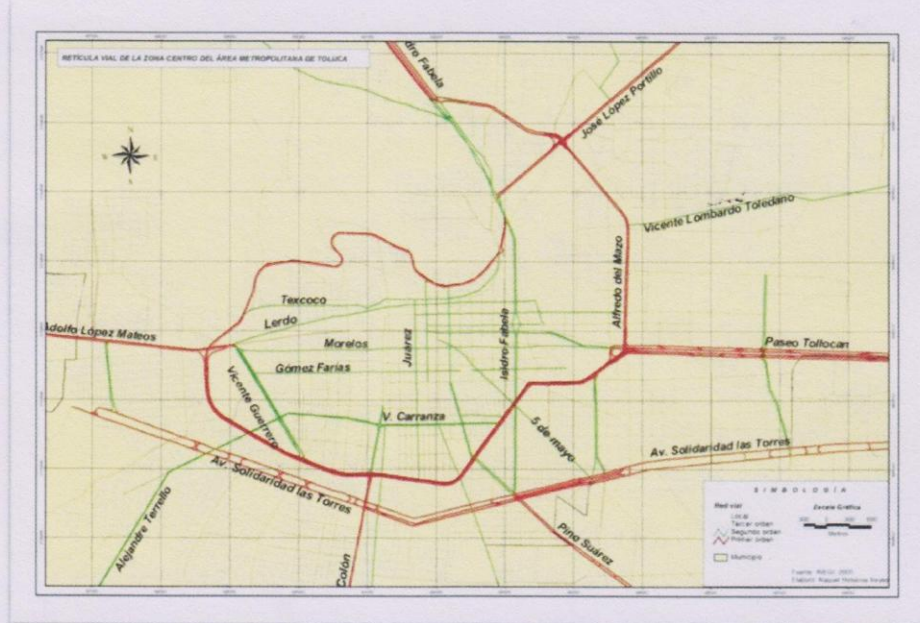
La estructura vial de soporte se conecta por cuatro cabeceras municipales: Toluca, Metepec, Zinacantepec y San Mateo Atenco, con traza urbana reticular; ocho vialidades principales radiales y cinco vías tangenciales comunican a las zonas urbanas de los cinco municipios y la zona central de Toluca; algunas de las vialidades se convierten en carreteras para comunicar con el Valle de México, Atlacomulco, Zitácuaro, Ixtapan de la Sal y Naucalpan (Aguiluz, 2010:112).

El Área Metropolitana de Toluca se encuentra conformada y organizada a través de sus vialidades, su morfología está derivada de las conurbaciones intermunicipales, conformada por vialidades radiales que parten del centro de Toluca. Está basada en dos formas de estructura vial principalmente:

- a) *Malla o Retícula*, en el centro de la ciudad cuya configuración es más o menos uniforme en manzanas cuadradas o rectangulares y en vialidades susceptibles a cambiar de dirección. No obstante cuando las vialidades que dan pie a la configuración de la malla o retícula no están bien jerarquizadas, los cruces se tornan peligrosos y se saturan algunas vías al mismo tiempo ocasionando que

se desperdicien otras. De igual forma, esta configuración facilita más el transporte privado que el público (ver figura 2).

FIGURA 2. CONFIGURACIÓN DE MALLA O RETÍCULA, ZONA CENTRO DEL AMT.



