



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL



ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS TERRITORIALES, AMBIENTALES Y SOCIALES
ENTORNO AL CORREDOR METROPOLITANO DEL TREN INTERURBANO
MÉXICO-TOLUCA A PARTIR DEL DISEÑO DE ESCENARIOS*

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN
PLANEACIÓN TERRITORIAL

PRESENTA

CARLOS JAN AVILA REYES

DIRECTOR

DR. EN U. JUAN ROBERTO CALDERÓN
MAYA

CODIRECTOR

DR. EN S.C PEDRO LEOBARDO JIMÉNEZ
SÁNCHEZ

Septiembre 2022

Este trabajo forma parte del proyecto 6441/2022CIC “Impactos territoriales del tren interurbano México-Toluca (TIMT), con financiamiento UAEMéx.

Índice

Índice de tablas	3
Índice de figuras	3
Introducción.....	4
Antecedentes.....	6
Justificación	15
Planteamiento del problema.....	16
Pregunta de investigación.....	20
Hipótesis	20
Objetivo general	21
Objetivos específicos.....	21
Metodología	22
Capítulo 1. Marco conceptual. Planeación y prospectiva	25
1.1 El concepto de Planeación	25
1.2 El desarrollo histórico de la Planeación.....	27
1.3 Planeación estratégica.....	29
1.4 La Planeación Prospectiva y Estratégica	31
1.5 La construcción de escenarios	33
1.6 Los Métodos de Planeación Prospectiva Estratégica	35
1.7 Conclusiones parciales.....	39
Capítulo 2. Marco de referencia. Los sistemas de movilidad urbana sustentable	42
2.1 La movilidad como derecho	45
2.2 Movilidad y cambio climático	46
2.4 Gestión de la movilidad urbana	47
2.5 Casos nacionales e internacionales de éxito de movilidad urbana sustentable a través de ferrocarriles	49
2.5.1 Los ferrocarriles de España	50
2.5.2 El metro de Nueva York	55
2.5.3 El Metro de la Ciudad de México.....	59
2.5.4 Conclusiones parciales	69
Capítulo 3. Análisis de la movilidad urbana en la zona metropolitana de Toluca	72
3.1 Sistema de transporte en la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT)	72
Capítulo 4. Escenarios del TIMT	79
4.1 Determinación de los elementos del sistema.....	79
4.1.1 Conformación de un sistema integrado de transporte masivo.....	79
4.1.2 Gestión de calidad total.	80
4.2 Escenarios	81
Conclusiones parciales	94
Capítulo 5. Plan de gestión integral del TIMT	96

5.1 Construcción de un sistema integrado de transporte masivo en la región.	96
5.2 Excelencia y calidad total.....	97
5.2.1 Construir el equipo que va a dirigir la organización	98
5.2.2 Despliegue de políticas.....	98
5.3.3 Establecimiento de un sistema de gestión de ideas.	99
5.3.4 Pensamiento orientado en procesos.....	101
5.3.5 Seguir ciclos de optimización	102
5.2.6 Dar prioridad a la calidad	102
5.2.7 Decisiones en el lugar de trabajo.....	103
5.2.8 Satisfacer al cliente es el objetivo	103
Conclusiones generales y recomendaciones	104
Bibliografía.....	107

Índice de tablas

Tabla1. Modificaciones anuales al monto de inversión para el TIMT entre 2014 y 2018	13
Tabla2. Inversión anual para la construcción del TIMT	13
Tabla3. Los objetivos de las tres fases de la planeación prospectiva	33
Tabla4. Inauguraciones y ampliaciones de las Líneas del Metro de la Ciudad de México	60
Tabla5. Extensión de las vías y número de estaciones de las líneas del Metro de la CDMX.....	62
Tabla6. Diferencia de precios en el servicio de trenes	70
Tabla7. Promedio en los costos de transporte.....	75

Índice de figuras

Figura 1. Trazo del Tren interurbano México Toluca.....	11
Figura 2. Las zonas metropolitanas más pobladas de México.....	17
Figura 3. Vista de satélite de las dos zonas metropolitanas y la Autopista México-Toluca	18
Figura 4. ¿Qué es estrategia?	30
Figura 5. Análisis de Escenarios.....	33
Figura 6. El proceso técnico de la planeación prospectiva	34
Figura 7. Red de ferroviaria de España de velocidad convencional y de alta velocidad. 51	
Figura 8. Inauguración del Ferrocarril Metropolitano de Madrid en 1919, en la Estación Cuatro Caminos.....	52
Figura 9. La estación del metro Cuatro Caminos en 2021	52
Figura 10. Red del Metro de Madrid.....	54
Figura 11. Metro de Nueva York.....	56
Figura 12. Exterior de las estaciones del Metro de Nueva York.....	56
Figura 13. Máquinas para cargar tarjetas Metro Cards en el Metro de Nueva York. 57	
Figura 14. Mapa de las líneas del Metro de la Ciudad de México.....	64
Figura 15. Iconografía de la línea 1 del Metro de la Ciudad de México.....	66
Figura 16. Ejemplo de los boletos para abordar el metro de la Ciudad de México	66

Introducción

La urbanización es una de las tendencias más transformadoras del siglo XXI. Los trenes para pasajeros se han convertido en una alternativa para mejorar la movilidad urbana en las grandes urbes, por su capacidad de transportar una gran cantidad de personas, reducir los tiempos de traslado y los beneficios que aportan al ambiente (Lastri, 2017).

Para atender los problemas de movilidad del corredor que abarca el Valle de Toluca, el tramo interurbano que se conecta mediante la carretera federal 15, 15 D, hacia la Ciudad de Toluca desde la Ciudad de México y la zona de Santa Fe que se encuentra en la entrada de la Ciudad de México, el Gobierno del Presidente Enrique Peña Nieto, propuso la creación de un Tren interurbano que uniera la Ciudad de Toluca con la Ciudad de México, que redujera los tiempos de traslado, mejorara la conductividad de la región y redujera la contaminación del aire el Valle de Toluca (SCT, 2013).

La construcción del tren interurbano, planeada para realizarse entre 2014 y 2018 (SCT, 2013), enfrentó diferentes oposiciones, múltiples demoras y modificaciones, no obstante, fue reiniciado por el Gobierno del presidente Andrés Manuel López Obrador, actualmente se encuentra al final de la tercera etapa de construcción y se espera que entre en funcionamiento en 2023 (SCT, 2013).

El objetivo de esta investigación es analizar los impactos territoriales negativos y positivos que la operación del Tren Interurbano México-Toluca, tendrá sobre el territorio donde prestará servicio, con énfasis especial en el municipio de Zinacantepec, con base en el análisis de tres escenarios (SCT, 2013).

Esta investigación está dividida en cinco capítulos.

En el capítulo 1, se abordan como Marco de Referencia, las tendencias de desarrollo en planeación prospectiva y las mejores estrategias para la construcción de diferentes escenarios en general y en particular para la identificación de los principales impactos de las vías de comunicación.

En el Capítulo 2, se describen los lineamientos internacionales de los sistemas de movilidad urbana sustentable, el papel que han desempeñado los trenes urbanos en la movilidad de las ciudades y casos exitosos de movilidad urbana sustentable, a nivel internacional y nacional.

En el Capítulo 3 se describe la dinámica de la movilidad urbana, en los municipios de la zona metropolitana de Toluca, por donde transitará el Tren Interurbano y se identifican oportunidades de mejora

En el Capítulo 4 se presentan tres escenarios, a partir del patrón del desempeño óptimo del Tren Interurbano Toluca-México, de acuerdo con el grado de aplicación de políticas de gestión ambiental y social y el cumplimiento del ordenamiento del territorio.

En el Capítulo 5 se presenta el “Plan de gestión integral del Tren Interurbano Toluca-México” dividida en dos etapas. En la primera etapa pre-operativa, se propone una serie de actividades preparativas que debería de iniciar lo antes posible; en la segunda etapa, operativa, se incluyen las actividades secuenciales que deberá realizar las autoridades administrativas responsables, una vez que entre en funcionamiento el tren interurbano: despliegue de políticas, el sistema de gestión de ideas, justo a tiempo, optimización de procesos, mantenimiento productivo total y capacitación del personal.

En suma, dicha investigación tiene la finalidad de generar un análisis a futuro de la situación actual del tren interurbano México-Toluca, particularmente de la calidad y la gestión del servicio dentro y fuera de esté haciendo hincapié en los impactos negativos y positivos que en virtud del paso del tiempo afecten o beneficien al buen desarrollo y cumplimiento de los objetivos que tiene por cumplir la puesta en marcha de este proyecto.

Antecedentes

La movilidad, ya sea en transporte público o privado, dentro de los núcleos urbanos a nivel internacional está adquiriendo un protagonismo creciente. El mundo está cada día más urbanizado y los desplazamientos de personas por consecuencia van en aumento, dentro y fuera de las zonas urbanas. Actualmente más del 50% de la población mundial viven en ciudades. Mientras en la UE el 80% de los ciudadanos vive en zonas urbanas, en España lo hace el 70% (Bouzas, 2021).

Actualmente el rubro de transporte y comunicaciones es una de las actividades humanas que consumen más energía a nivel global, en particular los vehículos motorizados. Los automóviles son también, una de las principales fuentes de generación de gases de efecto invernadero (GEI), de igual forma con un incremento constante y permanente a nivel internacional y nacional.

De acuerdo con datos del Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP, 2018), en México, el transporte terrestre, fue el mayor generador de CO₂. Ese año fue responsable de más del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera. Siendo claramente un factor muy importante para mitigar las problemáticas ambientales de las ciudades con mayores índices de contaminación en el país: Monterrey, Toluca, Salamanca, León, Irapuato, Silao, Puebla y la Ciudad de México (WHO, 2021)

Es necesario hacer uso de otras modalidades de transporte público masivo, como Trenes Urbanos, que empleen formas de energía más limpias, para alcanzar los objetivos de desarrollo urbano sostenible marcados en el actual Plan Nacional de Desarrollo de México 2019-2024.

El uso de Trenes alcanza el 9% de la demanda mundial de la movilidad urbana (ITDP, 2018). Desafortunadamente en México, a partir de la privatización de Ferrocarriles Nacionales de México, que inició en 1995, los trenes se utilizan principalmente como transporte de carga y materiales y muy poco como vehículos para pasajeros (López, 2007).

La utilización generalizada de Trenes eléctricos para la movilidad urbana en México permitiría reducir emisiones de gases contaminantes a la atmósfera y otras formas de alteraciones al ambiente como el ruido, la luminiscencia extrema y los malos olores; mejoraría el paisaje y la imagen urbana; reduciría el tiempo de los traslados y disminuiría los accidentes viales ocasionados por la saturación vial (ITDP, 2018). Adicionalmente, el tren urbano es fácilmente configurable y flexible, puede adaptarse a la demanda prevista en cada caso específico.

La movilidad entre las ciudades de Toluca y la Ciudad de México tiene pocos accesos, que se encuentran saturados, ocasionando múltiples alteraciones al ambiente: ruido, vibraciones y emisiones de gases con efecto invernadero a la atmósfera. Tanto la carretera libre México-Toluca como la de cuota, presentan problemas de congestión vial, que suelen agravarse en horas pico, afectando la movilidad urbana en las zonas cercanas. Aunque en el tramo entre las dos ciudades las vialidades tienen una capacidad suficiente, para permitir el flujo continuo de vehículos, las puertas de entrada tanto a Toluca como a la Ciudad de México muestran situaciones de congestión, debido a cuellos de botella. Otro problema es que las mismas características geográficas de las dos entradas, no permiten una ampliación de la capacidad de las vías en estas zonas (ITDP, 2018).

Tanto el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes como el Gobierno del Distrito Federal hicieron varios estudios en la década de 1980, para intentar resolver la situación caótica de la movilidad entre ambas ciudades.

En 1984, en un estudio financiado por el Gobierno del Distrito Federal, el Estado de México y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, llevado a cabo por la empresa Francesa “SOGELERG” se recomendó la construcción de un tren eléctrico, como solución a la movilidad urbana entre la Ciudad de Toluca y la ciudad de México, que permitiese un desarrollo urbano ordenado, sustentable y armónico en estas ciudades (SCT, 2013).

En los años siguientes, se hicieron diferentes obras para ampliar la carretera México-Toluca, que resultaron insuficientes (SCT, 2013). El crecimiento urbano entre la Ciudad de México y la zona metropolitana generó un aumento sostenido en el número de traslados en dichas

zonas, que llegó en 2012, a más de 600 mil viajeros individuales por día, lo cual, agravó la saturación de vialidades principales, aumentó los tiempos de traslado y tuvo como consecuencia afectaciones en la calidad de vida de las personas y el deterioro del ambiente (SCT, 2013).

El Gobierno Federal, a cargo de Felipe Calderón, decidió entonces, retomar el uso del Tren de pasajeros, para impulsar el desarrollo de la infraestructura y la movilidad de las personas en el país (SCT, 2013).

En el primer semestre del 2012, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes inició el desarrollo de un proyecto de construcción de un sistema ferroviario, para el transporte masivo y eficiente de pasajeros en las zonas metropolitanas del Valle de Toluca y la región poniente de la Ciudad de México, como elemento clave para solucionar el congestionamiento vial y de contaminación ambiental en ambas ciudades (SCT, 2013).

El 23 de abril de 2012 la Dirección General de Desarrollo Ferroviario y Multimodal de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes registró el proyecto “Construir el Tren Rápido Toluca-México, en la entidad federativa del Estado de México”, en el Registro en Cartera de Programas y Proyectos de Inversión de la Unidad de Inversiones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, (SCT, 2013).

El 28 de junio de 2012 la Dirección General de Desarrollo Ferroviario y Multimodal contrató a la empresa ILF Ingenieros Consultores, S. de R.L. de C.V., asociado con Urbanismo y Sistemas de Transporte, S.A. de C.V., para la realización de los Estudios de Preinversión, relacionados con el análisis de factibilidad técnica, económica, financiera, legal y ambiental para el servicio de transporte masivo de pasajeros en la modalidad de Tren Toluca- Zona metropolitana del valle de México (SCT, 2013).

El 1 de diciembre de 2012 el titular del Ejecutivo Federal en su Discurso de toma de posesión del Gobierno Federal instruyó al secretario de Comunicaciones y Transportes mediante la Novena Decisión, a impulsar la construcción del “Tren Interurbano México-Toluca. Primera Etapa” (TIMT) (SCT, 2013).

En 2013, La Secretaría de Comunicaciones y transportes contrató a la empresa SENERMEX Ingeniería y Sistemas SA de CV un estudio de Análisis Costo Beneficio de un Tren Interurbano México Toluca, que llegó a las siguientes conclusiones:

1. Se estableció que la mejor alternativa era la construcción de un Tren Interurbano
2. Se determinó como la mejor alternativa de puntos de inicio y final del Tren eran Zinacantepec-Observatorio.
3. Se recomendó la construcción del Tren Interurbano, inicialmente planteado para realizarse en 4 años (2014-2018).

En consecuencia, se inició con dicha obra y a su vez surgieron temas de investigación de suma importancia, claro ejemplo el presente tema que considera un análisis respecto a los impactos que tendrá la construcción de un Tren Inter Urbano, para dar solución a las diversas problemáticas antes mencionadas y que de igual forma se pretenden analizar para enriquecer la investigación y ser referente para la toma de decisiones respecto a la movilidad urbana.

El proyecto del Tren Interurbano México-Toluca (TIMT)

El Proyecto tiene como objetivo principal atender la problemática de transporte que se presenta en el corredor que abarca la ZMVT y el tramo interurbano que conecta ambos valles, es decir, el de Toluca y México, pasa por la zona de Santa Fe y Observatorio, justo en la entrada a la Ciudad de México, por tal motivo dentro de la presente investigación se tienen consideradas las características técnicas que conforman el proyecto, por mencionar algunas (SCT, 2013):

- El TIMT contará con 30 trenes eléctricos autopulsados, 7 estaciones, talleres y cocheras
- Su velocidad máxima será de 160 km/h y la velocidad comercial de 90 km/h.
- 6 estaciones, 2 son terminales (Zinacantepec y Observatorio) y 4 intermedias. Cada estación tendrá una longitud de 200 m

1. Estación terminal – Zinacantepec
2. Estación intermedia – Pino Suárez

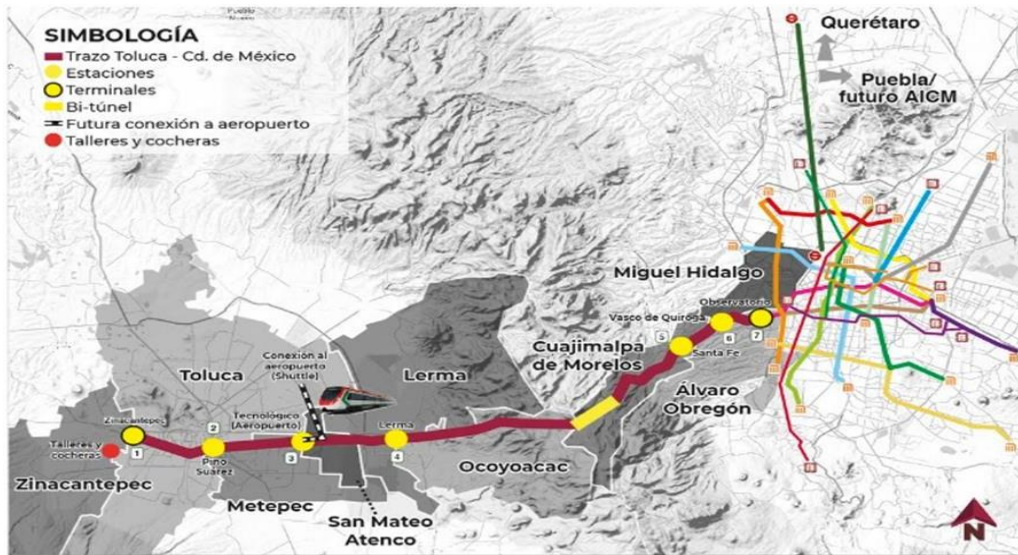
3. Estación intermedia – Tecnológico
4. Estación intermedia – Lerma
5. Estación intermedia - Santa Fe
6. Estación intermedia – Vasco de Quiroga
6. Estación terminal - Observatorio

- El tiempo comercial de recorrido de un tren entre las estaciones terminales será de aproximadamente 39 minutos y la vuelta completa inferior a 90 minutos (SCT, 2019).
- La capacidad máxima en hora de mayor demanda será de 15,660 pasajeros en una frecuencia de 4-6 minutos y con una ocupación por tren de 1,044 pasajeros (560 sentados y 484 de pie)
- Longitud 58 km (4.7 km de túnel)

La construcción del TIMT se dividió en cuatro tramos (Figura 1).

- El Tramo 1, de Zinacantepec a La Marquesa constará de 36.3 kilómetros y abarca del kilómetro 0+000 al 36.300
- El Tramo 2 contemplará 4.6 kilómetros, e incluirá un bi-túnel, va del kilómetro 36+300 al 40+900 y pasará por Cuajimalpa, Santa Fe y Álvaro Obregón (SCT, 2021).
- El Tramo 3, de 16.8 kilómetros, corresponderá a la parte que conecta con la Ciudad de México y correrá del kilómetro 40+900 al kilómetro 57+700
- El tramo 4, se ubica en el municipio de Zinacantepec, aledaño a la estación terminal comprende las cocheras, talleres y el Centro de Control del sistema, (SCT, 2021).