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010

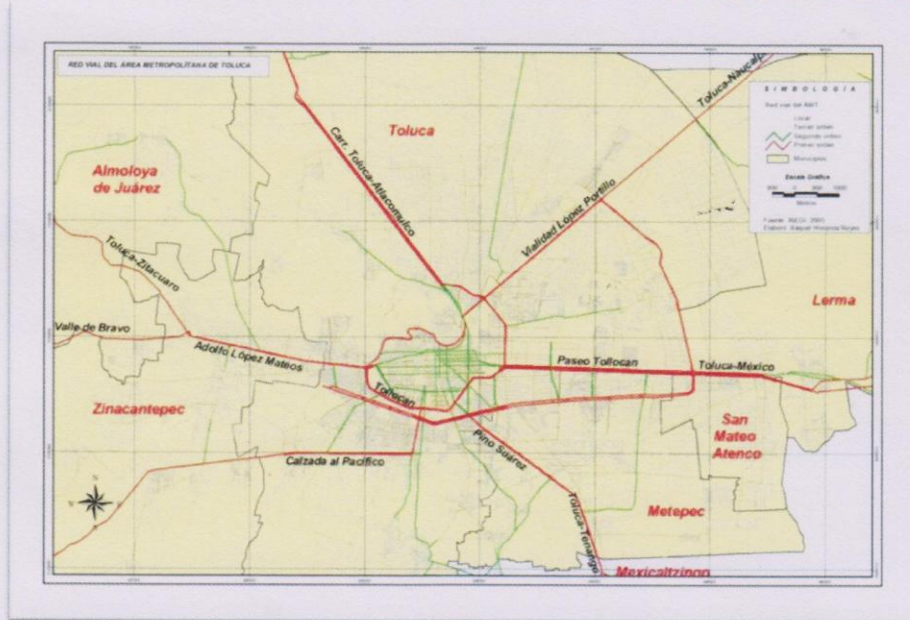
- b) *Sistema Lineal-radial*, donde la estructura urbana se crea a partir de vialidades principales (avenidas o carreteras que se ramifican con vías secundarias). El sistema lineal-radial permite un fácil crecimiento, donde se van agregando partes. Esta estructura también presenta dificultades, pues al saturarse el sistema o en caso de problemas de tránsito no hay muchas alternativas de arreglo; asimismo, al crecer linealmente, las actividades se alejan cada vez más unas de otras.

Las tendencias de crecimiento en el AMT se presentan principalmente sobre algunas de las vialidades más importantes que en estos momentos estructuran la ciudad: al Oeste, sobre el Boulevard Lic. Adolfo López Mateos (municipio de Zinacantepec); al Norte, sobre la carretera Toluca-Atlacomulco; al Noreste, sobre la vialidad López Portillo, rumbo a Xonacatlán; al Este sobre la vialidad Paseo Tollocan, hasta el municipio de Ocoyoacac; al Sureste, sobre la autopista Toluca-Tenango –que incorpora los municipios de Mexicaltzingo y Calimaya–; finalmente, al Sur, sobre la vialidad Calzada del Pacífico, ver figura 3.

Dichas vialidades, mantienen una triple función que afrontan con creces: son ejes de circulación, medios de comunicación o carreteras y ejes de expansión urbano-económica. Son vías primarias de carácter local-regional, sirven de acceso a todo el tejido urbano local a lo largo de su emplazamiento; registran movimientos pendulares intra e inter urbanos, con carga de bienes productivos y mercancías locales y regionales. Por ejemplo, Paseo Tollocan, permite la interrelación con la ciudad de México, agregándose la función megalopolitana; se conecta con otras vías primarias urbanas como el Circuito Tollocan, boulevard Aeropuerto y

recientemente, con otra de carácter regional-nacional el libramiento Bicentenario que es un conector al norte y centro del país (Hoyos y Camacho; 2010:222).

FIGURA 3. CONFIGURACIÓN LINEAL-RADIAL, HACIA MUNICIPIOS CONURBADOS DEL AMT



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010

El AMT se incluye dentro del esquema de Ciudades Híbridas, principalmente porque la metrópoli cuenta con las condiciones para iniciar un proceso de adaptación de su territorio y su sistema de transporte. Mediante una reorientación del uso del suelo enfocada a un esquema de transporte metropolitano y al espacio urbano disponible (Torres; 2007:50-51).

El despegue de la actividad económica industrial, ha llevado a una estructura vial desintegrada de ejes y de arcos regionales y sin planeación urbana o de un proyecto urbano integrado a la ciudad, allí ubicamos el inicio del déficit del diseño y construcción de vías con una óptica de estructuración a largo plazo. Adicionalmente el incremento de población con mejor poder adquisitivo llevó al aumento de automóviles, así como el número de autobuses de transporte público, mientras que el crecimiento productivo aumentó los tracto camiones y otros tipos de motorizados rodados.

Según el Centro Estatal de Investigación de Vialidad y Transporte CEIVT, (2001) la funcionalidad de una ciudad se encuentra estrechamente relacionada con la eficiencia de sus vías de conexión, cuando éstas fallan o se encuentran mal estructuradas, se refleja la problemática en el entorno de la ciudad, pues el incremento poblacional genera un mayor número de viajes dentro de las vialidades, incrementando así la utilización de los distintos modos de transporte (vehículos motorizados) saturando las vías de comunicación, es entonces cuando la transportación urbana se convierte en un obstáculo para el desarrollo urbano dentro de una ciudad (Hoyos y Camacho; 2010: 225).

SISTEMA DE TRANSPORTE PRIVADO

La relevancia de este apartado es innegable, sin embargo los datos a cerca de son limitados, normalmente se obtiene información muy general, tal es el caso de vehículos registrados por municipio, lo que da un aproximado del flujo vehicular que transita por el AMT. En la figura 4 se muestra por intervalos el parque vehicular registrado por municipio.

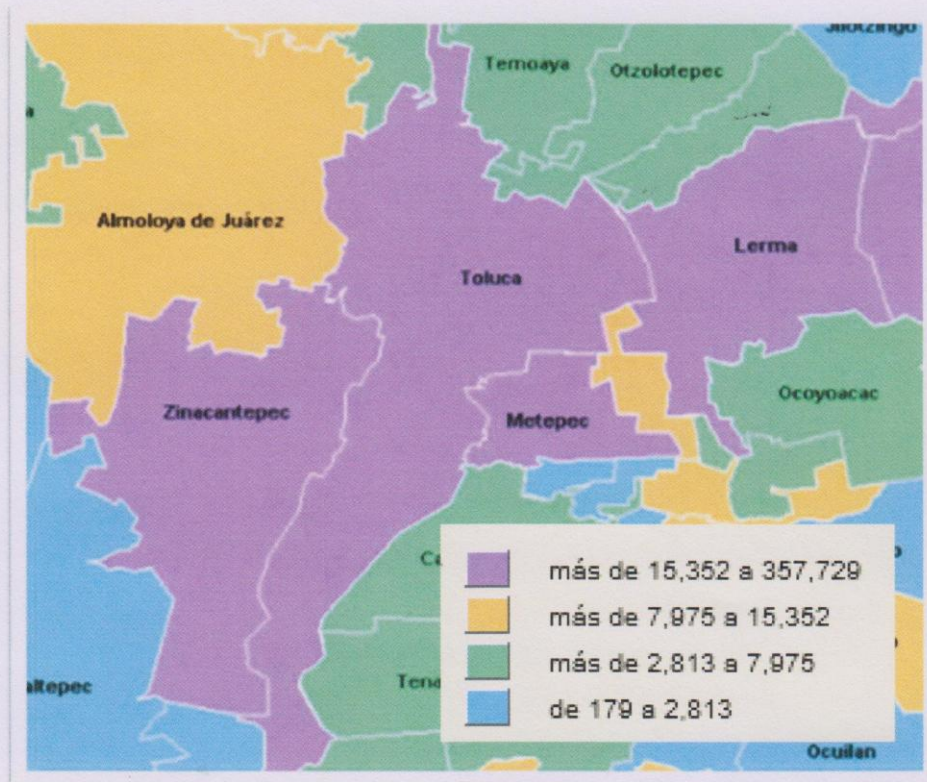


FIGURA 4. VEHÍCULOS DE MOTOR POR MUNICIPIO

Fuente: INEGI 2013, Estadísticas de vehículos de motor registrados.