Figura 1. Trazo del Tren interurbano México Toluca



Fuente: SCT, 2021

Al concluir la anterior se consiguieron sólo los siguientes avances a marzo de 2022.

- Tramo 1 94% de avance
- Tramo 2 98% de avance
- Tramo 3 (Secciones 2, 4, 5 y 7) 59.62%
- Tramo 3 (Secciones 1 y 9) 50.73%
- Tramo 4 Material Rodante 60% (Vehículos dotados de ruedas sobre la vía)
- Tramo 4 Talleres y cocheras 100%

La Secretaria de Comunicaciones y Transportes (2019) menciona que se brindara servicio a más de 2.5 millones de habitantes de la ciudad de México y el Valle de Toluca. Transportara a 234 mil pasajeros diariamente en tan solo 39 minutos de terminal a terminal. En virtud de esto es bien sabido que los beneficios de dicho proyecto están en completa coordinación con las necesidades de las personas, sin embargo, hay que considerar que el proyecto se enfrenta también a retos de movilidad, habitabilidad, sustentabilidad y seguridad.

Posteriormente a finales de 2021, el Gobierno de Andrés Manuel López Obrador decidió continuar el proyecto del TIMT. La Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT) se

hace cargo de más de la mitad de la ruta, del resto del proyecto quedo como responsable el gobierno de la Ciudad de México (Redacción Obras, 2021).

Sin embargo, la falta planeación se refleja debido a que no se tenía contemplado el derecho de vía requerido desde el inicio, hechos que han elevado los precios y retrasado los tiempos en que se tenía contemplado terminar dicha obra (De La Rosa, 2022).

Para la continuación del tramo 3 se consideró la construcción de un puente atirantado de 600 metros a cargo de la empresa Ingenieros Civiles Asociados (ICA) (empresa líder en construcción y operación de infraestructura en México), contrato que se adjudicó por 1,148,296,322 pesos (USD 55.9 millones) y tiene como objetivo “librar un tramo de 200 metros sobre los que se ubican los manantiales de Santa Fe, aledaños a la nueva cuarta sección del Bosque de Chapultepec, donde también se construirá la estación Vasco de Quiroga, que no estaba contemplada en el trazo original” (Carreteras Panamericanas, 2021).

Para abril de 2022 los trabajos para la construcción del Tren Inter Urbano México-Toluca el periódico Creciendo Nuestro México (2022) a través de su canal de YouTube realiza un reporte semanal en el que con respecto a la tercera semana de abril del 2022 reporto lo siguiente:

- Vía, catenaria y obra electromecánica avance 49.2%
- Tramo 3 54.6% de avance 17 km del proyecto

Todo esto tomando en cuenta que para finales de 2021 la secretaria de Infraestructura, Comunicaciones y transporte reporto que el tramo 1, el tramo 2, el material rodante (Vehículos dotados de ruedas sobre la vía), los talleres y cocheras se encuentran ya terminados al 100%, aunado a esto se estima que la obra en Diciembre de 2023 (Velázquez, 2022), Lp, R. A. N. (2022, 16 junio).

Dentro de las características técnicas es crucial considerar además los montos totales de inversión de los cuales se tienen datos de que en diciembre de 2013 el proyecto de Inversión inscrito en el Registro de Cartera de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, bajo la

clave 13093110008, tenía un monto total de inversión de \$34,114,855,980, el cual se hicieron actualizaciones cada año hasta llegar a \$52,216,751,581 pesos en 2018 (Tabla 1 y 2).

Tabla1. Modificaciones anuales al monto de inversión para el TIMT entre 2014 y 2018

Ejercicio Fiscal	Monto Planeado	Monto Modificado
2014	\$40,070,113,686	\$38,608,134,400
2015	\$41,432,537,622	\$42,721,507,424
2016	\$42,737,662,555	\$44,067,234,908
2017	\$56,511,397,350	\$56,511,397,350
2018	\$59,216,751,581	\$59,216,751,581

Fuente (SCT, 2019)

Tabla2. Inversión anual para la construcción del TIMT

Año	Inversión en pesos corrientes
2014	\$3,382,063,630.31
2015	\$4,383,030,133.38
2016	\$11,610,325,792.71
2017	\$18,932,031,447.01
Enero-junio 2018	\$11,656,755,481.00
Jul 2018	\$972,458,750.15
Total	\$50,936,665,234.56

Fuente (SCT, 2019)

El proyecto de construcción tuvo muchos atrasos debidos a que se realizaron modificaciones recurrentes al proyecto, a múltiples inconformidades de diversos grupos de ejidatarios, que presentaron amparos contra las obras, y a las demoras en la obtención de permisos de vías (SCT, 2019).

En datos publicados por la secretaria de Comunicaciones y Transportes (2020) se menciona que la inversión estimada para esta obra es de 90 mil mdp cifra que sin duda estará en duda hasta concluir la obra. Aunado a esto los problemas que se han desencadenado sobre el trazo del tramo tres en donde la liberación del derecho de vía es obstruida por vendedores ambulantes y familias vecinas del lugar (Luna, 2020; Miranda 2020).

Aunado a esto, es importante mencionar que en los últimos meses la construcción de dicha obra avanza de una forma muy lenta, de acuerdo con datos de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transporte a finales del mes de marzo de 2022 el avance total de la obra era de 76.89%, 0.29 puntos más que a finales del 2021, situación que preocupa debido a que si esto persiste no solo es evidente que se va a retrasar más la puesta en marcha del Tren como ya se mencionaba anteriormente, si no que una vez funcionando si no se da el mantenimiento necesario y se tiene un plan de gestión integral que se respete, el proyecto podría fracasar (Martínez, 2022).

En resumen, datos de una nota del periódico reforma destacan que el presupuesto inicial era de 38 mil millones de pesos y que actualmente el precio de la construcción del Tren Interurbano México-Toluca ronda los 103 mil millones de pesos, lo que en términos porcentuales habla de que, con respecto al monto inicial contemplado en 2013, a 2022 se ha tenido un aumento del 272.67% en el total del presupuesto invertido en la obra (Lp, R. A. N. 2022, 16 junio).

Justificación

La puesta en marcha del Tren México-Toluca facilitará la comunicación y las interacciones sociales, laborales y económicas entre Zona Metropolitana de Toluca con el Valle de México, pero además representa una oportunidad para desarrollar un sistema de movilidad urbana moderno, sostenible y seguro, en la ciudad de Toluca, es por ello que este documento tiene la finalidad de recabar información de las problemáticas que surgirán a partir de este mecanismo de transporte, de tal manera que se analicen y se identifiquen problemáticas futuras, a partir del diseño de escenarios.

Por otra parte, es bien sabido que el proyecto del Tren Inter Urbano México-Toluca está considerado como un megaproyecto y junto con el Nuevo Aeropuerto fueron catalogados por Martínez (2018) como las dos joyas de infraestructura en la administración de Enrique Peña Nieto, es bien sabido que con lo que respecta al Tren Interurbano México-Toluca no se inauguró en esa administración, sin embargo esto no le quita la etiqueta de megaproyecto y los alcances que representa ya que a nivel nacional por sus características particulares es el único en su tipo.

Los trenes urbanos ofrecen beneficios muy claros a la ciudad donde se establecen, pero también generan múltiples impactos en los territorios en los que operan. Para potenciar los beneficios y mitigar los posibles impactos negativos, del Tren Interurbano Toluca- México, es necesario establecer un programa de gestión integral (territorial, social y ambiental), con enfoque participativo, que involucre a los diversos municipios y alcaldías implicadas en su recorrido y a las agencias estatales relevantes.

El análisis de escenarios es una herramienta de planeación estratégica, que permite analizar situaciones complejas, establecer patrones de desempeño óptimo, anticipar circunstancias problemáticas, establecer aspectos que requieren atención especial, determinar acciones e inversiones necesarias y diseñar medidas de inspección y control. Por lo tanto, se retoma este mecanismo para considerar los impactos futuros de tal manera que se generen acciones y mecanismo orientados no solo a mitigar las problemáticas actuales sino a prevenir los

impactos, sociales, ambientales y territoriales, orientando las acciones a maximizar los impactos benéficos.

Planteamiento del problema

Actualmente en México el 79% de la población vive en zonas urbanas (INEGI, 2021), hecho que trae consigo desafíos en términos de provisión de servicios como transporte público, vivienda, empleo y el cuidado del medio ambiente, entre otros.

El Estado de México y la Ciudad de México, son las dos entidades más pobladas del país, con 16,992,418 y 9,209,944 habitantes, respectivamente (INEGI, 2021). En conjunto agrupan el 21% de la población del país, que se concentra en dos grandes zonas metropolitanas: la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) y la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

La Zona Metropolitana del Valle de Toluca, es la quinta aglomeración urbana más grande del país (Figura 2), con 2,353,924 habitantes y una superficie territorial de 2,410.5 km², integrada por los municipios de Almoloya de Juárez, Calimaya, Chapultepec, Lerma, Metepec, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, Otzolotepec, Rayón, San Antonio la Isla, San Mateo Atenco, Temoaya, Tenango del Valle, Toluca, Xonacatlán y Zinacantepec (SIEM, 2021).

Por lo tanto, los problemas urbanos están relacionados entre sí dichos problemas corresponden al tráfico, contaminación ambiental, delincuencia, mala calidad del servicio de transporte público, costos excesivos del transporte, tiempo de traslado de punto “A” a punto “B” así como una gran disparidad entre la población respecto a el acceso en el transporte público, si bien ambas entidades han creado mecanismos para solucionar estas problemáticas ocasionadas por la falta de planeación, de la demanda constante de transporte público y los cambios en la dinámica poblacional es decir las tasas de crecimiento poblacional.

La nueva realidad sufre ante la necesidad de un transporte eficiente, seguro y de calidad, es por ello que los tomadores de decisiones deben orientar sus recursos, así como sus proyectos a mejorar esta situación, una forma de hacer esto es resolver las dificultades de la Movilidad Urbana de forma interna y en su caso de forma conjunta como lo es el propio tren interurbano, ya que es una conexión directa entre estas dos entidades así mismo deberán trabajar en conjunto para tener soluciones sustentables.

Figura 2. Las zonas metropolitanas más pobladas de México

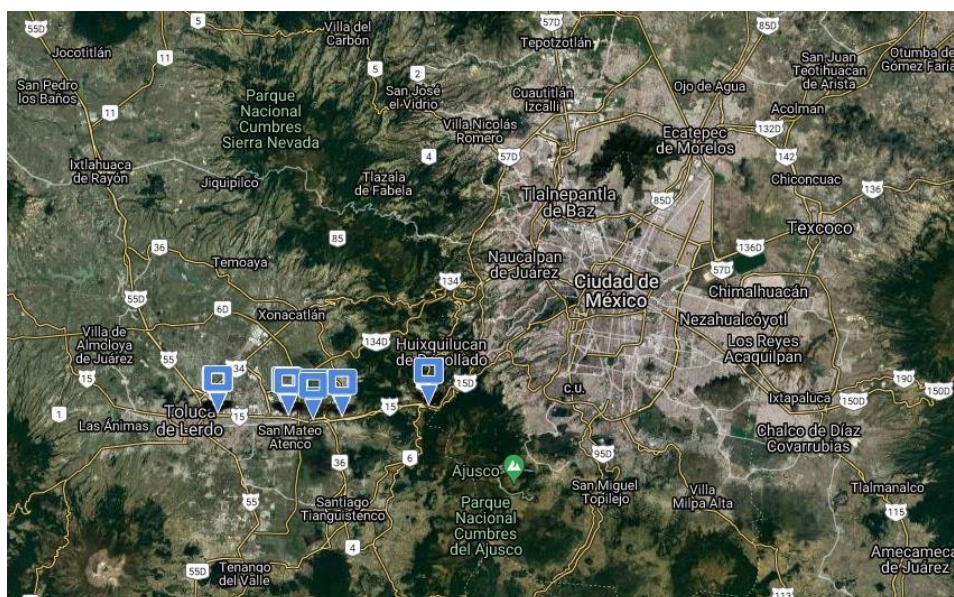


Fuente: SEDATU, CONAPO; INEGI. Encuesta intercensal 2015.

La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), es la aglomeración urbana más grande de México y la segunda de América Latina, con una población de 21,804,515 habitantes y una extensión de 12,496 Km² (Demographia, 2021). Incluye las 16 alcaldías de la Ciudad de México, 37 municipios conurbados del Estado de México y 1 municipio del Estado de Hidalgo.

Entre las dos zonas metropolitanas, muy cercanas entre sí (separadas sólo por 66 Km), ocurre un intenso intercambio económico, comercial y laboral. En la autopista federal de cuota, Toluca-Ciudad de México, se presentó en 2018, un flujo promedio de viajes diarios de 100,819 vehículos automóviles (Figuras 4) (SCT, Datos viales 2020).

Figura 3. Vista de satélite de las dos zonas metropolitanas y la Autopista México-Toluca



Fuente: SCT, Datos viales 2020

En las últimas cuatro décadas, la expansión urbana de las dos zonas metropolitanas, a una tasa mayor que la del crecimiento poblacional (Jiménez, et al., 2016; Leo, et al., 2014); la multiplicación de parques industriales en el Estado de México y de oficinas corporativas en la Ciudad de México, han aumentado el número de viajes entre las dos zonas metropolitanas y la distancia de los trayectos, que son cada vez, más largas.

Aunado a ello, la falta de un sistema estructurado de transporte público, así como la construcción de grandes obras viales, han incentivado la motorización de la ciudad de Toluca. En la última década, el crecimiento del número de vehículos prácticamente duplicó el crecimiento poblacional. Esta situación deriva en problemas de congestión vial y mayores emisiones contaminantes que deterioran la calidad del aire (Centro Mario Molina, 2014).

Los trayectos, por las carreteras que unen las dos metrópolis, a pesar de la distancia relativamente corta, pueden ser muy tardados, en particular en horas pico, debido a la congestión vial a la salida y entrada de las dos ciudades.

Otro grave problema en la Ciudad de Toluca es la mala calidad del transporte público. En una encuesta de percepción de movilidad y pautas de comportamiento realizada a los habitantes de la zona metropolitana de la Ciudad de Toluca, en 2014, por el Centro Mario Molina (Leo, et al., 2014), se encontró que el 76% de la población utiliza el transporte público, 65% de los usuarios, opinaron que los autobuses y combis, daban un servicio caro y de mala calidad y afirmaron que las unidades de transporte público estaban muy deterioradas.

En particular el problema central de esta investigación es la mala calidad de los servicios de transporte público que se ofrecen en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, así como los largos tiempo de traslado que toma ir de la ciudad de México a la ciudad de Toluca y viceversa, aunado a ello la falta de una visión de futuro que permita aprovechar los impactos positivos y prevenir los impactos negativos que traerá consigo la puesta en marcha del Tren Interurbano Mexico-Toluca.

En suma, las problemáticas son latentes desde ya hacer varios años, considerando la situación anterior, nuestra realidad, así como los escenarios, las problemáticas urbanas, particularmente en la movilidad serán más complicadas de resolver, por lo que debemos resaltar la importancia de crear nuevas estrategias, así como acciones y planes que coadyuven en soluciones innovadoras para el futuro de las generaciones venideras.

Pregunta de investigación

¿Cuáles serán los impactos territoriales, ambientales y sociales, que se generarán en torno al corredor metropolitano del Tren Interurbano México-Toluca, una vez que inicie su operación, bajo tres escenarios?

Hipótesis

La puesta en marcha del Tren Interurbano México-Toluca (TIMT), generará diversos impactos territoriales, ambientales y sociales que pueden ser analizados mediante la metodología de escenarios que ayuden a prevenir o minimizar los impactos entorno al corredor metropolitano del tren Interurbano México Toluca y dicha metodología es una herramienta de planeación valiosa, que puede ayudar a diseñar estrategias, que prevengan o minimicen los impactos antes mencionados.

Objetivo general

Analizar los impactos territoriales, ambientales y sociales en torno al corredor metropolitano del Tren Interurbano México-Toluca, a partir del diseño de tres escenarios.

Objetivos específicos

1. Realizar una revisión bibliográfica sobre temas de movilidad urbana sustentable y no motorizada, para dar fundamento al marco conceptual.
2. Identificar casos exitosos de movilidad urbana sustentable, a través del uso de trenes urbanos en ciudades occidentales y europeas, para tener una referencia de partida para la elaboración de los escenarios.
3. Caracterizar la dinámica de la movilidad urbana en la región de impacto a estudiar, durante la construcción del Tren Interurbano México-Toluca (TIMT), para identificar debilidades y tomarlas en cuenta en el desarrollo de los escenarios.
4. Diseñar tres escenarios, sobre los posibles impactos territoriales, ambientales y sociales del Tren Interurbano México-Toluca (TIMT), para así prevenir los impactos negativos y maximizar los positivos.

Metodología

En este estudio se desarrolló una estrategia metodológica con enfoque prospectivo, para el diseño de un Plan de Gestión Integral (territorial, social y ambiental), para la operación del Tren Interurbano México-Toluca, que prevenga o minimice los impactos territoriales negativos y maximice los beneficios, empleando como herramienta de planeación estratégica, el análisis de escenarios.

Se hizo en primera instancia un estudio bibliográfico analítico y estratégico para determinar: las tendencias en planeación prospectiva y las mejores estrategias para la construcción de diferentes escenarios; los lineamientos internacionales de los sistemas de movilidad urbana sustentable; y los impactos de los trenes urbanos en la movilidad de las ciudades, como punto de partida para construir escenarios y diseñar un plan de gestión integral del Tren Interurbano México-Toluca.

La realización del estudio bibliográfico comprendió las siguientes actividades:

1. Búsqueda sistemática de información en internet y en bases de datos especializadas.
2. Análisis estratégico de la información
3. Redacción del documento.
4. Elaboración de escenarios a partir del diseño de escenarios

El estudio se realizó durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 2021.

Para el estudio bibliográfico se recuperaron y analizaron publicaciones de planeación prospectiva estratégica, construcción de escenarios, movilidad urbana sustentable y trenes urbanos, publicadas de 2000 a 2021, en las siguientes bases de datos: Google Scholar, Science Direct y Web of Science.

En la búsqueda de información para la realización de esta investigación se utilizaron las siguientes palabras claves solas o en cualquier combinación: trenes urbanos, historia de los

trenes en México, Tren Interurbano México Toluca, planeación estratégica, prospectiva, construcción de escenarios, movilidad urbana, ciudades sustentables, tendencias, impactos de vías de comunicación, beneficios de trenes urbanos, sistema de transporte público de Toluca, crecimiento demográfico en México, Áreas metropolitanas de México, privatización de los Ferrocarriles Nacionales de México.

Para la construcción de escenarios, se determinaron los patrones de desempeño óptimo del Tren Interurbano Toluca-México, la estrategia de planeación participativa, la reestructuración necesaria del sistema público de transporte, las circunstancias problemáticas a evitar (sociales y ambientales), los cambios en la normatividad, los aspectos que requieren atención especial, las acciones e inversiones necesarias en infraestructura urbana, las acciones de control relacionadas con el cumplimiento del Programa de Impacto Ambiental del proyecto del Tren Interurbano, y los procesos de inspección relacionados con la operación del transporte público y el Plan de Desarrollo Urbano.