El municipio de Toluca es el que más parque vehicular registrado tiene hasta el 2011, representa el 63 % del total del AMT, no hay comparación con el reto de los municipios que en conjunto apenas concentran el 37 por ciento de autos registrados. El cuadro 2 muestra en números absolutos el parque vehicular registrado por municipio del AMT. En conjunto el total de autos registrados para el AMT, apenas representa el 12.5 por ciento de parque motorizado con respecto al estado de México.

CUADRO 2. PARQUE VEHICULAR DE MOTOR POR MUNICIPIO

Municipio	Año 2011	Porcentaje
Almoloya de Juárez	11,119	3
Lerma	20,175	6
Metepec	74,309	21
San Mateo Atenco	11,395	3
Toluca	226,828	63
Zinacantepec	18,278	5
Total	362,104	100

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2013



SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO

En los diferentes periodos de la administración gubernamental, el sector transporte se fue y se sigue rezagando frente a la demanda creciente de un servicio seguro, eficiente y confiable, acorde con las necesidades de la sociedad en constante crecimiento (Aguiluz 2010: 104). Desde la década de los 80 Iracheta, (1981), ya calificaba el servicio de transporte como caótico, caro, ineficiente, lento, malo, ineficaz, deficiente, inseguro, e incómodo y alarga la jornada laboral de los trabajadores (por su lentitud) provocando el descontento de su población usuaria (Iracheta, 1981:213; en Jiménez, 1996:145). Lo que a la distancia después de 30 años sigue sucediendo, sumado a la multiplicidad de las actividades en el AMT hace crítica la utilización de los espacios, de ahí la necesaria producción de nuevos espacios para el transporte y la mejor utilización de los ya existentes, así como una real y verdadera propuesta de sistema transporte público urbano.

Inventario de rutas y empresas

Se presenta el inventario de rutas y empresas que integran el transporte público. Servicios urbanos-suburbanos. Son servicios de transporte público prestados en la zona urbana y conurbada, permitiendo ascensos y descensos a lo largo de todo su recorrido.

En el servicio urbano y suburbano prestado en el AMT, actualmente trabajan 190 rutas ofertadas por 15 empresas de transporte urbano y suburbano, en las que operan aproximadamente 2600 unidades. En 2007 daban servicio aproximadamente a un total de 795 mil viajes por día, con un promedio de 72 mil viajes en la hora de máxima demanda (6:45-7:45 horas) y 460 pasajeros por unidad al día ver cuadro 3.

CUADRO 3. EMPRESAS Y RUTAS DE TRANSPORTE URBANO Y SUBURBANO

EMPRESA	RUTA	PARQUE VEHICULAR APROXIMADO
RED DE TRANSPORTE PUBLICO S.A. DE C.V.	22	354
SERVICIO INTERMETROPOLITANO DE TRANSPORTE S.A. DE C.V.	19	338
SERVICIOS URBANOS Y SUBURBANOS XINANTECATL S.A. DE C.V.	20	261
SISTEMA DE TRANSPORTE URBANO Y SUBURBANO DE LA CIUDAD DE TOLUCA S.A. DE C.V.	14	289
AUTOTRANSPORTES URBANOS Y ZONA CONURBANDA DEL VALLE DE TOLUCA ADOLFO LOPEZ MATEOS S.A. DE C.V.	13	236
AUTOTRANSPORTES URBANOS Y SUBURBANOS TOLLITZIN S.A. DE C.V.	9	89
AUTOTRANSPORTES URBANOS DE TOLUCA Y ZONA CONURBADA S.A. DE C.V.	5	79
TRANSPORTES URBANOS Y SUBURBANOS TOLLOCAN S.A. DE C.V.	10	142
AUTOBUSES MEXICO TOLUCA ZINACANTEPEC Y RAMALES S.A. DE C.V.	4	36
AUTOTRANSPORTES TOLUCA CAPULTITLAN TRIANGULO ROJO S.A. DE C.V.	20	108
AUTOBUSES FLECHA BLANCA DE TOLUCA S.A. DE C.V.	14	69
AUTOTRANSPORTES URBANOS Y SUBURBANOS DE LA CIUDAD DE TOLUCA Y ZONA INDUSTRIAL S.A. DE C.V. (ATZUSI)	16	180
LINEA DE TURISMO TOLUCA - TENANGO - ESTRELLA DE ORO S.A. DE C.V. (TEO)	5	43
AUTOTRANSPORTES COLON NACIONAL S.A. DE C.V.	15	278
AUTOTRANSPORTES 8 DE NOVIEMBRE S. DE R.L. DE C.V.	4	103
TOTAL	190	2605

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2010.



En cuanto al servicio regional trabajan 179 rutas ofertadas por 17 empresas de transporte foráneo, operan aproximadamente 1915 unidades. En 2007 daban servicio aproximadamente a un total de 222 mil viajes por día, con un promedio de 20 mil viajes en la hora de máxima demanda (6:45-7:45 horas), con un promedio de 360 pasajeros por unidad al día ver cuadro 4.

CUADRO 4. EMPRESAS Y RUTAS DE TRANSPORTE URBANO Y SUBURBANO

EMPRESA	RUTA	PARQUE VEHICULAR APROXIMADO
AUTOTRANSPORTES TEMOAYENSES S.A. DE C.V.	23	128
TRANSPORTES DE PASAJEROS 2ª CLASE FLECHA DE ORO S.A. DE C.V.	13	205
AUTOTRANSPORTES ALA DE ORO S.A. DE C.V.	4	66
AUTOTRANSPORTES TOLUCA TLACHALOYA Y RAMALES S.A. DE C.V.	7	16
AUTOTRANSPORTES CORSARIOS DEL NORTE S.A. DE C.V.	6	24
AUTOTRANSPORTES TOLUCA - CUATRO CAMINOS S.A. DE C.V.	5	23
AUTOTRANSPORTES CRUCERO S.A. DE C.V.	13	151
AUTOTRANSPORTES DEL VALLE DE TOLUCA S.A. DE C.V.	4	50
LINEA DE AUTOTRANSPORTES SAN JOSE DE LAS LOMAS SAN DIEGO ALCALA S.A. DE C.V.	5	32
AUTOBUSES ESTRELLA DEL NORESTE S.A. DE C.V.	25	438
AUTOTRANSPORTES PRIMERO DE MAYO S.A. DE C.V.	20	137
AUTOTRANSPORTES TRES ESTRELLAS DEL CENTRO S.A. DE C.V.	31	354
AUTOTRANSPORTES DE SAN PEDRO TLANISCO S.A. DE C.V.	1	8
AUTOTRANSPORTES AGUILA S.A. DE C.V.	16	209
TRANSPORTES DEL VALLE DE TIANGUISTENCO S.A. DE C.V.	3	19
AUTOTRANSPORTES PIRAMIDES TENANGO SANTIAGO S.A. DE C.V.	2	45
MULTISERVICIOS DE TRANSPORTACION DE MEXICO S.A. DE C.V.	1	10
TOTAL	179	1915

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2010.

La cobertura presentada por la Red del Sistema de Transporte Público de la ciudad de Toluca es bastante aceptable, pues cubre la mayoría de estructura urbana existente, de hecho entre las diferentes problemáticas que se identifican hablan de la sobreoferta del servicio ver figura 5.

Sin embargo, el cubrimiento del servicio no da garantías de la calidad del mismo puesto que en el AMT, no se observa que haya una organización del servicio de transporte público en cuanto a niveles básicos de planeación: (Torres, 2007:65)

- a) *Estratégico*. Define los objetivos generales de la política de transporte. La responsabilidad de este nivel corresponde generalmente a las autoridades públicas.
- b) *Táctico*. Con base en los objetivos del nivel estratégico, define la oferta de los servicios de transporte público (cantidad y calidad).