La Propuesta de Gestión del Tren Interurbano Toluca-México, se basa en cuatro pilares fundamentales 1) Funcionamiento óptimo de Tren Interurbano, con enfoque hacia los clientes, 2) Gestión de calidad total, con enfoque hacia los empleados, 3) Planeación participativa y 4) Compromiso con la sociedad y el cuidado del medio ambiente.

El Plan de Gestión Integral del Tren Interurbano Toluca-México se divide en dos etapas. En la primera etapa pre-operativa, se propone una serie de actividades preparativas que debería de iniciar lo antes posible; en la segunda etapa, operativa, se incluyen las actividades secuenciales que deberá realizar las autoridades administrativas responsables, una vez que entre en funcionamiento el tren interurbano: despliegue de políticas, el sistema de gestión de ideas, justo a tiempo, optimización de procesos, mantenimiento productivo total y capacitación del personal.



Capítulo 1. Marco conceptual. Planeación y prospectiva

1.1 El concepto de Planeación

Como primer concepto se retoma al autor Sandoval ,2014, en donde menciona que la actividad de planificación es un fenómeno de antigua data, cuyo origen podría encontrarse en el período en que las primeras comunidades nómades se transformaron en sedentarias (alrededor de 10.000 años A.C.) (Morris, 1972).

“La ocurrencia periódica de ciertos fenómenos naturales, tales como los períodos de siembra y cosecha asociados a lluvias, migraciones de animales, subidas de cauces de ríos, cosechas y otros factores, requería un esfuerzo de establecer patrones de comportamiento de las variables que afectaban la vida en comunidad, encontrando regularidades que podían configurarse como formas previsibles de entender el futuro y, por tanto, anticiparse a este, en un ámbito de mayor complejidad que la mera recolección de datos.” (Sandoval ,2014).

“Estas primeras expresiones del fenómeno estaban estrechamente relacionadas con el uso del territorio y buscaban controlar la naturaleza en virtud de la necesidad de supervivencia de la comunidad. En ese marco surgieron expresiones de formas de ordenamiento territorial reflejadas, por ejemplo, en asuntos como la localización de las aldeas, el acceso al agua, el uso alternativo del suelo para vivienda, agricultura, pastoreo y disposición de los residuos, entre otros” (Sandoval ,2014).

El solo hecho de hablar de planeación involucra acciones como organizar, ordenar, prever, coordinar o programar, todo esto con el fin de alcanzar objetivos específicos a través de una buena distribución de los recursos que se tengan al alcance para a través de alguna estrategia llegar al punto deseado o resolver el problema central del que se trate (UNAN, 2019).

Para fines de la presente investigación es bueno retomar a Ezequiel Ander-Egg citado por la UNAN (2019) en el libro titulado “El arte de planificar” en donde se hace referencia a la planeación como una acción realizada con mucha más racionalidad, organización y disciplina para el cumplimiento de un conjunto de objetivos, previendo anticipadamente cosas

negativas que pueden suceder y mediante el uso eficiente de medios y recursos para que en el futuro se alcance la situación deseada.

De acuerdo con el Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda, 2016, la planificación ofrece una diversidad de instrumentos de gestión como planes de ordenamiento, normativas territoriales y urbanas, opciones de financiamiento, estrategias de comunicación y participación y procedimientos de monitoreo y evaluación de políticas, además de cuadro con esta guía se constituye en elaborar planes de ordenamiento territorial, de acuerdo a procesos específicos de planificación, alrededor de dos instrumentos que corresponden al marco normativo, y la estrategia de comunicación y participación.

“El ordenamiento territorial es la expresión espacial de las políticas económicas, sociales, culturales y ecológicas de toda la sociedad, que se llevan a cabo mediante determinaciones que orientan el accionar de los agentes privados y públicos sobre el uso del suelo.” (Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda, 2016)

De igual forma menciona que “El ordenamiento territorial es una política pública, destinada a orientar el proceso de producción social del espacio mediante la aplicación de medidas que tienen por finalidad la mejora de la calidad de vida de la población, a través de su integración social en el territorio y el uso y aprovechamiento ambientalmente sustentable y democrático de los recursos naturales y culturales” (Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda, 2016)

Además de acuerdo con la guía de Planificación Territorial, la planeación tiene la finalidad de Un plan supone crear una herramienta que ayuda a obtener resultados y a clarificar dudas acerca del trabajo a realizar: define objetivos y actividades para alcanzarlos, establece prioridades, identifica recursos necesarios y cuantifica los niveles de desempeño esperados. En resumen, es una guía que orienta objetivos, actividades y recursos de forma coherente y articulada.

1.2 El desarrollo histórico de la Planeación

Pensar en el futuro y anticiparse a lo que se sabe que va a pasar, con base en la experiencia y el conocimiento del mundo, es una capacidad humana que nos ha acompañado siempre y ha estado presente en todas las actividades que realizamos.

En la etapa prehistórica, los humanos se reunían para planificar la caza de grandes animales y con el menor esfuerzo; con base en su conocimiento de las estaciones decidían cuál era el mejor momento para emigrar; recolectaban y almacenaban alimentos no perecederos y conservaban las pieles de los animales, para utilizarlos en el invierno; consiguieron producir y mantener el fuego de manera eficiente para mantener alejados a los animales (Cubillos y Rozo, 2009).

Las civilizaciones antiguas tenían un conocimiento profundo de los ciclos naturales y hacían una planeación cuidadosa de los ciclos de siembra, recolección y cosecha de productos agrícolas; y de la crianza de animales. Todas las obras de construcción se planificaban, las viviendas, las obras públicas y las obras monumentales. Todos los procesos de producción y las actividades cotidianas requieren planeación a corto y largo plazo. La planeación especializada e interdisciplinaria, surgió en la etapa industrial, cuando los procesos de producción se convirtieron en sistemas complejos (Cubillos y Rozo, 2009).

La planeación moderna desarrollada en el siglo XX, como actividad multidisciplinaria, ha recibido aportaciones teóricas y metodológicas de muchas disciplinas, tanto científicas como tecnológicas: las teorías administrativas, económica, de sistemas, de la información, la cibernética o del control, la antropología, la teoría política y la teoría del desarrollo. (Schmalbach, et al., 2010; Yori, et al., 2011).

En el desarrollo histórico de la planeación moderna, los paradigmas fueron evolucionando, pasaron de las concepciones lineales a las complejas; del enfoque racionalizador al prospectivo; de la organización autoritaria y tecnocrática, a la participativa; de la visión convencional a la estratégica (Milkos y Tello, 2007; Baena y Soria, 2014).

Los estudios de futuro tienen también una larga historia. El “Ensayo sobre el principio de la población” publicado en 1796, por el economista Inglés, Thomas Robert Malthus, merece una mención especial, por el impacto que tuvieron sus predicciones sobre las consecuencias que tendría, el aumento constante de la población, en el bienestar de la población mundial, sobre el establecimiento de políticas de control natal (Milkos y Tello, 2007; Baena y Soria, 2014).

Para fines del siglo XIX, Herbert George Wells atrajo la atención de científicos y legos, cuando, analizando las tendencias sociales y las trayectorias críticas de la probabilidad, intentó conocer el futuro. Las primeras aportaciones que contribuyeron a popularizar los estudios prospectivos en el siglo XX vinieron del área tecnológica (Milkos y Tello, 2007).

William F. Ogburn, elaboró, durante el gobierno de F. D. Roosevelt, un estudio titulado "Tendencias tecnológicas y política nacional, inclusión de las implicaciones sociales de los nuevos eventos", que enfatizaba la importancia, de realizar ajustes a los esfuerzos nacionales de innovación para adaptarse a las situaciones cambiantes. Este estudio fue un primer intento de predecir eventos que podían afectar la vida y el trabajo de los norteamericanos durante los años venideros (Milkos y Tello, 2007).

En la década de 1940, se hicieron los primeros estudios de prospectiva militar. H. H. Arnold, comandante General de la Fuerza Aérea Armada de Estados Unidos, planteó la necesidad de llevar a cabo estudios, "a cualquier costo", que permitieran planear la defensa de América. Y ordenó la realización del primer estudio prospectivo de tecnología militar (Milkos y Tello, 2007).

A partir de la Segunda Guerra Mundial, la prospectiva tecnológica y militar se convirtió en un área en crecimiento, fuertemente especializada (Astigarraga, 2016).

El concepto de planeación prospectiva fue acuñado a comienzos de los años 50 por autores franceses liderados por Gastón Berger (Berger, 2010), en su afán por encontrar una estrategia original que permitiese dirigir la reconstrucción de la posguerra y alentar el desarrollo de su país (Milkos y Tello, 2007).

Otro pionero de la prospectiva fue el también francés, Bertrand de Jouvenel. Él acuñó el concepto de los futuros posibles o “futuribles”, esto es futuros que se puede concebir como una realidad múltiple (Mojica, 2006; De Jouvenel y Medina, 2011). La metodología de construcción de escenarios y las técnicas asociadas a ella, derivan de este concepto.

La prospectiva se asoció de manera natural a la planeación estratégica, desde la década de 1980, por su capacidad de construir una visión a largo plazo, para la toma de decisiones. Actualmente es considerada como una aliada natural y un importante elemento de apoyo (Astigarraga, 2016).

Sin duda la Planeación ha pasado por diversas etapas, desde sus inicios donde se utilizaba para desarrollar estrategias en la guerra, hasta nuestros días en donde ha tomado una gran importancia que le da vida a investigaciones como esta en donde se considera a la planeación para el desarrollo de acciones aprovechando de la mejor manera los recursos que se tengan a disposición para lo cual como se mencionaba es fundamental el diseño de estrategias, para lo que se desarrolló el siguiente apartado de Planeación estratégica.

1.3 Planeación estratégica

Estrategia es una palabra de origen griego formada por dos vocablos: "stratos" (ejército) "agein" (guía), que significa guía del ejército (Roncario, 2019). Este concepto de origen militar (Tzu, 2009; Vasconcellos, 2001), que se definió originalmente como “el arte de proyectar y dirigir grandes operaciones militares”, se fue ampliado paulatinamente en la medida que fue adoptado en los procesos de planeación, de organizaciones humanas de todo tipo: organizaciones internacionales, gobiernos, secretarías de estado, organizaciones sociales, empresas, etc. (Contreras, 2013) (Figura 5). Hoy puede definirse de forma amplia como: “Una serie de acciones específicas muy meditadas, para conseguir un fin” (Tzu, 2009; Vasconcellos, 2001),

Figura 4. ¿Qué es estrategia?



Fuente: Transformapartnering, 2021

El desarrollo de una estrategia efectiva requiere muchos conocimientos y una alta dosis de creatividad.

La Planeación Estratégica es una herramienta de gestión que permite establecer el quehacer y el camino que deben recorrer las organizaciones para alcanzar las metas previstas, teniendo en cuenta los cambios y demandas que impone su entorno. En este sentido, es una herramienta fundamental para la toma de decisiones al interior de cualquier organización. Así, la planeación estratégica es un proceso de formulación y establecimiento de objetivos y especialmente, de los planes de acción que conducirán a lograr los objetivos (Armijo, 2009).

La planeación estratégica, ha tenido dos grandes áreas de aplicación: la administración empresarial y la planeación del desarrollo social.

La planeación estratégica para el desarrollo supone actualmente el análisis conjunto y la concertación y la participación de todos los actores sociales, para la identificación de las problemáticas, temáticas, objetivos y estrategias de acción que lleven a la instauración de las metas acordadas en un territorio.

Derivado de los conceptos anteriores, para fines de la presente investigación se tomó en cuenta el concepto de Armijo, quien menciona que la planeación estratégica marca puntualmente las acciones a realizar para llegar a un fin deseado, se retoma dicho concepto debido a que es necesario saber las acciones puntuales que se deben tomar en el futuro una vez entre en operaciones el Tren Interurbano México Toluca y para hablar de futuro es necesario también considerar a la planeación estratégica como se considera a continuación.

1.4 La Planeación Prospectiva y Estratégica

En los procesos modernos de planeación y toma de decisiones, el pensamiento prospectivo y el pensamiento estratégico, están imbricados. La planeación es la capacidad para organizar las acciones de un sistema a partir de visualizaciones futuras (prospectiva) y de estrategias pertinentes y viables. Tanto el pensamiento estratégico como el prospectivo contribuyen a organizar y alinean las acciones de una organización en función de objetivos y metas en un horizonte temporal (Miklos y Arroyo, 2015).

La prospectiva se entiende como una disciplina que ofrece fundamentos teóricos, métodos y herramientas útiles para la construcción de futuro, que pueden emplearse en la planeación a largo plazo del desarrollo social (CEPAL, 2021).

La Planeación Estratégica y Prospectiva se base en la premisa de que el futuro es un espacio abierto que puede construirse desde el presente por la voluntad del hombre. Parte de la construcción tanto de escenarios deseables como factibles, para establecer acciones que determinen la llegada del futuro deseado.

Miklos y Arrollo (2015, 71-72), lo explican de la siguiente forma:

“El ejercicio prospectivo consiste en formular paisajes (escenarios) desde los caparzones de existencia (percepciones) de los sujetos involucrados en temas de interés común; implica que se mezclen lo emocional con lo racional. Su materia prima es el futuro, un tiempo prolongado que sustancialmente difiere del pasado (retrospectiva) y del presente (coyuntura). Por tanto, es un saber que permite

introducir novedad en las explicaciones y ser un factor de cambio social, e incluso auspiciar rupturas o abandono de paradigmas; ello convierte a la prospectiva en un instrumento innovador. La prospectiva conjuga un pensamiento que mezcla lo deseable con lo posible, un saber humano; por lo tanto, apela a la comprensión más que al entendimiento (como lo señala la filosofía alemana al distinguir entre la comprensión y el entendimiento; una como fuente de verdad y otra como fuente de certeza)”. Miklos y Arrollo (2015, 71-72).

La planeación prospectiva y estratégica puede aplicarse a una amplia variedad de circunstancias, procesos, productos, organizaciones, tecnologías, capacidades y sistemas.

Un escenario es una configuración posible, que puede tener en el futuro una entidad que desea analizarse.

La prospectiva construye escenarios a partir del conocimiento del pasado y el presente y de las capacidades propias y de los elementos clave del estado al que se desea llegar (Figura 5).

El análisis de escenarios es una herramienta para el diseño de una estrategia, que permiten pasar de una situación original a otra futura. Mediante representaciones de configuraciones alternativas, el análisis de las variables y extrapolaciones hacia el futuro, permiten determinar las variables críticas involucradas, los procesos medulares que son capaces de generar un cambio, de transformar una circunstancia, o dirigir el curso de los acontecimientos.

La Planeación Prospectiva y Estratégica incluye 5 dimensiones:

1. Visión de Futuro
2. Gestión de Conocimiento
3. Diagnóstico
4. Gestión del Cambio
5. Indicadores y Mapas Estratégicos

La planeación estratégica y prospectiva en el desarrollo social, representa una forma de investigación-acción; como línea de investigación es un espacio de análisis de futuros, sus componentes, interacciones y diseño de estrategias que incidan. Ofrece herramientas muy útiles para involucrar actores y organizaciones territoriales, tanto en el diseño como en la construcción social de futuros consensuados que fortalezcan los instrumentos de planeación y elaboración de políticas públicas, en donde hablar de futuros es involucrar también la construcción de escenarios ya que están directamente relacionados y se abordan en el siguiente apartado (Lissbrant, et al., 2015).

Figura 5. Analisis de Escenarios



Fuente: Roncario, 2019.

1.5 La construcción de escenarios

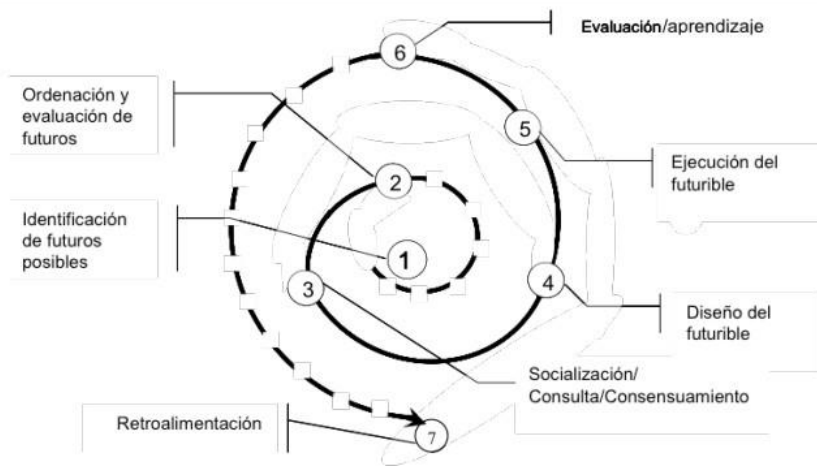
La planeación prospectiva estratégica tiene tres grandes fases: conocer, diseñar y construir (Baena y Soria, 2014). En la siguiente tabla se muestra el acoplamiento de las fases prospectivas con sus objetivos: El proceso técnico está conformado por siete fases: siguientes: identificación de futuros posibles, ordenamiento y evaluación de futuros, socialización/consulta/consentimiento; diseño del futuro, ejecución del futuro, evaluación/aprendizaje, retroalimentación (Tabla 3).

Tabla3. Los objetivos de las tres fases de la planeación prospectiva

FASE	OBJETIVO
Conocer	Conformar escenarios retrospectivos, coyunturales y de futuro.
Diseñar	Formular los elementos deseables y posibles y conformar escenarios discriminantes.
Construir	Definir acciones estratégicas. Implementar acciones estratégicas.

Fuente: Miklos y Arroyo, 2015.

Figura 6. El proceso técnico de la planeación prospectiva



Fuente: Miklos y Arroyo, 2015.

El primer paso para modificar un sistema complejo, es entenderlo. Es indispensable conocer bien, tanto sus elementos como sus interacciones y sus contradicciones internas y externa. Y el segundo paso es identificar los componentes e interacciones críticas.

En la construcción de escenarios de acuerdo con Miklos y Arroyo (2015) se trabaja de forma creativa con los elementos y las interacciones críticas:

- Los elementos constitutivos del sistema adoptan configuraciones alternativas
- Se modifican, controlan o coordinan los elementos críticos
- Se eliminan, corrigen, o introducen interacciones.

Bas (2002) consideran los siguientes pasos para la construcción de escenarios:

1. Establecimiento de una visión de futuro
2. Determinar tiempos de ocurrencia, es decir, el lapso en que se ubica el fenómeno (realizar cortes y especificar las razones de estos)
3. Decidir cuantos escenarios se quieren construir (tres o cuatro es lo idóneo).
4. identificar y clasificar las “variables clave” y los distintos comportamientos de estas sobre el fenómeno de estudio; y discutir las asunciones sobre el futuro.

5. Definir el valor que van a tomar las variables en cada escenario considerado.
6. Decidir eventos específicos que pueden ocurrir durante el espacio temporal de los escenarios.
7. Crear un título de trabajo para cada escenario.
8. Esbozar los escenarios.
9. Revisar / evaluar el borrador en base a los siguientes seis criterios: credibilidad, comprensibilidad, consistencia interna, interés, ajuste a los objetivos prefijados y exhaustividad.
10. Diseño final de escenarios
11. Diseñar el perfil del entorno para cada escenario posible y evaluar su impacto sobre la organización para la cual se realiza la observación.