FIGURA 5. RED DE TRANSPORTE PÚBLICO DEL AMT.



Fuente: Proyecto de Pre-factibilidad de un Transporte Masivo para ZMCT, 2007.

a) *Operativo*. Se encarga de operar el sistema. Las empresas operadoras del servicio se hacen responsables de este nivel.

- Por lo que al no apegarse al esquema anterior, se da pie a:
- Una red de transporte desarticulada y un excesivo número de unidades.
- Tasas bajas de ocupación (35%), lo cual manifiesta un exceso de oferta (en promedio de 25%) y baja rentabilidad de rutas.
- Sobreposición de rutas (80%) en Av. José María Morelos y Pavón.
- Tiempos de viaje excesivos con velocidades bajas (en promedio 2 horas con 15 minutos para cubrir una ruta).
- Sinuosidad de las rutas de 1.7, lo que implica viajar más para llegar al destino.
- Unidades en malas condiciones físicas y mecánicas (40% de las unidades tienen una antigüedad superior a 10 años).
- Niveles deficientes de seguridad para los pasajeros.
- Irresponsabilidad de los conductores al conducir las unidades.
- No respeto a las señales de tránsito.

Las consecuencias observadas se dan a nivel operativo. No obstante, el problema de fondo se encuentra a nivel táctico y estratégico. La organización que presenta el transporte público en el AMT manifiesta las carencias del sistema en los tres niveles. Revisando el nivel estratégico, se tiene lo siguiente: el estudio técnico para autorizar una concesión no garantiza el desarrollo de una red de transporte bien estructurada y adecuada a las necesidades de la población; tampoco se establece una política de transporte público metropolitano bien definida.

Las concesiones existentes han sido autorizadas de acuerdo con las necesidades de movilidad de la población. Ha habido dos resultados poco alentadores: por una parte, la red de transporte público se ha ido adecuando al crecimiento de los

asentamientos humanos y a la estructura urbana —situación opuesta a lo que sucedería si a nivel estratégico se planeará el crecimiento de la ciudad considerando al transporte como un promotor principal del desarrollo—; por otra parte, debido a la infraestructura limitada (número de vialidades fijas) y a la falta de lineamientos para la integración eficiente de las rutas concesionadas, el fenómeno del traslape es demasiado visible. El traslape se manifiesta en las principales vialidades, sobre todo en aquellas que estructuran el centro de la ciudad (ejemplo Benito Juárez, Miguel Hidalgo, Sebastián Lerdo de Tejada, José María Morelos y Pavón. Isidro Fabela, Alfredo del Mazo, etc.), ver figura 6.

Las carencias a nivel estratégico generan que el nivel táctico sea ineficiente y poco preciso. Ni la cantidad ni la calidad del servicio son establecidas con claridad cuando se otorgan las concesiones, pues el estudio técnico solicitado actualmente no garantiza un análisis serio de la demanda, tampoco se incorporan los posibles efectos sobre las rutas ya existentes ni se presenta una visión de red planificada. Tampoco hay una política bien definida para tener un servicio homogéneo. Aunado a todo lo anterior, debe observarse que los concesionarios únicamente proponen servicios cuya prioridad radica en obtener un cierto margen de ganancias, haciendo a un lado la calidad del servicio ofertado.

FIGURA 6. RED DE TRANSPORTE PÚBLICO DEL AMT.



Fuente: Proyecto de Prefactibilidad de un Transporte Masivo para ZMCT, 2007.

La congestión que se presenta en varios puntos de la ciudad se debe a la gran cantidad de autobuses en circulación. Los puntos con mayor congestión corresponden a las vialidades aledañas a la terminal de autobuses, así como a la zona centro de la ciudad, además de la actividad económica que ahí se hace presente (Torres, 2007:67).



Ante esta problemática, la administración municipal de Toluca, del periodo 2006-2009, asignó un carril exclusivo para el transporte público, provocando filas de autobuses de las diferentes empresas que pasan por las mismas rutas, aumentando el consumo de los tiempos de los pasajeros y empresarios. Con esta medida se redujo aún más la capacidad de operación del sistema de transporte público urbano, entorpeciendo aún más el flujo privado (Aguiluz, 2010:112).

Otro aspecto a considerar es que la reglamentación vigente impide que dos o más rutas presten el servicio en un mismo derrotero, razón por la cual los usuarios no tienen más alternativa que hacer uso de la única ruta existente, aun cuando ofrezca un servicio de mala calidad (monopolio). Por su parte, si la empresa no tiene definida la calidad de servicio mínima ni es revisada por alguna autoridad, no se interesa en mejorar el servicio ofertado.

CONGESTIONAMIENTOS

La ciudad actualmente es policéntrica, sin embargo el gran centro de Toluca sigue siendo el articulador comercial del AMT y de su región circundante. Es de esperarse que las vías del centro se saturan por los congestionamientos debidos a: Las grandes concentraciones vehiculares en puntos específicos y en horas pico, las velocidades lentas de circulación en las vialidades primarias, ocasionadas por la deficiente programación de semáforos, reducción del número de carriles por el asentamiento de vehículos sobre las vialidades, exceso de líneas de transporte público que circulan en el centro sobre un reducido número de vialidades sin un esquema ortogonal de operación; no dispone de vialidades suficientes que den continuidad tanto sur-norte como oriente-poniente, lo cual limita la operación del transporte público de pasajeros (Aguiluz, 2010:111).

Las zonas más congestionadas de la ciudad están completamente relacionadas con la circulación del transporte público: del total de rutas existentes en el AMT, aproximadamente el 80 por ciento pasan por el primer cuadro de la ciudad parte central del gran centro de Toluca, (Jiménez, 2007), los recorridos son radiales y obedecen a la traza urbana que confluye en el centro de la ciudad. La zona de la terminal de autobuses es la de mayor problemática vial; según datos de la Coordinación de Vialidad y Transporte de Toluca, en esa zona se sobreponen 147 rutas de transporte urbano suburbano y foráneo, con severos problemas de congestionamiento y altos tiempos de recorrido, abarca los tramos de Tollocan entre Pino Suárez y Urawa y de Isidro Fabela entre Tollocan y Av. Las Torres (Jiménez, 2007). Congestionamientos viales en los cruceros de Av. Solidaridad las Torres con Pino Suárez y con Prolongación 5 de Mayo por la afluencia vehicular mayor a 1000 vehículos/hora, las constantes paradas de autobuses y taxis (Rodríguez, 2008 en Aguiluz, 2010:112).

Esta problemática confirma la poca planeación del STP, y que repercute directamente en su funcionamiento, que genera afectación directa sobre todo el sistema de transporte urbano y afecta la movilidad del AMT. Sin dejar de largo el uso desmedido del transporte particular y la sobrepoblación de taxis que existe en la zona.

CONCLUSIONES

Los evidentes problemas de movilidad que presenta el AMT se derivan de la conjugación de elementos como: el crecimiento acelerado de los asentamientos humanos, que ocasionó que la gente dependiera de la ciudad central para



satisfacer sus necesidades, la estructura de usos del suelo dispersa y con patrones de densidad bajos —que ha contribuido a desplazamientos cada vez mayores—; la mala calidad del STP, en el servicio ofertado por las empresas de transporte; la estructura vial (radial-lineal) —que favorece el traslape de rutas en los principales ejes de la ciudad—; y finalmente, la falta de planeación puesto que sólo se implementan medidas correctivas y no se replantea una estrategia que verdaderamente reestructure de raíz al sistema de transporte público (Torres, 2007:66-68).