En suma, la relevancia de la construcción de escenarios resulta en una necesidad por conocer la realidad futura, de tal manera que permite generar proyectos y estrategias orientadas a evitar problemáticas o necesidades que resulten de la situación actual o futura, además los escenarios son una herramienta que se involucra en identificar la tendencia de variables a analizar, en este caso los impactos negativos y positivos respecto a agentes ambientales, territoriales y sociales, relacionados con el Tren Inter Urbano México-Toluca.

1.6 Los Métodos de Planeación Prospectiva Estratégica

Existen métodos cuantitativos, cualitativos y mixtos para la construcción de escenarios, sin embargo, los métodos cualitativos, fueron los más utilizados al inicio de los estudios prospectivos. En un entorno relativamente estable, las técnicas de previsión como la extrapolación de tendencias eran suficientemente buenas y válidas. Bastaba con proyectar las tendencias a años sucesivos para tener una idea aproximada de hacia dónde se dirigían las cosas (Dueñas, et al., 2019), (Yori, et al, 2011).

En el mundo actual caracterizado por la alta tasa de cambio, lleno de incertidumbres, los métodos cualitativos, resultan muy útiles y convenientes, sobre todo en un entorno como el nuestro, dónde los datos son escasos y en general no están actualizados (Yori, et al., 2011).

Por su parte dentro de los métodos cualitativos de construcción de escenarios existe el análisis estructural, este es una herramienta de estructuración de una reflexión colectiva que ofrece la posibilidad de describir un sistema con la ayuda de una matriz donde se ponen en relación todos sus elementos. Este método tiene por objetivo identificar las principales variables influyentes y dependientes y las variables esenciales a la evolución del sistema. (Godet, 2003).

Realización de un taller de prospectiva. En el taller participan un grupo de expertos. Como primeras tareas a realizar el grupo es una tormenta de ideas, para determinar las premisas y variables que afectan el producto, el proceso, el sistema o circunstancia que se analiza (Godet y Durance, 2007).

El método consta de los pasos siguientes (Godet, 2003):

1. Elaboración de un listado de variables
2. Descripción de las relaciones entre variables.
3. Identificación de las variables clave
 - a. Clasificación directa
 - b. Clasificación indirecta
 - c. Clasificación potencial

La comparación de resultados (clasificación directa, indirecta y potencial) permite confirmar la importancia de las variables y develar otras que, en razón de sus acciones indirectas, juegan un papel principal (y que la clasificación directa no ponía de manifiesto).

Análisis morfológico. Es una forma simple para hacer un barrido del campo de los escenarios posibles. El principio del análisis morfológico es descomponer el sistema estudiado en componentes. Estos componentes deben ser tan independientes como sea posible y han de poder explicar la totalidad del sistema estudiado (Godet y Durance, 2007).

Un escenario es una progresión en las combinaciones que asocie una configuración de cada componente. Este campo de los posibles se llama también espacio morfológico, el cual define

con gran exactitud el abanico de futuros posibles. No todas las combinaciones del espacio morfológico son factibles. Es por ello que los escenarios deben evaluarse para identificar los siguientes escenarios (Godet y Durance, 2007):

- Escenario deseable: corresponde a la utopía, a lo que más se quisiera que sucediese, aunque no necesariamente sea realizable.
- Escenario lógico tendencial: Corresponde a la extrapolación de tendencias. Lo que podría suceder si las cosas siguen comportándose como hasta el momento.
- Escenario referencial: es el escenario más probable, sea el lógico tendencial o no. Es lo que se tiene inminente sensación de ocurrencia, así rompa con una tendencia o la confirme.
- Escenario contrastado: es la exploración de un tema voluntariamente extremo, la determinación a priori de una situación futura. En este caso se refiere a lo no deseado.

Como otro método más de la planeación prospectiva estratégica es el Ábaco de Reignier el cual permite obtener información en torno a conceptos, planteamientos o soluciones de problemas. Su propósito es reducir el margen de incertidumbre perseguido por todos los métodos usados en la planeación prospectiva. En un grupo de trabajo e incluso en un equipo, este método facilita la confrontación de los puntos de vista de los actores.

Este método se inspira en las 3 luces del semáforo: verde, amarillo y rojo; aunque para efectos de matiz de las decisiones, incorpora el verde claro, el rojo claro, el blanco y el negro, por lo que se puede entender que este método se sustenta en una escala estimativa de acuerdo y desacuerdo, del tipo de la escala de Lickert.

En un cuadro de doble entrada, se escriben en columna las afirmaciones sometidas al análisis y, en línea horizontal, todos los actores colocan el color que indique su apreciación o decisión en relación con las afirmaciones de la columna de la izquierda. Al final de la “coloración” del cuadro de doble entrada pueden observarse los campos de convergencia y de divergencia.

En el caso de que haya un actor o líder de gran influencia en el grupo, es recomendable que éste aplique sus colores hasta el final de esta etapa a efecto de evitar, en lo posible, que inflencie a los demás.

A partir de este mapa global o fotografía a color del cuadro de decisiones, debe empezarse el debate en el grupo o equipo de trabajo. En la actualidad, este método puede aplicarse por medio de la computadora, a partir de la paleta de colores, pero siempre será más didáctico y aleccionador cuando se realice de manera manual. Los colores pueden ser “chinchetas”; pelotas de colores o papel cartulina, en pequeños círculos (Hernández, 2019).

Tomás Miklos (2007) ha elaborado un método prospectivo al cual denominó como “el método de escenarios sincréticos”, que establece cuatro tipos de escenarios: probable, catastrófico, utópico y futurible. Y para cada tipo de escenarios de este tipo se parte de la contestación de las siguientes preguntas:

- Probable: ¿qué pasaría de seguir todo cómo está?
- Catastrófico: ¿qué pasaría de empeorar todo?
- Utópico: ¿qué deseo que pase?
- Futurible (futuro posible, factible): ¿qué puedo hacer para cambiar la tendencia, evitar la catástrofe y conciliar mi utopía?

En resumen, para la presente investigación se retomaron algunos pasos del proceso técnico de la planeación prospectiva de Tomas Miklos y Arrollo, entre ellos, la identificación de futuros posibles, ordenación y evaluación de futuros y la fase del diseño del futurible. A su vez de la construcción de escenarios que estos mismos autores proponen se retomó el principio en donde mencionan que la construcción de escenarios se trabaja de forma creativa y junto con ellos se retomaron de igual forma los 11 pasos para la construcción de escenarios que propone Enric Bas.

Además, para el desarrollo de este trabajo es fundamental el desarrollo de la metodología que Tomás Miklos bautizo como “el método de escenarios sincréticos” que de los cuatro escenarios que propone, en esta investigación se van a desarrollar únicamente tres: el

escenario probable, el escenario utópico y el catastrófico. En congruencia con la presente investigación es necesario el desarrollo de conclusiones preliminares que permitan el compendio del contenido de este capítulo.

1.7 Conclusiones parciales

La cuestión de elegir nuestro futuro es la decisión más importante de los seres humanos, de las sociedades y de las civilizaciones, porque implica tomar la responsabilidad de nuestras propias vidas en lugar de que otros decidan por nosotros (Montero, 2015).

En estos últimos años, las prospectivas se han convertido en una herramienta poderosa para la toma de decisiones; tanto en organizaciones públicas como privadas que han incorporado en sus procesos de planeación estratégica la visión prospectiva (Miklos y Arroyo, 2015).

La prevención y la anticipación son parte del pensamiento prospectivo y es a través de la creación de escenarios que podemos visualizar distintas posibilidades de ocurrencia, de diversas situaciones a las cuales nos podemos anticipar, bien para evitarlas o para aprovecharlas.

En la gestión del desarrollo social, La elaboración de escenarios es una técnica que facilita visualizar distintas posibilidades (Baena, 2010). Los escenarios son historias, y las historias son protagonizadas por actores, es decir, sujetos individuales o colectivos que desempeñan roles, papeles, o funciones para cuidar sus intereses y cumplir sus objetivos (Montero, 2015).

El pensamiento prospectivo se distingue del estratégico porque lo precede y le indica (qué hacer y a dónde). La prospectiva aporta narraciones diferenciadas sobre el futuro (escenarios) y la estrategia (el cómo hacer). Las estrategias devienen de las visiones de futuro (Miklos y Arroyo, 2015).

La planeación prospectiva estratégica va más allá de la planeación estratégica coyuntural, contempla acciones inmediatas necesarias, pero tiene una visión a largo plazo y diseña estrategias a mediano y largo plazo que hacen posible las transformaciones profundas (Montero, 2015).

Actualmente, la prospectiva atraviesa por una etapa de renovación tanto teórica como práctica, la incorporación del bagaje intelectual de las ciencias sociales ha puesto en evidencia que la planeación estratégica y prospectiva, resulta efectiva, cuando se incorpora a todas las partes relacionadas, a la construcción de la visión de futuro, a el desarrollo de objetivos y al diseño de una estrategia de acción.

En conjunto con la planeación prospectiva es necesario tener un marco de referencia en el que para fines de la presente investigación se determinen los diferentes sistemas de movilidad urbana sustentable, así como referencias de otros proyectos similares al Tren Inter Urbano México Toluca, para ello se desarrolló el capítulo 2.



Capítulo 2. Marco de referencia. Los sistemas de movilidad urbana sustentable

En la actualidad la agenda social latinoamericana es en esencia una agenda de desarrollo urbano. Casi el 80% de la población de la región vive en centros urbanos y se llegará a cerca del 90% en las próximas décadas. Por ello, los esfuerzos para afrontar una mayor inclusión social y luchar contra la pobreza se concentran en atender las poblaciones residentes en las grandes ciudades (CAF, 2013).

La movilidad urbana es un desafío de las grandes ciudades. Es una variable de la productividad económica, determina la calidad de vida de sus habitantes y el acceso a servicios de salud y educación. Por esta razón se ha convertido en uno de los asuntos prioritarios a atender y resolver en las agendas gubernamentales (CAF, 2013).

En las zonas metropolitanas, el desplazamiento de millones de personas establece retos de gobernabilidad y contaminación. Las estrategias que se han llevado a cabo hasta el momento, en la mayoría de los casos, no han logrado crear las condiciones de bienestar y prosperidad para la población en las áreas urbanas.

A diario, personas de todas las edades, se enfrenta a situaciones adversas generadas por la falta de planeación respecto a la movilidad urbana, particularmente la clase media y baja en transportes públicos ineficientes, caros, desarticulados y con muy poca calidad.

Por otro lado, las personas que han optado por el uso de bicicletas para recorrer distancias cortas se enfrentan a graves problemas de seguridad vial en las calles de las ciudades, con riesgo a ser víctimas de siniestros y/o accidentes de tránsito.

El modelo de desarrollo urbano vigente, que ha priorizado una movilidad basada en el coche como eje central del diseño urbano, ha convertido a nuestras ciudades en lugares inadecuados para caminar: con aceras estrechas y vialidades atestadas de coches estacionados; con esquinas y cruces que no dan prioridad al peatón, en las que es muy difícil y peligroso atravesar (Daher, 2017).

El transporte público ineficiente, la imposibilidad de utilizar bicicletas de forma segura y los espacios públicos poco amigables para el peatón, han promovido el uso del transporte privado, todos prefieren transportarse así. Lo cual ocasiona problemas de saturación constante de las vialidades principales, consumo muy elevado de combustibles fósiles, pérdidas de tiempo, estrés excesivo y enormes problemas, de contaminación ambiental y contaminación por calor y ruido (Daher, 2017).

Esta asignación desproporcionada del espacio público para el uso de vehículos motorizados favorece a las clases sociales altas y medias altas, que son las que pueden desplazarse de forma cotidiana en este tipo de vehículos, en detrimento de la enorme mayoría de la población.

La corta distancia de muchos viajes en coche dentro de la ciudad, el poco uso que se les da en comparación con el tiempo que pasan estacionados, y su alto precio, hacen que la dependencia y priorización de la movilidad urbana basada en automóviles parezca aún más paradójica. Las tendencias en el crecimiento y la densidad de la población urbana muestran que el uso de coches individuales para los viajes cotidianos dentro de una ciudad ya no tiene sentido (Daher, 2017).

La movilidad individual basada en el automóvil no solo es mala para las ciudades, sino que cobra una gran cantidad de vidas cada año. La saturación de las vías de transporte, las largas esperas, el estrés cotidiano y la desesperación que causa el tránsito lento, ocasionan muchos accidentes. Según las cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS), desde 2015 los accidentes de tráfico son la única categoría dentro de las 10 principales causas de mortalidad global que no son una enfermedad.

Al país le cuesta anualmente 94 mil millones de pesos al año el tiempo perdido en congestión. En la Zona Metropolitana del Valle de México, una persona pierde en promedio 146. 45 horas al año, por congestionamientos de tránsito, que representan un costo per cápita de casi 6,000 pesos al año. Y en Toluca, cada viajero pierde en promedio 116. 07, horas al año, con un costo per cápita cercano a 3,500 pesos (IMCO, 2019).

Durante 2017, un total de 15,863 personas fallecieron en México por choques y atropellamientos en las calles, en los cuales estuvieron involucrados vehículos automotores particulares en el 76% de los casos, 11% camiones de carga, 7% motocicletas y 4% transporte público de pasajeros el valor estimado de este costo bajo la metodología de capital humano de McMahon y Dahdah (2008) y Rivera y Mendoza, (2009), es de 192 mil millones de pesos anuales (Centrico, 2019). En 2020, incluso en condiciones de pandemia, se presentaron en el país 301,678, accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas (INEGI, 2021).

Además de las lesiones y las muertes directas que causan, los automóviles son (dependiendo de la ciudad de que se trate), la primera o segunda fuente de contaminación ambiental, que tiene un impacto directo en la salud y calidad de vida de las personas. La mala calidad del aire afecta, no sólo a las vías respiratorias, sino también al sistema cardiovascular, neurológico e incluso al sistema reproductivo. La contaminación acústica puede ser también muy perjudicial para la salud de las personas (OMS, 2015).

Los sistemas de transporte urbano masivo se han convertido en oportunidades para lograr avances importantes en la inclusión de los ciudadanos que habitan en las ciudades. Gran parte del éxito de la movilidad en las ciudades tiene relación con la infraestructura, tanto por su capacidad como por su funcionamiento. La movilidad pública eficiente y accesible es una alternativa demostrada de reducir la congestión del tráfico y de mover grandes cantidades de personas, que suele incluir un componente de actividad física (Daher, 2017).

Con el crecimiento de las ciudades, los lugares de trabajo, las escuelas, los edificios públicos, las áreas de esparcimiento, entre otras, empezaron cada día a estar más alejadas de los hogares de las personas. Los gobiernos deben garantizar diferentes alternativas a fin de que la población pueda desplazarse en su ciudad de forma ágil, segura y eficiente. Entendida como la necesidad que tienen las personas de desplazarse en la ciudad donde viven, la movilidad urbana es un derecho social que se aborda específicamente en el siguiente apartado.

2.1 La movilidad como derecho

“Las ciudades deben garantizar a todas las personas el derecho de movilidad y circulación en la ciudad, de acuerdo con un plan de desplazamiento urbano e interurbano y a través de un sistema de transportes públicos accesibles, a precio razonable y adecuados a las diferentes necesidades ambientales y sociales (de género, edad y discapacidad)” (Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad, pág. 191, 2012)

Las bases del derecho a la movilidad se encuentran en el Título Primero, Capítulo I, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, dedicada a los Derechos Humanos y sus Garantías. Específicamente en el artículo 11 se menciona el derecho a la libre movilidad.

Artículo 11. Toda persona tiene derecho para entrar en la República, salir de ella, viajar por su territorio y mudar de residencia, sin necesidad de carta de seguridad, pasaporte, salvoconducto u otros requisitos semejantes...

El derecho a la movilidad urbana está basado en los principios de solidaridad, libertad, equidad, dignidad y justicia social y ha sido reconocido en la Constitución de la Ciudad de México y en las leyes de movilidad de la Ciudad de México (2014), Estado de México (2015), Aguascalientes (2018), Colima (2017) y Sinaloa (2018).

Las leyes de movilidad de Colima y de la Ciudad de México (2007 y 2014), definen al sistema de movilidad como un conjunto de variables y recursos encadenados, que ayude siempre y fortalezca el desplazamiento de personas y bienes, así como toda aquella circunstancia vinculada directamente con la movilidad.

También establecen que el sistema de movilidad está compuesto de cuatro subsistemas: 1) Infraestructura vial, 2) Servicios de Movilidad, 3) Operación y Tránsito, y 4) Desarrollo Urbano Sustentable (Céntrico, 2019).

Con todo y estas definiciones es importante mencionar que existen otros factores externos que en lugares específicos limitan el derecho a la movilidad, un claro ejemplo es el poder y

crecimiento que la delincuencia ha ganado dentro del país, provocando que sea imposible acceder a lugares determinados. Existen además lugares a los que solamente cierto tipo de personas pueden tener acceso, es decir, dependiendo del nivel socioeconómico es una de las formas en las que también se puede ver limitado el derecho a la movilidad, porque es bien sabido gracias a las definiciones anteriores todos tenemos el mismo derecho, sin embargo, hay quienes tienen la solvencia económica para acceder a ese derecho y existen personas que aun queriendo acceder no pueden debido a su nivel socioeconómico.

Existen además factores de tipo ambiental que pueden de igual forma limitar este derecho, por ejemplo, alguna inundación, algún incendio, etc., son circunstancias que impiden ejercer el derecho a la movilidad urbana, son factores que se salen de control en determinado momento y que en la mayoría de los casos influye directamente el cambio climático y es fundamental agregar también un apartado en el que se hable de la relación que existe entre movilidad y el cambio climático.

2.2 Movilidad y cambio climático

En la realidad actual el tema de la importancia de crear movilidad sustentable recae en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) ya que de acuerdo con la agenda 2030 en su objetivo 11 pretenden que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. A nivel mundial se están realizando acciones encaminadas a contribuir con dicho objetivo, por lo tanto, nuestro país también debe acotar los instrumentos dirigidos a la planeación urbana fomentando el desarrollo sostenible de las ciudades (INECC, 2018).

Particularmente en el tema de movilidad recaen los mayores índices de contaminación debido al incremento de la demanda automotriz, ya que la dinámica poblacional tiene una tendencia de crecimiento y por consecuencia la relación entre el transporte y las emisiones de gases de efecto invernadero están sólidamente documentadas. El Inventario Nacional de Emisiones de

2018 (INECC, 2018) estableció que el transporte aportó el 24.5% de las emisiones del país, equivalentes a 171 megatoneladas anuales de CO₂e¹.

Además de acuerdo con el INECC (2018), los automóviles particulares, hacen la mayor aportación con casi el 94% de las emisiones del sector (159.94 Mt/año de CO₂e). Es decir, el 22.9% de las emisiones del país lo generan los vehículos automotores, derivado de la combustión de gasolinas (65.4%) y de diésel (28.5%) en los motores. Esto es, los automóviles particulares son la mayor fuente de emisiones del país, incluso por encima de la generación de electricidad (20.1%). En 1990, las emisiones totales (sin considerar absorciones) alcanzaron 444,751.91 Gg de CO₂e, y en 2015, 682,959.10 Gg de CO₂e, un incremento de 54%, a una tasa de crecimiento media anual (TCMA) de 1.7%.

Entre 2010 y 2018 el parque vehicular en el país aumentó de 31.6 a 47.8 millones de vehículos. Si la tendencia de aumento continúa, se estima que para 2030 emitiremos como país 266 Mt anuales en el sector transporte. Cualquier esfuerzo de reducción de emisiones requiere una reducción sustancial en la compra y uso de automóviles, independientemente del esfuerzo de electrificación de motores y aunado a esto es fundamental contar con una buena gestión de la movilidad urbana como se menciona a continuación (INECC, 2018).

2.4 Gestión de la movilidad urbana

México es uno de los países líderes a nivel global en promover, firmar y ratificar los acuerdos internacionales para reducir emisiones de efecto invernadero, y también en incorporar estos

¹ El CO₂e se define como la “concentración de dióxido de carbono (CO₂) que produciría el mismo forzamiento radiactivo que una mezcla dada de CO₂ y otros componentes de forzamiento” y se usa como unidad de medida de la concentración de gases de efecto invernadero. En México el CO₂ aporta el 63.3% del total, el Metano (CH₄) el 26.6%, el óxido nitroso (N₂O) el 7.7% y el 2.4% restante lo aportan los Hidrofluorocarbonos (HFCs), los Perfluorocarbonos (PFCs) y el Hexafluoruro de azufre (SF₆).

acuerdos en su marco legal y de planeación. No pasa lo mismo en el nivel de implementación de esta política (Céntrico, 2019).

En 2016 México firmó el Acuerdo de París que pretende “mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático” (Céntrico, 2019). que entraría en vigor en 2020 basado en reducciones acordadas voluntariamente por cada país.

Ese mismo año México adoptó en el marco de Hábitat III, la Nueva Agenda Urbana, que se plantea como contribución “a la implementación y la localización integradas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y sus metas, incluido el Objetivo 11 de lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”. (Agenda 2030, 2016).

En el marco del Acuerdo de París, México se comprometió a la reducción al 2030 del 22% de las emisiones de gases de efecto invernadero, el cual se conseguirá a través del compromiso de los diferentes sectores participantes, de acuerdo con las siguientes metas: transporte -18%; generación eléctrica -31%; residencial y comercial -18%; petróleo y gas -14%; industria -5%; agricultura y ganadería -8% y residuos -28% (Agenda 2030, 2016).

La primera evaluación de este compromiso se publicó en el Diario Oficial de la Federación en febrero de 2019. En relación con los avances en el área de transporte, el reporte presentó las siguientes conclusiones:

“El transporte es la principal fuente de emisiones de GYCEI en México. Los órdenes de gobierno federal, estatal y municipal tienen obligaciones para promover el transporte sustentable, pero la relación entre este sector y la política de cambio climático es prácticamente inexistente. En el orden federal, el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte contempla como objetivos consolidar ciudades que faciliten la movilidad, pero ni el programa de transporte ni las acciones específicas consideran su incidencia en el fenómeno del cambio climático. En el orden estatal,

ninguna de las entidades federativas consideradas en esta evaluación tiene un programa de transporte publicado. En los municipios considerados en esta evaluación, no se identificó ningún instrumento relacionado con el transporte.” (Polea, 9-10, 2019).

En México, la mayoría de la población usa Transporte Público (TP) o camina, pero los gobiernos no le destinan recursos en la misma proporción. A pesar de que las ciudades recibieron 57 mil millones de pesos de fondos federales en 2016, 18 de 32 ciudades no invirtieron nada en transporte público (IMCO, 2019).

Actualmente nuestras ciudades ofrecen un espacio para el comercio, los negocios, la industria, pero no responde a las necesidades de convivencia y desarrollo familiar y comunitario. El ambiente urbano responde –a corto plazo– a las necesidades de crecimiento económico, pero no satisface las necesidades de desarrollo social (Jiménez, et al., 2014).

La movilidad urbano será sustentable cuando se establezca una dinámica urbana ordenada, que propicie un ambiente adecuado para el desarrollo económico y al mismo tiempo permita el desarrollo social, en condiciones de respeto al ambiente y el cuidado de los recursos naturales, para ello dentro de este capítulo en el siguiente apartado se cuenta con tres referencias de proyectos similares al Tren Interurbano México-Toluca que han logrado con su operación contribuir a desarrollar movilidad urbana sustentables (Jiménez, et al., 2014).

2.5 Casos nacionales e internacionales de éxito de movilidad urbana sustentable a través de ferrocarriles.

Una de las virtudes de los ferrocarriles, fue, como ocurre con los otros medios de transporte, la de vertebrar y cohesionar el territorio donde se establecieron. La velocidad con que se desplazaban redujo la percepción de las distancias entre los puntos que unirán (pueblos, ciudades, provincias, regiones), ayudando de esta forma a generar un sentimiento de comunidad, porque en la medida en que es más sencilla y cercana la comunicación entre dos localidades, mayores son las interacciones entre sus habitantes y se vuelven más fuertes los lazos de unión entre ellos (Martínez, 2019).

La misma función han cumplido los ferrocarriles metropolitanos, en las ciudades en que han sido construidos. Durante el siglo XIX y la primera mitad del XX las ciudades experimentaron un crecimiento demográfico muy grande, fruto de la industrialización y las profundas transformaciones sociales, a lo que se sumó, como consecuencia del crecimiento poblacional, la incorporación de numerosas localidades adyacentes. Las cada vez más populosas metrópolis europeas y norteamericanas necesitaban un medio de transporte que permitiera unir los cada vez más distantes barrios y evitar la saturación que sufrían las grandes avenidas debido al intenso tráfico de peatones, carros y tranvías. Fue en este contexto, en el que surgieron los primeros ferrocarriles metropolitanos subterráneos (Martínez, 2019).

Los ferrocarriles metropolitanos (metro) surgieron en Europa. El primer metro del mundo fue el subterráneo de Londres (denominado Metropolitan Railway), inaugurado en 1863 con seis kilómetros de longitud que operaba con máquinas de vapor. En años sucesivos fue extendiéndose, de forma que en 1884 formaba un anillo de aproximadamente veinte kilómetros (Gómez, 2010).

El éxito del metro de Londres motivó a otras ciudades europeas y de Estados Unidos, Nueva York, Chicago, Budapest, París, Viena y Berlín a construir sus propios trenes metropolitanos.

El metro de Budapest, inaugurado el 2 de mayo de 1886 (el segundo más antiguo del mundo) fue construido como un tranvía eléctrico subterráneo, que recorría una de las principales avenidas de la ciudad y tenía estaciones bellamente decoradas. El tren metropolitano de Budapest, influyó en el diseño de los ferrocarriles metropolitanos europeos que se construyeron poco después, entre otros el de París y el de Viena, donde las estaciones fueron decoradas por arquitectos famosos (Martínez, 2019).

2.5.1 Los ferrocarriles de España

España es el país que cuenta con la red más grande de ferrocarriles de alta velocidad, en Europa (Figura 8). Los ferrocarriles de alta velocidad son tan rápidos como los aviones. En los últimos 30 años se han invertido miles de millones de euros en nuevas vías ferroviarias

que parten de Madrid. La Red Nacional Ferroviaria de España (RENFE) transporta personas y mercancías a lo largo de todo el país.

Figura 7. Red de ferroviaria de España de velocidad convencional y de alta velocidad.



Fuente: Clemente, 2019.

Desde que se inauguró la primera ruta, entre la terminal madrileña de Atocha y Sevilla, en 1992, el alcance de esta ambiciosa red ha llegado hasta Málaga y Granada en el sur, Valencia, Alicante y Barcelona en la costa este y Santiago de Compostela, Vigo y A Coruña en el extremo noroeste del estado de Galicia, cuya finalización está prevista para 2022. Hasta ahora, todos los trenes de alta velocidad nacionales eran operados por la empresa estatal Renfe bajo su elegante marca AVE (Alta Velocidad Española) (CNN; 2021).

España ha realizado en los últimos años una apuesta continua por el ferrocarril como medio de transporte en las ciudades y sus entornos más cercanos. De ahí que cuente con una de los sistemas más innovadores y avanzados del mundo. Actualmente, siete grandes ciudades cuentan con una red de metro urbano: Barcelona, Bilbao, Madrid, Málaga, Palma de Mallorca, Sevilla y Valencia. También están operando sistemas de metro ligero y tranvía en Madrid, Barcelona, Bilbao, Valencia, Tenerife, Zaragoza, Murcia, Alicante, Vitoria, Sevilla y Granada (MAFEX, 2020).

El metro de Madrid tiene más de 100 años de historia, fue inaugurado el 17 de octubre de 1919 por el Rey Alfonso XIII (Figura 9). La primera línea del metro estaba formada por 8 estaciones y 4 km de recorrido.

Figura 8. Inauguración del Ferrocarril Metropolitano de Madrid en 1919, en la Estación Cuatro Caminos.



Fuente. Archivo fotográfico del Metro de Madrid.

La llegada del metro a Madrid supuso la transformación radical de la ciudad en los primeros años del siglo XX, y ha seguido influyendo en las estructuras sociales, culturales y económicas de la región hasta hoy.

El metropolitano madrileño influyó decisivamente en el crecimiento y expansión de la ciudad. La red del Metro ha crecido exponencialmente, de forma paralela al incremento demográfico y económico experimentado por la Comunidad de Madrid. Actualmente el Metro de Madrid es una de las redes suburbanas más grandes del mundo con 294 kilómetros, 12 líneas, 3 trenes ligeros y un total de 302 estaciones (Figura 10). La red del metro llega a 12 municipios de Madrid en los que más del 75% de sus habitantes tiene una estación de Metro a menos de 600 metros de su hogar (Figura 11), (metromadrid.es, 2020, 2020).

Figura 9. La estación del metro Cuatro Caminos en 2021

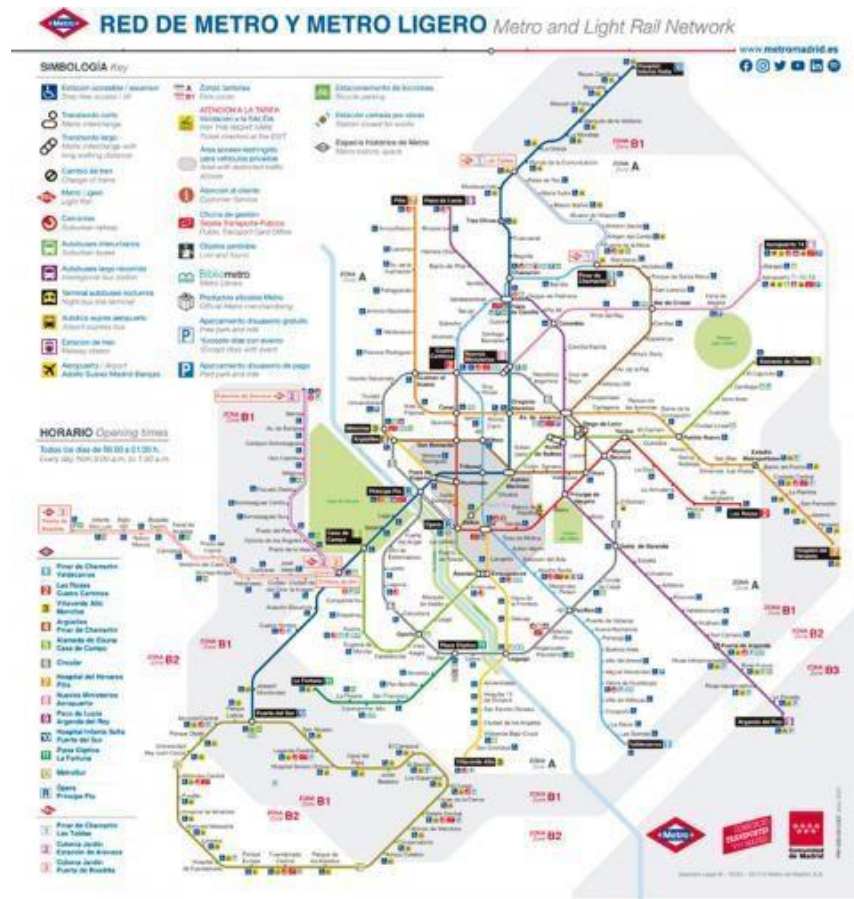


Fuente: metromadrid.es, 2020.

El Metro es la forma más eficiente, rápida y económica de moverse por Madrid. La ciudad tiene una red metropolitana muy extensa, una de las más completas de Europa, y cubre casi todos los puntos de la capital y muchas de las ciudades cercanas. En 2018, 657,2 millones de usuarios han elegido Metro como medio de transporte en la región (metromadrid.es, 2020).

Hoy, el Metro de Madrid es una gran compañía con 6.977 empleados al servicio de la movilidad de los madrileños. Su misión: convertirse en la opción de movilidad preferente en la Comunidad, ofreciendo un transporte eficiente y de calidad. Para ello, el servicio público, la eficiencia, y la experiencia de cliente son los 3 pilares de la estrategia empresarial (metromadrid.es, 2020).

Figura 10. Red del Metro de Madrid



Fuente: metromadrid.es, 2020, 2020

Gestión y Calidad

El Metro de Madrid tiene como compromiso proporcionar un servicio público de calidad, seguro, eficiente y sostenible. Los principios de excelencia están presentes en los procesos internos de la compañía a través de estándares de gestión que permiten una sistemática de mejora continua, siendo su fin último mejorar permanentemente la calidad de servicio prestado, velar por la seguridad y satisfacer las expectativas de sus clientes, empleados, proveedores, sociedad y resto de grupos de interés (metromadrid.es, 2020).

2.5.2 El metro de Nueva York

La historia del metro de Nueva York empezó a mediados del siglo XIX, cuando se iniciaron las consideraciones sobre la posibilidad de construir un sistema rápido de transporte. Estaba claro que, para evitar el estancamiento del desarrollo de la ciudad, el sistema de transporte de masas tenía que desarrollarse más rápido (Cueto, 2020).

El metro de Londres, el primero del mundo, sirvió de inspiración a diversos proyectos que acabaron cristalizando en la primera línea subterránea de Nueva York, que unía el ayuntamiento, en el sur de la ciudad, con el barrio de Harlem (Cueto, 2020).

La primera línea del Metro, formada por 28 estaciones, fue inaugurada por el alcalde de Nueva York, George B. McClellan, quien dijo “en nombre del pueblo,» declaró el metro abierto”. Tomó los mandos del primer tren y lo condujo desde City Hall hasta la calle 103 de Broadway. La impericia del alcalde proporcionó algún que otro susto a los viajeros inaugurales. En su primer día de funcionamiento, el metro transportó a cien mil personas (Cueto, 2020).

El precio del primer billete de metro era de 5 centavos y se mantuvo hasta 1948, cuando pasó a 10 centavos.

Con el tiempo y su expansión, el metro de Nueva York dejaría de ser exclusivamente subterráneo para circular también por vías elevadas y al nivel del suelo. La estación más elevada se encuentra 26 metros por encima del nivel de la calle (estación Smith-9 Streets, en Brooklyn) y la más profunda está a unos 58 metros por debajo de la calle de Manhattan.

William Barclay Parsons, un ingeniero neoyorquino que había trabajado en la construcción del Canal de Panamá y viajó por Europa y China para estudiar otros sistemas de transporte colectivo, diseñó la obra. Cuando se inauguró servía a una ciudad de unos 3,5 millones de habitantes. En la construcción y expansión del Metro, entre 1900 y 1925, trabajaron 30.000 hombres, en su mayoría irlandeses e italianos. Los sindicatos no aceptaban negros y los pocos que participaron en las obras lo hicieron en las labores más peligrosas (Cueto, 2020).

En la época en que el primer metro abrió, las líneas estaban agrupadas en dos sistemas separados de propiedad privada, Brooklyn Rapid Transit Company e Interborough Rapid Transit Company. En 1940 los dos sistemas privados fueron comprados por el Ayuntamiento, algunas líneas elevadas fueron pronto cerradas, y con el tiempo fueron unificadas hasta formar un sistema único dirigido completamente por el Ayuntamiento (Cueto, 2020).

El Metro de Nueva York (New York City Subway) es el sistema de transporte ferroviario urbano más grande en los Estados Unidos y uno de los más grandes del mundo. Tiene una extensión de vías férreas de 1.161 kilómetros, 27 líneas y 468 estaciones y una flota de 6.400 trenes que recorren unos 555.500.000 kilómetros cada año (Cueto, 2020).

Figura 11. Metro de Nueva York



Fuente: (Cueto, 2020).

Actualmente el Metro es el transporte más rápido y eficiente en Nueva York, funciona las 24 horas, todos los días del año y llega a los cinco barrios de Nueva York (Manhattan, Queens, Brooklyn, Bronx y Staten Island), atiende en promedio a 4.5 millones de viajeros al día y 1,800 millones de viajeros al año (Cueto, 2020).

Figura 12. Exterior de las estaciones del Metro de Nueva York



Fuente: (Cueto, 2020).

En el metro de Nueva York una misma vía puede ser compartida por varias líneas. Existen dos tipos de trenes, los locales que paran en todas las estaciones, y express de parada en las principales estaciones. El tipo de tren viene señalizado tanto en el andén como en los vagones. Líneas diferentes comparten un mismo color, pero no siempre el destino es el mismo y no todas hacen parada en todas las estaciones. Por ejemplo, las líneas A, B, D, E, F, N y Q son exprés y las C, G, L, M y R son locales, es decir que si hacen parada en todas las estaciones (Cueto, 2020).

El precio de un boleto de metro es de 2.75 dólares, para utilizar el metro de Nueva York puede comprarse una tarjeta magnética MetroCard, válida tanto para el metro como para los autobuses y que puede recargarse en máquinas de autoservicio, presentes en la entrada de las estaciones (Cueto, 2020).

Muchos metros del mundo te permiten cambiar de sentido de andén dentro de una misma estación, pero en Nueva York hay entradas que desembocan directamente a un andén con sentido uptown o downtown. (Cueto, 2020).

Figura 13. Máquinas para cargar tarjetas Metro Cards en el Metro de Nueva York.



Fuente: Takahiro Nagao

Gestión y calidad

Normalmente los trenes pasan cada 2-5 minutos en horas punta, cada 5-10 a mediodía y por la tarde-noche y cada 15-20 minutos a partir de las 00:00 hasta las 06:30. (Cueto, 2020).

El metro es seguro durante el día, pero no tanto en la noche.

A pesar de lo importante del servicio para la urbe, en las décadas del 70 y 80, la red del metro sufrió la falta de mantenimiento y reposiciones necesarias, originando una caída del movimiento de pasajeros a los niveles de 1910. Las grietas en los elevados eran visibles y las fallas técnicas en el soterrado originaban demoras prolongadas en los itinerarios. (Cueto, 2020).

No hay un mantenimiento eficiente de las instalaciones, las estaciones lucen no solo viejas, sino bastante sucias. La limpieza no es precisamente una de las ventajas del metro de Nueva York (Cueto, 2020).