El sistema de transporte es un tema sumamente complejo que sin la atención adecuada el caos de inmediato se hace presente. El AMT es un caso ejemplar de la falta de atención al Sistema de Transporte Urbano, que provoca fuertes impactos en la calidad de vida de la población:

- En las vialidades se dan excesivos congestionamientos con el tránsito indistinto de los diferentes modos de transporte.
- Predomina un círculo vicioso de la movilidad basada en la vialidad y no en el transporte.
- El transporte público no juega su papel de la movilidad de la población de reducir el tiempo en el autobús, disminuir los congestionamientos continuos e interminables, ofrecer buena calidad del transporte, bajar la contaminación, reducir los accidentes, dar mejor trato al usuario, equilibrar la oferta de rutas y autobuses, operar unidades con la antigüedad permitida y en buenas condiciones, lo que se traduce en inversiones más altas en tiempo y en dinero.
- El deterioro de la movilidad está en franco descenso, tienden a agravarse día con día los desplazamientos en transporte público, en automóvil, bicicleta o incluso a pie.
- Elevada pérdida de horas hombre en detrimento de la productividad.
- Incremento en los índices de contaminantes atmosféricas que afectan la salud, el esparcimiento, la educación y en general, la disminución de la calidad de vida (Aguiluz, 2010:106-112).

Existe una gran dependencia al transporte privado por la comodidad que este ofrece y las distancias que tienen que recorrerse. Sin embargo esto está impactando en la economía de sus usuarios por los costos que genera (gasolina y mantenimiento). Además del estrés que provoca el conducir en vialidades sumamente congestionadas y de los índices de contaminación tan elevados que se generan.

Finalmente en materia de Transporte el AMT, está en agonía desde hace ya varios años ya no es una sugerencia es una urgencia en la que Gobierno, empresas y sociedad en general tienen que converger y llegar a la mejor solución para dar un servicio de calidad que impacte de manera positiva en la forma y calidad de vida de la población.

BIBLIOGRAFÍA

Aguiluz León Jesús (2010), "La calidad del servicio de los autobuses urbanos y su papel en la competitividad, sustentabilidad y calidad de vida. Caso de estudio: Área Conurbada Próxima a la Ciudad de Toluca (ACPCT)", Tesis doctoral, UAEM.



Cárdenas Gutiérrez Eusebio (2001), "Características de la demanda de transporte en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca", Universidad Autónoma del Estado de México.

Garrocho Carlos y Campos Juan (2009), "La estructura policentrica del empleo en el Área Metropolitana de Toluca" en Adrián Guillermo Aguilar y Escamilla Irma "Periferia urbana deterioro ambiental y reestructuración metropolitana" Ed. Porrúa.

Hoyos Castillo Guadalupe y Camacho Ramírez, Marce Darinka (2010), "VIALIDAD PASEO TOLLOCAN EN LA CIUDAD DE TOLUCA", Quivera, vol. 12, núm. 2, pp. 221-246 Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

INEGI <http://inegi.org.mx>

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) (200), Síntesis de resultados Zona Metropolitana de Toluca, XII Censo General, Población y Vivienda.

Jiménez Jiménez José J. (1996), "El transporte de autobuses urbanos: Diseño y aplicación de indicadores de productividad", Universidad Autónoma del Estado de México, primera edición 1996.

Orozco Hernández María Estela B(2006), "Escenarios interpretativos. Tendencias en la transformación de espacios rurales y periféricos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Toluca", Investigaciones geográficas, agosto, número 060, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México, pp 110-126.

SEDESOL. Subsecretaría de desarrollo urbano y ordenación del territorio, dirección general de ordenación del territorio, Programa de asistencia técnica en transporte urbano para las ciudades medias mexicanas. Manual normativo, Tomo IV, Manual de diseño geométrico de vialidades.

Torres Martínez Alfredo (2007), "Reestructuración de la red de transporte público de la zona metropolitana de la Ciudad de Toluca", Tesis de licenciatura, UAEM.