2.5.3 El Metro de la Ciudad de México

Fue en la década de 1950 cuando se propuso por primera vez la idea del Metro para la Ciudad de México. La población de la Ciudad de México era entonces de 3.05 millones de personas, (INEGI, 2021), pero el sistema de transporte público formado por autobuses y tranvías estaba ya muy saturado

El Ing. Bernardo Quintana fue quien presentó el proyecto a las autoridades del Distrito Federal en 1958, fue rechazado por su elevado costo. En el sexenio de Gustavo Díaz Ordaz, presentó de nuevo el proyecto y fue aprobado gracias a Alex Berger, quien fungió como mediador entre el presidente mexicano y su homólogo francés, Charles de Gaulle para obtener un crédito (González y Navarro, 1989).

En 1966 el Gobierno Federal mexicano inició estudios formales para la constitución de las primeras líneas del Metro. Un año después se creó el “Sistema de Transporte Colectivo (STC)-Metro”. En junio de 1967, comenzó la construcción del tren metropolitano, que desde sus inicios fue un sistema mixto, con secciones subterráneas y superficiales (González y Navarro, 1989).

La línea 1 del metro se inauguró con la presencia del presidente Gustavo Díaz Ordaz, el 4 de septiembre de 1969, tenía entonces 16 estaciones y 12.66 Km de vías. Un año después se inauguraron la Línea 2 y la sección inicial de la Línea 3. Las tres líneas iniciales, siguiendo la tradición del trazo urbano, confluían en el centro de la Ciudad (STC-Metro, 2021).

La obra inicial, tuvo un costo total de 2,530 millones de pesos, de los cuales, 1,630 millones provinieron del crédito francés y 900 millones fueron proporcionados por el Departamento del Distrito Federal (González y Navarro, 1989).

A partir de 1977, se inició la segunda etapa de construcción de Metro, con la ampliación de las tres líneas existentes. En las dos décadas siguientes se construyeron otro tipo de líneas, que tenían intención de reforzar el desarrollo de regiones urbanas de interés económico e industrial. El STC-Metro creció de forma constante, se construyeron 8 líneas adicionales, que incluyeron líneas subterráneas, elevadas y a nivel de suelo (Tabla 4). Cuando el gobierno del

Distrito Federal, se volvió autónomo del gobierno Federal, a finales de la década de 1990, la ampliación del Metro cesó. Pero, en la administración de Marcelo Ebrad, se construyó la última Línea del Metro que fue inaugurada el 30 de octubre de 2012 (STC-Metro, 2021).

Tabla4. Inauguraciones y ampliaciones de las Líneas del Metro de la Ciudad de México

LÍNEA	TRAMO	FECHA DE INAUGURACIÓN	LONGITUD INAUGURADA (Km)	ESTACIONES INAUGURADAS
1	Zaragoza - Chapultepec	4 de septiembre de 1969	12.66	16
	Chapultepec - Juanacatlán	11 de abril de 1970	1.046	1
	Juanacatlán - Tacubaya	20 de noviembre de 1970	1.14	1
	Tacubaya - Observatorio	10 de junio de 1972	1.705	1
	Pantitlán - Zaragoza	22 de agosto de 1984	2.227	1
2	Pino Suárez -Tasqueña	01 de agosto de 1970	11.321	11
	Tacuba - Pino Suárez	14 de septiembre de 1970	8.101	11
	Cuatro Caminos - Tacuba	22 de agosto de 1984	4.009	2

LÍNEA	TRAMO	FECHA DE INAUGURACIÓN	LONGITUD INAUGURADA (Km)	ESTACIONES INAUGURADAS
3	Tlatelolco - Hospital General	20 de noviembre de 1970	5.441	7
	La Raza - Tlatelolco	25 de agosto de 1978	1.389	1
	Indios Verdes - La Raza	01 de diciembre de 1979	4.901	3

	Hospital General - Centro Médico	07 de junio de 1980	0.823	1
	Centro Médico - Zapata	25 de agosto de 1980	4.504	4
	Zapata - Universidad	30 de agosto de 1983	6.551	5
4	Candelaria - Martín Carrera	29 de agosto de 1981	7.499	7
	Santa Anita - Candelaria	26 de mayo de 1982	3.248	3
5	Consulado - Pantitlán	19 de diciembre de 1981	9.154	7
	La Raza - Consulado	01 de julio de 1982	3.088	3
	Politécnico - La Raza	30 de agosto de 1982	3.433	3
6	El Rosario - Instituto del Petróleo	21 de diciembre de 1983	9.264	7
	Instituto del Petróleo - Martín Carrera	08 de julio de 1986	4.683	4
7	Tacuba - Auditorio	20 de diciembre de 1984	5.424	4
	Auditorio - Tacubaya	23 de agosto de 1985	2.73	2
	Tacubaya - Barranca del Muerto	19 de diciembre de 1985	5.04	4
	El Rosario - Tacuba	29 de noviembre de 1988	5.59	4
LÍNEA	TRAMO	FECHA DE INAUGURACIÓN	LONGITUD INAUGURADA (Km)	ESTACIONES INAUGURADAS
8	Garibaldi - Constitución de 1917	20 de julio de 1994	20.078	19
9	Pantitlán - Centro Médico	26 de agosto de 1987	11.669	9
	Centro Médico - Tacubaya	29 de agosto de 1988	3.706	3
A	Pantitlán - La Paz	12 de agosto de 1991	17.192	10
B	Villa de Aragón - Buenavista	15 de diciembre de 1999	12.139	13

	Ciudad Azteca - Villa de Aragón	30 de noviembre del 2000	11.583	8
12	Tláhuac - Mixcoac	30 de octubre de 2012	25.1	20

Fuente: STC-Metro, 2021

En la segunda etapa de construcción del Metro, se pensó que debería ser el eje de la movilidad urbana, y que las rutas de autobuses y taxis colectivos deberían llegar a las estaciones del Metro, lo cual configuró una red compleja de transporte público. Esta fue finalmente completada con la prohibición de los autobuses suburbanos de acceder al área urbana, obligándoles a terminar sus recorridos en una estación periférica del Metro.

Las líneas 1, 2 y 3 fueron inauguradas con la presencia del presidente Gustavo Díaz Ordaz; las líneas 4 y 5, con José López Portillo. Para la 6, 7 y 9, por Miguel de la Madrid; la línea 8 y A, por Carlos Salinas de Gortari; la línea B, por Ernesto Zedillo y la línea 12 por el entonces jefe de Gobierno, Marcelo Ebrard.

Actualmente el Sistema de Transporte Colectivo Metro de la Ciudad de México tiene 12 líneas (Tabla 5) y cuenta con una extensión de 226 kilómetros de vías, ubicadas en la Ciudad de México y el oriente del Estado de México (Figura 13). Cada tren también llamado convoy, está compuesto por nueve carros (STC-Metro, 2021). Presta servicio a más de 5 millones de usuarios.

De las 195 estaciones del Metro, 115 son subterráneas, 54 de superficie y 26 elevadas. El STC cuenta con 15 mil trabajadores que laboran, en turnos, las 24 horas del día.

Tabla5. Extensión de las vías y número de estaciones de las líneas del Metro de la CDMX

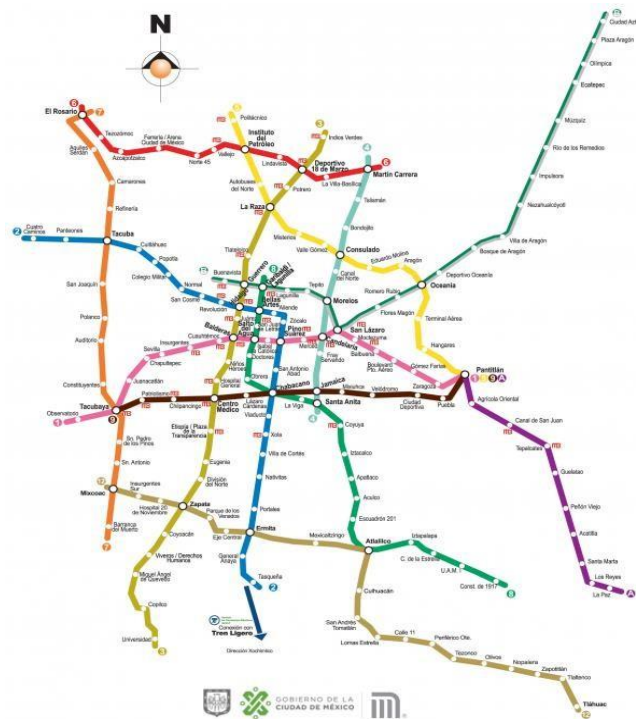
LÍNEA	LONGITUD (Km)	ESTACIONES
1	18.828	20
2	23.431	24

3	23.609	21
4	10.747	10
5	15.675	13
6	13.947	11
7	18.784	14
8	20.078	19
9	15.375	12
A	17.192	10
B	23.722	21
12	25.1	20
TOTAL	226.488	195

Fuente: STC-Metro, 2021

La construcción de Metro tuvo varios impactos claros en la Ciudad. El primero es que salvó los obstáculos de tiempo de traslado que hacían casi imposible continuar la urbanización en el límite urbano. En segundo lugar, contribuyó a cambiar la organización urbana, que tenía como centro cultural y económico al Centro Histórico de la Ciudad de México, a un área metropolitana con varios centros económicos, industriales y culturales. El tercer tipo de efectos, de nivel local, se asocia al cambio en uso de suelo debido a la construcción de instalaciones de transporte masivo. Y tal vez una de las cuestiones más comúnmente analizadas desde la perspectiva teórica, el Metro mexicano modificó los valores del suelo alrededor de todas sus estaciones (González y Navarro, 1990).

Figura 14. Mapa de las líneas del Metro de la Ciudad de México



Fuente: STC-Metro, 2021.

Algunas estaciones, principalmente terminales y aquellas planeadas para reforzar centros urbanos, causaron cambios en los usos del suelo. Grandes centros comerciales se localizaron en las inmediaciones de algunas terminales. La presencia de oficinas fue prácticamente irrelevante. Tal vez el cambio más notable, aunque de poca importancia en términos de la distribución metropolitana del espacio, fue la concentración de expendios de comida ligera en casi todas las estaciones. La importancia de este cambio no se refiere en sí a un cambio en los usos del suelo, sino a los cambios en el comportamiento de compra y alimentación de los pasajeros del Metro (González y Navarro, 1990).

Podemos advertir que muchos pasajeros del Metro diseñan una estrategia familiar de transporte, en la cual suman dos motivos de viaje: trabajo y compras en un solo desplazamiento. Además, algunos pasajeros toman una comida ligera en su desplazamiento al trabajo (Benítez, 1984).

Existen muy pocas investigaciones sobre valores del suelo en la Ciudad de México. Algunos indicios muestran, sin embargo, cambios leves en los valores del suelo alrededor de las

estaciones del Metro. Durante la construcción de las líneas del Metro, el mercado formal de suelo se activó en los alrededores de cada estación, el signo de este impacto varió con el nivel de ingreso de los habitantes en estas zonas. En zonas de bajos ingresos en las cuales se construyó el Metro, el suelo urbano se ofreció a precios mayores con el argumento de que el Metro mejoraría la accesibilidad de la zona. En zonas de altos ingresos, por el contrario, donde la presencia del metro aparecía como un elemento de cambio de paisaje, y de generación de mayor afluencia de vehículos y ruido, el suelo urbano se ofreció a menores precios y la presencia del Metro se ignoró y en algunos casos se ocultó (González y Navarro, 1990).

Gestión y calidad

Transportarse en el Sistema de Transporte Colectivo Metro, es fácil, hay señalización muy buena, las diferentes líneas tienen un color específico y cada estación cuenta con un logotipo, que es fácilmente reconocible y resultan una guía muy útil, incluso para personas que no saben español. Las estaciones en donde hay conexión con otras líneas tienen los colores de las dos o tres líneas que enlazan (Figura 14). En general, las estaciones y las instalaciones del metro son bonitas, tienen un estilo arquitectónico moderno y funcional y suelen estar muy bien iluminadas y ventiladas, en particular las que se construyeron más recientemente.

Figura 15. Iconografía de la línea 1 del Metro de la Ciudad de México



Fuente: Portal oficial del Metro de la Ciudad de México.

El Metro de la Ciudad de México es uno de los más baratos del mundo. Las tarifas del metro han sido siempre bajas. Durante su inauguración en 1969. La tarifa inicial fue de 1.25 pesos a final de la década de 1960. El gobierno del Distrito Federal decidió promover un sistema tarifario con el interés de beneficiar a los sectores de menores ingresos, mientras al mismo tiempo, esperaba cubrir costos de operación. Esto generó una situación financiera frágil. Sin embargo, durante los dos primeros años de operación el Metro obtuvo un balance financiero positivo. Pero después empezó a operar con pérdidas. El gobierno Federal pagó la Deuda del Metro y subsidió el STC-Metro para que la tarifa permaneciera sin cambio hasta 1978.

Figura 16. Ejemplo de los boletos para abordar el metro de la Ciudad de México



Fuente: Portal oficial del Metro de la Ciudad de México

A lo largo de sus 52 años de operación, el precio del boleto del Metro de la Ciudad de México ha variado poco (Aguilera, 2021).

- En abril de 1986, el boleto del metro redujo su precio a sólo 1 peso.
- Debido a la inflación dos meses después, en junio de 1986 la tarifa se incrementó hasta 20 viejos pesos.
- Ante la devaluación del peso en 1994, su precio era de 400 viejos pesos.
- El precio del boleto aumentó a 1 nuevo peso en diciembre de 1995.
- Desde enero de 2002 el precio unitario del boleto al público fue de 2 pesos.
- El Precio del boleto del metro aumento a 3 pesos en 2005.
- El 13 de diciembre de 2013, el gobierno de Miguel Ángel Mancera subió a cinco pesos el costo del boleto del Metro, después de que por ocho años se mantuvo en tres.
- Actualmente, ocho años después, el precio sigue siendo el mismo, 5 pesos.

La falta de eficiencia financiera en la administración del metro ha ocasionado muchos problemas. No se da mantenimiento adecuado a las instalaciones, que se han ido deteriorando paulatinamente, los trenes no se han modernizado, operan mucho que no se encuentran ya en estado óptimo, las instalaciones y los trenes están sucios y no se invierte en pintura y en mantenimiento de los espacios internos del tren (STC, 2018).

Existe un deterioro importante en las estaciones, en las Líneas más antiguas de la Red, que afecta la calidad del servicio prestado, principalmente por la gran afluencia y el uso constante al que son sometidas las instalaciones y por un rezago en el mantenimiento preventivo (STC, 2018).

Con autorización de las autoridades locales, o sin ella, se han ocupado los pasillos diseñados para el tránsito de los viajeros por las estaciones, por negocios permanentes, especialmente de alimentos que, en varias ocasiones a lo largo de los años, han originado diferentes accidentes, entre ellos varios incendios (STC, 2018).

Hay en las instalaciones del metro, en las salidas, en las zonas diseñadas para la conexión con autobuses y taxis, un problema de comercio ambulante y semipermanente, que operan en condiciones higiénicas deplorables, auspiciado por redes de corrupción interna, que tienen un fuerte impacto sobre las instalaciones, en el ambiente, en la seguridad y la eficiencia del servicio (STC, 2018).

La accesibilidad al interior de la Red se dificulta principalmente en las horas de máxima demanda, en especial en las estaciones de correspondencia donde se registran múltiples flujos peatonales y una inadecuada distribución de locales comerciales, que obstaculizan los espacios de circulación (SCT, 2018).

El Metro ha funcionado durante décadas, prácticamente sin personal de seguridad interna, que solamente se concentra en la entrada de las estaciones. Lo cual ha propiciado todo tipo de problemas de seguridad pública, que incluye robos, asaltos, abuso a mujeres e incluso secuestros a niñas y jóvenes. No ha sido hasta años, recientes y bajo la presión de la ciudadanía, que se ha incorporado personal de seguridad en los andenes del metro (STC, 2018).

También bajo la presión de la sociedad organizada, se ha estipulado que los dos vagones iniciales de los trenes sean ocupados, solamente por mujeres y niños. Para disminuir los acosos y agresiones que sufren las mujeres de todas las edades durante sus traslados cotidianos (STC, 2018).

El sistema tiene muchas deficiencias de operación, los tiempos de espera pueden llegar a ser muy prolongados y la velocidad de los trenes es muy variable.

Por eso un objetivo estratégico del Sistema de Transporte Colectivo-Metro es:

“Proporcionar al público usuario un servicio de transporte colectivo de calidad con las mejores condiciones de seguridad y eficiencia, mediante el establecimiento de políticas, normas y proyectos de mantenimiento, que permitan una adecuada operación de las estaciones, trenes, puestos de control y de mando, así como de los edificios, talleres, plazas y áreas usuarias del Organismo” (STC, 2018: 30).

Sin embargo, es bien sabido que este objetivo se ha cumplido parcialmente debido a que el metro de la Ciudad de México se ha visto rebasado por diversas circunstancias negativas que han provocado que a través del tiempo la calidad del servicio que se brinda sea menos eficiente, caso contrario al ferrocarril de España y al metro de Nueva York, así como estas características existen otras que atañen a los tres referentes de los que se habla en este capítulo por lo que es necesario dentro de este mismo hablar de algunas conclusiones parciales.

2.5.4 Conclusiones parciales

Un transporte urbano sustentable, en el sentido que tiene correspondencia con una estrategia integral urbana sustentable, tiene que ver con tres dimensiones, la física, la moral y la funcional, debe promover la movilidad requerida para el intercambio entre las actividades de manera eficiente y apoyar los objetivos de desarrollo económico; debe contribuir a la movilidad de la sociedad y ser un agente para la equidad ampliando las posibilidades de accesibilidad de la población en su conjunto, finalmente, debe realizar estas tareas con eficiencia y eficacia funcionando bajo criterios de sustentabilidad.

La expansión de las ciudades se fue incrementando a lo largo del siglo XX y la tendencia ha llegado hasta nuestros días. Los planes de urbanización han incluido entre sus estrategias la construcción de nuevas líneas de metro para responder al crecimiento de la marcha urbana o para propiciar la colonización de ciertas regiones.

En las ciudades estudiadas, el crecimiento urbano y el del metro están íntimamente relacionados, el crecimiento del uno está unido al crecimiento del otro de forma indisoluble.

La presencia del ferrocarril metropolitano (metro) modificó la forma de vida y la forma de entender y moverse en la ciudad de sus habitantes, porque la velocidad del transporte hizo posible vivir en un extremo de la ciudad y trabajar en otro y viajar a diario sin problema entre regiones distantes.

Es necesario mencionar que las tres referencias que se retomaron dentro del presente capítulo son proyectos que coinciden en ser trenes rápidos, económicos y eficientes, por su parte está

previsto que el Tren Inter Urbano Mexico-Toluca (TIMT) también lo sea, sin embargo, no coincide en formar parte de una red, es decir que existan varias líneas que conecten con el TIMT, como si lo hacen los ferrocarriles de España, el metro de Nueva York y el metro de la Ciudad de México.

Con referencia a los costos de cada uno de los trenes en las diferentes partes del mundo se realizó un análisis comparativo que se puede observar en la tabla 6.

Tabla6. Diferencia de precios en el servicio de trenes.

Referencia	Costo por el servicio	Característica del servicio
Los ferrocarriles de España	Desde 400 a los 1200 pesos	Viaje más corto: 1:40 hrs. Viaje más largo: 5:08 hrs.
El metro de Nueva York	54.85 pesos	Trenes locales y expresos.
El metro de Ciudad de México	5.00 pesos	Se divide por estaciones y por el mismo precio puedes recorrer todas sin salir de las instalaciones.

Fuente: Elaboración propia con base en la información del capítulo 2.

Se identificó que los precios son diferentes en cada país, sin embargo, se debe tomar en cuenta que estos costos están dados con respecto al salario mínimo de cada país y el pago de servicios son calculados en virtud de esto, tomando en cuenta la calidad y el tipo de servicio en el que se enfoca cada uno. En suma, este análisis da pauta a identificar las características principales que tiene el desarrollo de la movilidad urbana en la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT) como se muestra en el siguiente capítulo.



Capítulo 3. Análisis de la movilidad urbana en la zona metropolitana de Toluca

3.1 Sistema de transporte en la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT)

De acuerdo con la investigación, Estudio del sistema integral de Movilidad Sustentable para el valle de Toluca, Lozano (2014), La Zona Metropolitana de Toluca es la quinta ciudad más grande del país con más de dos millones de habitantes y la mayor concentración urbana del Estado de México, la cual es un fenómeno por la rápida ampliación de su superficie urbana a un ritmo ocho veces superior al crecimiento poblacional en las últimas tres décadas, ha generado la necesidad de realizar viajes más largos derivados de la dispersión de la ciudad.

“En promedio, los viajes diarios más frecuentes de los habitantes de la zona conurbada de Toluca tienen una duración de 39 minutos, es decir, la población destina 1.2 horas diarias en traslados. Derivado del incremento en las distancias, para alrededor del 30% de la población, el gasto en transporte representa más de una cuarta parte de su ingreso, cuando la proporción recomendada es de 10 a 20% del ingreso” (Lozano, 2014).

Además, Lozano (2014), destaca estos dos hechos en el contexto de la movilidad, Entre 1980 y 2010 la superficie urbana de la ZMT creció 26.9 veces, la población solo aumentó 3.4 veces (SEDESOL, 2012), y que de 2000 a 2010 la población creció 2.2%, en tanto que la flota vehicular lo hizo en 4.6%, Además, en este estudio, el autor destaca la falta de un sistema estructurado de transporte público, así como la construcción de grandes obras viales, han incentivado la motorización de la ciudad. En la última década, el crecimiento del número de vehículos prácticamente duplicó el crecimiento poblacional de la ZMT.

“De acuerdo con la Encuesta de percepción de movilidad y pautas de comportamiento realizada durante este estudio en la zona conurbada de Toluca, aunque 76% de la población utiliza el transporte público, 65% de los usuarios están insatisfechos al viajar en autobuses y combis, principalmente por la mala calidad del servicio y el deterioro de las unidades de

transporte público; 43% de las cuales tienen más de diez años de antigüedad.” (Lozano, 2014).

“El efecto más reciente de las ineficiencias del transporte público es el emergente servicio de taxi colectivo, que es el modo principal de transporte para 11% de los habitantes de la zona urbana de Toluca, y genera una competencia desleal contra el transporte público concesionado” (Lozano, 2014).

La investigación destaca que solo 7% de los viajes realizados se realizan a pie o en bicicleta. La posibilidad de elevar los viajes no motorizados dependerá de las acciones y mecanismo encaminadas a mejorar el transporte público y movilidad peatonal y ciclista. “La llegada del Tren México-Toluca es una oportunidad única para comunicar a la ZMT con el centro del país, pero además para replantear la movilidad interurbana. De existir condiciones de intermodalidad, 8 de cada 10 automovilistas estarían dispuestos a realizar sus viajes en tren.” (Lozano, 2014)

La movilidad es un tema transversal a los ámbitos institucional, social, económico y ambiental, en este estudio se realiza un análisis de por qué los elementos;

- 1) Estructura urbana que tiende a la expansión
- 2) Aumento en el tiempo y la distancia de viaje
- 3) Fomento de modalidades de transporte poco eficientes
- 4) Fragmentación de la gestión pública de la movilidad
- 5) Incremento en el uso del auto particular

Resultan en problemáticas de movilidad urbana, se analiza este contexto ya que en la ZMT de acuerdo con el autor se deben implementar mecanismos y acciones orientadas a generar cohesión social, algunas de los modos de transporte que sugiere son;

- Caminar
- Bicicleta
- Motocicleta
- Automóvil

- Bicitaxi
- Mototaxi
- Taxi-exclusivo
- Taxi colectivo
- Combi
- Auto bus

Por otra parte, Lozano (2014), menciona que actualmente, la falta de definición de un límite claro al crecimiento urbano coadyuva a la continua expansión y dispersión de la zona urbana. Este fenómeno es propiciado por factores diversos como los siguientes: una normatividad laxa que otorga permisos de construcción y cambios de uso de suelo sin criterios de sustentabilidad, permisividad ante la especulación inmobiliaria, intereses creados en materia de tenencia y propiedad de la tierra, corrupción y relaciones clientelares.

3.2 Movilidad en la Ciudad de Toluca

De acuerdo con el Estudio del Sistema Integral de Movilidad Sustentable para el Valle de Toluca, Velasco (2014), la distribución modal del transporte público con 76% de los encuestados viajando en algún modo de transporte público El autobús es el modo más utilizado por 59% de los encuestados, sin embargo, la aparición del taxi colectivo muestra una participación importante con alrededor de 11% de los casos y destaca que el 7% de los encuestados emplean de manera frecuente modos no motorizados para desplazarse, de los cuales 5% camina y 2% utiliza bicicleta.

“La edad y el ingreso son un factor importante en la elección del modo de transporte, en el caso de estudio, se observa que la población en el segmento de edad más joven (de 15 a 25 años), emplea con mayor frecuencia el autobús (65%). Esta proporción se va reduciendo en favor del automóvil particular en los siguientes estratos de edad. De esta forma, el auto que sólo es usado por 12% de los jóvenes, lo emplean de manera frecuente el 20 y 19% de la población en edad laboral (26 a 60 años) y entre los adultos mayores (más de 60 años), respectivamente.” (Velasco, 2014).

Además de acuerdo con Velasco (2014), En la caracterización geoespacial de la encuesta a partir de las regiones o zonas de transporte referidas para la toma de datos de la encuesta, los resultados indican que en las doce regiones predominan los modos motorizados para los traslados en el siguiente orden de importancia: autobuses; automóviles y taxis colectivos. En promedio, los autobuses predominan con una participación del 62%, seguido del automóvil con 16 de cada cien traslados. Por último, predomina el uso del taxi colectivo en las regiones más alejadas de la ciudad.

El autobús es el modo predominante en la zona urbana de Toluca con una participación de al menos 41% “Dado que el taxi colectivo no se encuentra reconocido formalmente por el gobierno del estado de México, su participación para abastecer la demanda de los traslados cotidianos merece especial atención. Al respecto es importante mencionar que, de acuerdo a especialistas y autoridades de transporte y desarrollo urbano, este servicio no regulado de transporte surge como una alternativa de movilidad frente a las ineficiencias de los servicios actuales de transporte urbano, reflejadas en escasa accesibilidad, cobertura y rapidez (entre otros).” (Velasco, 2014)

Continuando con la idea del autor, Velasco, 2014, la participación del taxi colectivo en la distribución modal ha ido en incremento, a pesar de que su utilización implique un riesgo para la seguridad de la población y una competencia desleal hacia los otros modos de transporte que cubren las mismas rutas.

En cuanto a los costos en el uso de transporte (tiempo y dinero) el automóvil resulta el más costoso en términos monetarios con más de mil pesos mensuales en promedio, sin embargo, en relación al tiempo a viajar, el autobús y la combi tienen un tiempo promedio superior al resto de las modalidades, alrededor 40 minutos., la siguiente tabla recabada del Estudio del Sistema Integral de Movilidad Sustentable para el Valle de Toluca, muestra la relación del costo mensual al desplazarse en transporte con relación al tiempo de cada viaje.

Tabla7. Promedio en los costos de transporte.

Modo de Transporte	Costo mensual (pesos)	Tiempo de viajes (minutos)
--------------------	-----------------------	----------------------------

Autobús	680	46
Combi	679	44
Taxi colectivo	550	35
Taxi exclusivo	755	28
Moto-Taxi	367	26
Bici-Taxi	320	15
Automóvil	1166	31
Motocicleta	815	12
Bicicleta	147	19
Caminar	115	18
Promedio general	712	39

Guillermo Velasco, 2014, Estudio del Sistema Integral de Movilidad Sustentable para el Valle de Toluca, CENTRO MARIO MOLINA

“Por modo de transporte empleado, 31% de la población encuestada que emplea el autobús como medio de transporte más frecuente, destina al menos la mitad de su ingreso mensual a transportarse. En una proporción similar y ligeramente menor se encuentra 28% de los usuarios de taxi colectivo, 26% de los usuarios de combis y 25% de aquellos que viajan regularmente en taxi exclusivo“ (Velasco, 2014).

Además, Velasco (2014), afirma que por el contrario, sólo 12 y 7% de la población que camina o usa bici de manera frecuente, reporta que puede destinar la mitad o más de su ingreso a este rubro de gasto. En comparación, solo 22% de los usuarios de automóvil particular indican estar en una situación de gasto similar

3.3 Movilidad urbana en Zinacantepec

De Acuerdo con el plan de desarrollo municipal de Zinacantepec 2019-2021, El sistema de servicio de movilidad se basa en 7 rutas de transporte, que brindan servicio para el traslado a diferentes destinos como: la Terminal de Toluca, centro del municipio de Toluca, municipio

de Lerma-San Mateo Atenco, hacia la cabecera municipal, San Antonio Acahualco, San Juan de las Huertas, Ojo de Agua, San José el Contadero, San Pedro Tejalpa, San Cristóbal Tecolot, San Luis Mextepec, Santa Cruz Cuauhtenco, Santa María del Monte centro y sus barrios

Además el municipio de Zinacantepec al ser parte de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, es un espacio territorial con una concentración demográfica, denominando, “Zona conurbada” y “Área Metropolitana” por lo que el municipio tiene un elemento importante que se conjuga con la movilidad urbana y el transporte es el sistema vial urbano, con el cual se da la estructura urbana y ayuda a organizar los sectores y dar el uso de suelo, en ese sentido se cuenta con infraestructura vial de nivel federal, estatal y municipal que facilitan la intercomunicación con municipios conurbados y estados, los cuales son:

De acuerdo con el plan del municipio en su apartado, ¿Hacia Dónde Vamos? Menciona que la población experimentará un crecimiento paulatino de manera importante que influirá directamente en la demanda de servicios, equipamientos, infraestructura, movilidad, empleo y usos del suelo; por lo cual algunas de las localidades rurales tendrán la oportunidad de integrarse a las localidades urbanas; por lo que se requiere la adopción de una planeación estratégica que contemple los sectores social, económico, político, territorial y ambiental, que permita un crecimiento y desarrollo sustentable en todo el territorio municipal y por lo tanto crear aquellas previsiones respecto a la movilidad urbana y la dinámica que maneja.

Todo esto va encaminado a determinar las principales características de la movilidad urbana en la ciudad de Toluca y Zinacantepec y sirven estas para ser la base de los escenarios que se van a crear como producto de la investigación, en el capítulo próximo se determinan las variables para la construcción de los escenarios.



Capítulo 4. Escenarios del TIMT

4.1 Determinación de los elementos del sistema

La factibilidad de transformar las redes de transporte público es una alternativa válida frente a la movilidad individual depende de dos variables principales: **Sistema integrado de sistema masivo** (Reestructuración, Gestión del sistema, espacios para peatones, núcleos de desarrollo, construcción de paraderos) **Excelencia y gestión de calidad** (operación, sistema autofinanciable, seguridad, gestión ambiental, mantenimiento)

En el entendido de que el TIMT puede funcionar como un elemento primario del sistema, es necesario la integración modal de las redes de transporte público en los municipios y alcaldías por las que el tren transita, para conseguir una mayor fluidez de los traslados urbanos y en el mediano plazo la conformación de un sistema integrado de transporte masivo.

Necesidad de un “salto de calidad total” en los servicios, con mejoras rápidas y perceptibles en la cobertura territorial y horaria y en la comodidad de los traslados, en la seguridad y el cuidado del medio ambiente. A esta necesidad responde el tren interurbano México Toluca.

4.1.1 Conformación de un sistema integrado de transporte masivo

La construcción de un sistema integrado de transporte masivo en la zona de influencia del TIMT, requiere la coordinación estrecha de las autoridades estatales, municipales y de las alcaldías involucradas, una importante labor de planeación estratégica y la puesta en marcha de planes de acción, en seis ámbitos particulares:

1. Reestructuración del transporte público
2. Gestión eficiente del transporte público
3. Cumplimiento de los compromisos de reforestación y cuidado ambiental, establecidos en el estudio de impacto ambiental del TIMT.
4. Recuperación de espacios urbanos para los peatones y la utilización de bicicletas

5. Construcción de centros de transferencia modal
6. Desarrollo de núcleos de actividad económica y cultural.

4.1.2 Gestión de calidad total.

La Calidad Total, también conocida como Excelencia se puede definir como una estrategia de gestión de la organización, cuyo objetivo principal es satisfacer de una manera equilibrada las necesidades y expectativas de todos sus grupos de interés de una organización.

Para cumplir los objetivos para los que fue diseñado el TIMT debe establecer una estrategia de gestión de calidad total, también conocida como excelencia, cuyo objetivo principal es proporcionar un servicio público de calidad, seguro, eficiente y sostenible.

Los principios de excelencia deberán estar presentes en los procesos internos de la organización a través de estándares de gestión que permiten una sistemática de mejora continua, siendo su fin último mejorar permanentemente la calidad de servicio prestado en cinco ámbitos particulares:

1. Operación del servicio
2. Establecimiento de un sistema financiero auto-sostenible
3. Seguridad
4. Gestión ambiental
5. Mantenimiento

4.2 Escenarios

Como se mencionó al final del capítulo 1 la metodología para el desarrollo de los escenarios del presente trabajo fue retomada del proceso técnico de la planeación prospectiva que proponen de Tomas Miklos y Arrollo, retomando la identificación de futuros posibles, la ordenación y evaluación de futuros y la fase del diseño del futuro, además se tomó en cuenta la construcción de escenarios que ellos mismos proponen y fueron tomados en cuenta los 11 pasos para la construcción de escenarios de Enric Bas. Además de esto se consideró de igual forma la metodología del método de escenarios sincréticos que de igual forma fue expresada en el último apartado del primer capítulo.

Dentro de la creación de escenarios se consideraron dos variables principales que a su vez contienen diferentes conceptos a desarrollar a continuación:

Como primera variable se considera al **Sistema integrado de transporte masivo** que representa para esta investigación un conjunto de herramientas acciones y mecanismo encaminados a la generación de una Movilidad Urbana sustentable, accesible y eficiente, dentro del cual se encuentran las siguientes subvariables:

-Reestructuración: Permite identificar la importancia que tiene el control y la evaluación dentro del TIMT tanto en cuestiones de construcción como de su funcionamiento.

-Reforestación: Es un elemento que determina el estado ambiental al que podrían llegar las áreas verdes dentro y fuera del TIMT en sus diferentes escenarios.

-Gestión del sistema: Trata de cómo se lleva a cabo la logística dentro del TIMT y de esta afecta positiva o negativamente en él.

-Espacios para peatones: Se refiere a los mecanismos encaminados a la cohesión social dentro y fuera del TIMT.

-Núcleos de desarrollo: Permite tener conocimiento de lo que sucede con los factores de desarrollo económicos y culturales aledaños al TIMT

-Construcción de paraderos: se considera dicho elemento debido a su importancia para fomentar la movilidad urbana a través de traslados multimodales.

Como segunda variable a considerar tenemos la **Excelencia y gestión de calidad total** que a su vez se relaciona con los elementos de gestión del sistema y reforestación mencionados en la variable anterior y que dan pauta a las subvariables de este segundo escenario:

-Operación: Se refiere a la manera en que funciona el tren así como los tiempos de traslado en las diferentes facetas del escenario.

-Sistema autofinanciable: Consiste en que el TIMT no requiera de más inversión ni represente algún gasto público para las administraciones políticas venideras.

-Seguridad: Dicha variable permite tener una idea de que tan seguro es el TIMT y es de suma importancia debido a que entre más seguridad exista para el usuario mayor será la demanda del servicio.

-Gestión ambiental: Dicha subvariable mide que tanta importancia se le está dando al cuidado del medioambiente desde la administración del TIMT.

-Mantenimiento: Se toma en cuenta debido a que depende del mantenimiento que se les dé a las instalaciones que tan bueno o malo puede llegar a ser el servicio que se le brinde a los usuarios.



Escenario deseado

Escenario de futuro Deseado



Sistema integrado de transporte masivo

Reestructuración

A partir de un plan integral, se reestructura el transporte público, se eliminan rutas que se solapan y se crean nuevas rutas necesarias que parten de las terminales del TIMT a los diferentes núcleos de actividad pública, económica y cultural en cada municipio y alcaldía que el tren atraviesa.

Se crea una nueva estación de autobuses foráneos aledaña a la terminal de Zinacantepec, que brindan servicio de transporte a los estados de Michoacán y Guerrero, al Nevado de Toluca y a municipios colindantes.

Reforestación

Las autoridades ambientales vigilan que se cumplan las medidas de mitigación de impacto ambiental, establecidas por el proyecto de construcción del TIMT.

Se reforestan las zonas de bosques afectadas por la construcción del TIMT.

Se hace un proyecto integral de arquitectura del paisaje, que aprovecha todos los espacios disponibles para establecer plantas nativas, en las vialidades, estaciones y puentes.

Gestión del sistema

Se eleva de forma sustancial las exigencias para otorgar y renovar concesiones a empresas de transporte y se implementan procesos de supervisión eficiente que consiguen que sólo operen unidades en condiciones óptimas de funcionamiento y limpieza.

Se establecen medidas para conseguir que todos los actores: permisionarios, automovilistas, choferes de autobuses, taxis y vehículos de carga, peatones y usuarios de los servicios, cumplan con la normatividad vigente.

Espacios para peatones

Se establecen alrededor de las estaciones y terminales, espacios públicos para peatones: jardines, teatros en la calle, zonas de exposiciones de arte gráfico, museos interactivos, zonas deportivas, puentes de helechos y plantas colgantes nativas, para fomentar la apropiación de la ciudad y su cultura por los habitantes.

Se crean corredores viales de bicicletas individuales y colectivas como medios de transporte para distancias cortas.

Núcleos de desarrollo

Se establecen medidas para fortalecer los principales núcleos de desarrollo económico y cultural de la región.

Se hacen campañas de promoción para incentivar el turismo ecológico, a la Marquesa, el Nevado de Toluca y otros parques naturales.

Se organizan ferias, exposiciones y eventos culturales para promocionar los pueblos mágicos, las artesanías y los sitios históricos.

Construcción de paraderos

Se construye una Central de traslado multimodal en la Terminal Observatorio. Se hacen las adecuaciones necesarias a las vialidades cercanas a las estaciones y terminales del TIMT, para conseguir la transferencia rápida de pasajeros del tren a otras unidades de transporte. Se implementan medidas de control para que las unidades permanezcan un tiempo mínimo en el paradero y no rebasen la cantidad máxima de pasajeros.

Escenario de futuro Deseado



Excelencia y gestión de calidad total

Operación

La operación de los trenes se hace de acuerdo con los principios de excelencia establecidos por la organización.

Los trenes salen de las terminales cada 4 a 6 minutos, sin demoras y realizan el trayecto entre 38 y 40 minutos, sin tiempos de espera excesivos en las estaciones y sin paradas en el trayecto.

No existe ninguna forma de comercio ambulante, ni se permite la presencia de mendigos.

La iconografía y los señalamientos son claros.

Sistema autofinanciable

A partir de la apertura del servicio, el sistema de transporte requiere financiamiento de las autoridades federales, sólo por 6 meses.

Hay precio diferencial según trayecto recorrido

Los precios del servicio de transporte aumentan al ritmo de la inflación y la afluencia de usuarios permite que el TIMT sea autofinanciable.

Los ingresos permiten pagar los salarios, el consumo de energía y realizar las actividades de mantenimiento necesarias.

Seguridad

El sistema cuenta con el personal de vigilancia necesario para cubrir las entradas de las estaciones, los pasillos y los andenes de abordaje.

Hay cámaras de vigilancia en todos los pasillos y andenes.

Existen instalaciones de seguridad, para prevenir el vandalismo y la afectación de las instalaciones y vigilantes las 24 horas del día.

Los vagones cuentan con dispositivos internos de paro de emergencia.

Gestión ambiental

Se cumplen estándares de excelencia ambiental.

No se permite el consumo de alimentos dentro de las instalaciones.

Todas las estaciones tienen en las entradas contenedores de basura diferenciados para basura orgánica e inorgánica.

Los desechos orgánicos se mandan a plantas de composteo. Se recoge la basura constantemente.

Se emplean sustancias biodegradables para la limpieza de las instalaciones.

Mantenimiento

Se establece en la organización un sistema de mantenimiento total, que busca mantener las vías, los vehículos y las estaciones y las instalaciones de apoyo, en óptimo estado, para conseguir, que nunca se detenga el servicio y se utilicen las máquinas a su máxima capacidad. A los operarios del equipo se les asigna actividades cotidianas de mantenimiento, se utilizan controles visuales y se establecen estrategias para tener siempre las refacciones a la mano, para responder pronto en caso de requerir algún cambio.

Existe un plan de limpieza y mantenimiento preventivo, para todas las instalaciones de la empresa, equipos, herramientas, insumos y materiales, que incluye las tareas que deben realizarse, la frecuencia con la que se harán y los responsables.



Escenario más probable

Escenario de futuro Más probable



Sistema integrado de transporte masivo

Reestructuración

No existe un plan regional de desarrollo del transporte público, ni un ejercicio de prospectiva conjunto para identificar núcleos urbanos de desarrollo.

La administración de cada entidad establece medidas independientes de reestructuración del transporte público, elimina algunas rutas y otorga nuevas concesiones para el establecimiento de rutas que parten de las estaciones y terminales del TIMT.

Reforestación

Se realizan sólo las actividades de mitigación de impacto ambiental indispensables para no alterar de forma ostensible el paisaje al finalizar las obras de construcción. No hay supervisión.

Se realizan labores de reforestación en las zonas boscosas más afectadas por la construcción del TIMT.

Se contratan servicios de jardinería para establecer plantas en las vialidades, estaciones y puentes que forman parte del TIMT.

Gestión del sistema

La normatividad para otorgar y renovar concesiones a empresas de transporte, no cambia, se exigen condiciones de operación de alta calidad a los nuevos permisionarios, se hace supervisión inicial, pero no se implementan procesos de supervisión y control permanente, para conseguir que operen sólo unidades en condiciones óptimas de funcionamiento y limpieza y todos los actores del sistema: permisionarios, automovilistas, choferes de autobuses, taxis y vehículos de carga, peatones y usuarios de los servicios, del TIMT, cumplan con la normatividad vigente.

Espacios para peatones

Dependiendo de las iniciativas y planes de desarrollo urbano, de cada alcaldía y municipio, se recuperan espacios urbanos aledaños a las estaciones para el desarrollo de corredores comerciales y culturales, espacios de esparcimiento, ejercicio y convivencia comunitaria, para peatones.

Se crean estaciones de bicisetas aledañas a las estaciones y corredores viales para bicisetas.

Núcleos de desarrollo

No hay un esfuerzo conjunto de prospectiva regional.

Cada entidad establece medidas independientes para fortalecer los corredores económicos y culturales de su territorio que pueden beneficiarse por la presencia del TIMT.

Las actividades de promoción de sitios particulares dependen de las iniciativas y los planes de desarrollo de cada alcaldía y municipio.

Construcción de paraderos

Se construye una Central de traslado multimodal en la Terminal Observatorio. Se hacen las adecuaciones necesarias a las vialidades cercanas a las estaciones y terminales del TIMT, para conseguir la transferencia rápida de pasajeros del tren a otras unidades de transporte. Las centrales de transferencia y los paraderos operan sin supervisión de acuerdo con los criterios y conveniencias de los permisionarios.

Escenario de futuro Más probable



Excelencia y gestión de calidad total

Operación

La organización adopta inicialmente una forma de administración tradicional y presionada por el aumento de la demanda, adopta paulatinamente un sistema de gestión de calidad.

Los trenes salen de las terminales con algún retraso. Hay paradas ocasionales en el trayecto. Pero el tiempo de viaje total no excede los 45 minutos.

El servicio mejora en la medida que el personal adquiere mayor experiencia y recibe capacitación.

Sistema autofinanciable

A partir de la apertura del servicio, el sistema de transporte requiere financiamiento de las autoridades federales, al menos por un año.

El precio del transporte resulta excesivo para ser usado como transporte local, por eso la afluencia de usuarios locales no es tan alta como se esperaba. Pero el uso creciente de viajeros foráneos, aumenta paulatinamente.

Los precios del servicio de transporte aumentan al ritmo de la inflación y permite que el TIMT sea autofinanciable.

Seguridad

La organización opera bajo condiciones de austeridad, cuenta con un número limitado de personal de vigilancia. Hay algunas cámaras de vigilancia en las entradas de las estaciones y en algunos andenes.

Existen instalaciones de seguridad, para prevenir el vandalismo y la afectación de las instalaciones y vigilantes las 24 horas del día.

Los vagones cuentan con dispositivos internos para paro de emergencia.

Gestión ambiental

El cuidado del ambiente no es una prioridad en la organización.

Todas las estaciones tienen en las entradas contenedores de basura diferenciados para basura orgánica e inorgánica.

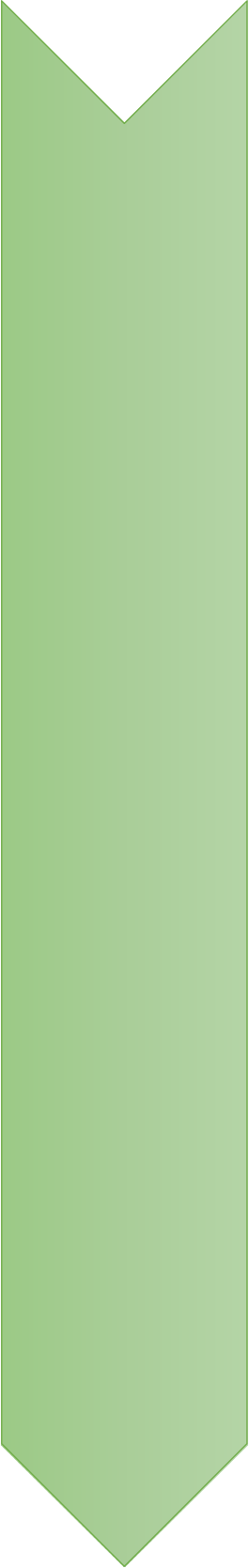
No hay un tratamiento especial para los desechos orgánicos, se entregan a los carros recolectores del municipio o alcaldía.

No hay disposiciones especiales para los productos de limpieza.

Mantenimiento

La organización cuenta con plan de limpieza y mantenimiento preventivo, para todas las instalaciones de la empresa, y los vehículos, que se va perfeccionando a medida que el personal encargado adquiere más experiencia.

Como no es una entidad autónoma financieramente, la organización debe hacer una planificación cuidadosa de las compras de materiales, equipos y refacciones para tenerlas a la mano cuando las necesita. Establece una cartera de proveedores. Va estableciendo paulatinamente estándares mínimos de calidad y sistemas de administración de tareas, más eficientes.



Escenario catastrófico

Escenario de futuro Catastrófico



Sistema integrado de transporte masivo

Reestructuración

No hay planes de reestructuración del transporte público, ni regional ni estatales, ni ejercicios de prospectiva.

No se reestructuran las rutas en operación.

La apertura del TIMT, crea las condiciones para el establecimiento de nuevas rutas de transporte público, que parten de las estaciones y terminales del tren. Las nuevas concesiones se otorgan de acuerdo con los mecanismos tradicionales, poco transparentes. No hay supervisión ni mecanismos de control.

Reforestación

Como es un proyecto público, que se ha prolongado a otra administración, nadie se hace responsable ni vigila que se cumplan las medidas de mitigación del impacto ambiental del proyecto, inicialmente planteadas.

Se permite que las zonas boscosas afectadas por la construcción del TIMT se recuperen lentamente de forma natural por sucesiones secundarias.

Se permite que crezca vegetación silvestre a los lados de las vías, bajo los puentes y otras zonas aptas para el crecimiento de plantas.

Gestión del sistema

Las exigencias para otorgar y renovar concesiones a empresas de transporte, no cambian. Las unidades de servicio, siguen operando en las mismas condiciones de deterioro y de limpieza deficiente, que lo han hecho hasta ahora.

Las autoridades competentes no asumen a cabalidad la responsabilidad que tienen de evitar los abusos, los excesos y la falta de cumplimiento de la normatividad vigente por los diferentes actores: permisionarios, automovilistas, choferes de autobuses, taxis y vehículos de carga, peatones y usuarios de los servicios.

Espacios para peatones

Los mecanismos que han establecido la dinámica del crecimiento urbano en las zonas de influencia del TIMT, siguen inalterados.

Se privilegia el desarrollo de vialidades para el transporte de vehículos, no se aprovecha la ocasión para crear espacios para los peatones, ni se crean vialidades exclusivas para el transporte en bicicleta, en zonas aledañas a las estaciones.

Núcleos de desarrollo

No se realiza un esfuerzo coordinado para establecer núcleos de desarrollo económico y cultural alternativos en la región de influencia del TIMT.

Las autoridades estatales y locales, no implementan ningún plan para el desarrollo de corredores económicos. El uso del suelo y los precios de los terrenos aledaños al tren cambian de acuerdo con las leyes de la oferta y la demanda.

Construcción de paraderos

Se construye una Central de traslado multimodal en la Terminal Observatorio. Se realizarán sólo las adecuaciones a las vialidades, que estaban contempladas en el diseño original de las estaciones.

Sin supervisión y medidas de control, se crearán congestiones viales y se entorpecerá el tráfico vehicular, y se generará mucho ruido, en zonas aledañas a las estaciones y terminales del TIMT.

Escenario de futuro Catastrófico



Excelencia y gestión de calidad total

Operación

La organización no establece políticas de gestión de calidad total.

Los trenes salen de las terminales en tiempos variables, incluso mayores a 15 minutos, las estaciones se saturan, los usuarios deben esperar varios trenes para poder abordar. Hay paradas continuas en el trayecto. El tiempo de viaje se incrementa en más del 50%.

El personal, contratado por razones políticas o presiones del sindicato, no siempre tiene la capacitación necesaria para su labor.

Sistema financiero

A partir de la apertura del servicio, el sistema de transporte requiere financiamiento de las autoridades federales, por varios años.

El sistema se satura por usuarios locales, que viajan con precios subsidiados, lo cual, aunado a la baja calidad del servicio, desincentiva la utilización del tren por viajeros foráneos.

Los ingresos no alcanzan para pagar los salarios, el consumo de energía y realizar las actividades de mantenimiento necesarias.

Seguridad

La organización intenta operar con un número limitado de personal de vigilancia. Sólo hay 1 vigilante en la entrada de cada estación. Existen sólo algunas cámaras de vigilancia en las entradas de las estaciones y en algunos andenes.

El comercio ambulante es tolerado y los delincuentes, sin vigilancia adecuada, encuentran la forma de introducirse paulatinamente en el sistema. Hay vandalismo.

El viaje en el tren se vuelve paulatinamente menos confortable y más peligroso.

Gestión ambiental

El cuidado del ambiente no es una prioridad en la organización.

Los contenedores de basura se saturan porque la basura no es retirada constantemente.

No hay un tratamiento especial para los desechos orgánicos, se entregan a los carros recolectores del municipio o alcaldía.

No hay disposiciones especiales para los productos de limpieza.

Mantenimiento

El plan de limpieza, no se realiza de forma adecuada. La organización de tareas no es adecuada, se hace durante las horas de servicio y sin supervisión las actividades no se realizan con la frecuencia y la profundidad necesaria.

El plan de mantenimiento preventivo, no puede implementarse como debiera debido a falta de presupuesto o porque no se planifican las compras de forma adecuada. Las reparaciones y el mantenimiento. Para ahorrar recursos o por las presiones del sindicato, no son realizadas por expertos, sino por los trabajadores que no tienen siempre la capacitación necesaria.

Sin vigilancia adecuada, el vandalismo afecta de manera creciente las estaciones y los trenes.



Matriz de Escenarios

Matriz de escenarios de futuro.



	Sistema integrado de transporte masivo.	Excelencia y gestión de calidad total.
	<ul style="list-style-type: none"> -Reestructuración. -Reforestación. -Gestión del sistema. -Espacios para peatones. -Núcleos de desarrollo. -Construcción de paraderos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Operación. -Sistema autofinanciable. -Seguridad. -Gestión ambiental. -Mantenimiento.
Futuro deseado.	<p>Se gestiona la interconexión de la movilidad dentro del estado y con estados aledaños en favor de la sustentabilidad y la reducción de tiempos de traslado, así como la generación de mecanismos que favorezcan la imagen urbana.</p>	<p>El proyecto es autofinanciable, por lo que después de los primeros 6 meses de funcionamiento no es necesaria inversión por parte del gobierno. Además se cuenta con recursos para un mantenimiento óptimo de las instalaciones, incluyendo la seguridad y la señalética dentro y fuera del TIMT.</p>
Futuro probable.	<p>Se carece de un plan regional de movilidad urbana, se crean acciones y mecanismos dirigidos a las áreas naturales de mayor afectación y se crean corredores de desplazamiento multimodal con beneficios para los concesionarios.</p>	<p>Los tiempos de traslado no son los esperados, el precio por el pago del servicio es bueno, sin embargo, no lo suficientemente económico para un uso cotidiano, las instalaciones sufrirían las consecuencias de un mantenimiento deficiente por inexperiencia del personal, así como inseguridad y vandalismo.</p>
Futuro catastrófico	<p>Debido al cambio de administración dicho proyecto no tiene la relevancia suficiente por lo que nadie se hace responsable de los impactos y del desarrollo, las administraciones municipales y estatales no cuentan con herramientas jurídicas para detener los impactos económicos, sociales, ambientales y territoriales negativos.</p>	<p>El precio del servicio no es suficiente para el pago del mantenimiento, el vandalismo crece exponencialmente y el comercio ambulante se tolera dentro de el TIMT. La recolección de residuos sólidos se vuelve un problema grave y un foco de infección dentro de las estaciones, debido a que los municipios no se hacen responsables de su recolección.</p>

Conclusiones parciales

Los escenarios presentados anteriormente tienen como objetivo identificar los principales impactos tanto positivos como negativos que traerá consigo la puesta en marcha de este proyecto, además nos deja un panorama de las problemáticas que se deben atender con antelación para mitigar, así como dar solución inmediata a los problemas que surjan derivados la mala administración y gestión de calidad de los servicios prestados.

Derivado de la selección de las variables a su vez estas se dividen en dimensiones, las cuales hacen más explícita y entendible la situación futura en la que se podría encontrar el tren, ya sea por una óptima o deficiente administración tanto de los recursos económicos, humanos y ambientales de los que se disponen para el funcionamiento adecuado de este proyecto.



Capítulo 5. Plan de gestión integral del TIMT

Plan de gestión integral del Tren Interurbano Toluca-México se divide en dos etapas. En la primera etapa pre-operativa, se propone una serie de actividades preparativas que debería de iniciar lo antes posible para establecer un sistema integrado de transporte masivo en la región de la influencia del TIMT.

En la segunda etapa, operativa, se incluyen las actividades secuenciales que deberán realizar las autoridades administrativas responsables, una vez que entre en funcionamiento el tren interurbano para establecer un sistema excelente de operación bajo un sistema de gestión de calidad total.

5.1 Construcción de un sistema integrado de transporte masivo en la región.

Existe una serie de actividades previas de planeación y prospectiva del desarrollo urbano, que deberían iniciar de inmediato, para que el sistema de transporte regional mejorado pueda iniciar su funcionamiento en cuanto el tren entre en funcionamiento.

El primer paso y tal vez, el más importante es establecer una estructura de gobernanza regional, organizado por la secretaria de Comunicaciones, en el que deben participar las autoridades competentes, de todos los niveles de gobierno y la sociedad civil.

Deberían establecerse talleres, seminarios y grupos de trabajo, que tendrán la finalidad de establecer un Plan Integrado Regional de uso de suelo y desarrollo urbano y transporte público que establezca núcleos económicos, culturales y turísticos de desarrollo urbano en la zona de influencia de TIMT, que incluya un plan de acción detallado y la definición de compromisos y responsabilidades institucionales y sobre las siguientes temáticas:

- Reestructuración del transporte urbano para eliminar rutas que se solapan y crear nuevas rutas necesarias que partan de las terminales del TIMT a los diferentes núcleos de actividad pública, económica y cultural que se hayan establecido.

- Crear una nueva estación de autobuses foráneos aledaña a la terminal de Zinacantepec, que brinde servicio de transporte a los estados de Michoacán y Guerrero, al Nevado de Toluca y a municipios colindantes.
- Hacer las labores de mitigación de impacto ambiental y reforestación necesarias al terminar las obras de construcción del tren interurbano.
- Hacer un proyecto integral de arquitectura del paisaje, que aprovecha todos los espacios disponibles para establecer plantas nativas, en las vialidades, estaciones y puentes del TIMT.
- Elevar de forma sustancial las exigencias para otorgar y renovar concesiones a empresas de transporte e implementar procesos de supervisión eficiente que consiguieran que sólo operen unidades en condiciones óptimas de funcionamiento y limpieza.
- Establecer medidas para conseguir que todos los actores: permisionarios, automovilistas, choferes de autobuses, taxis y vehículos de carga, peatones y usuarios de los servicios, cumplan con la normatividad vigente.
- Recuperar espacios urbanos aledaños a las estaciones del TIMT para peatones, crear estaciones de y corredores viales exclusivos para bicicletas.
- Hacer las adecuaciones necesarias a las vialidades para conseguir la transferencia rápida y eficiente de viajeros del tren a otros medios de transporte.

5.2 Excelencia y calidad total

En la medida de lo posible la organización que administre el TIMT, debería ser una organización pública autónoma con autonomía presupuestaria.

Los sistemas de gestión más eficientes que se han establecido en el mundo para la administración de trenes metropolitanos y trenes foráneos, son públicas.

Como empresa de servicios la entidad debe contar con un plan de negocios completo que incluya todos los elementos de planeación estratégica: misión, visión, valores, filosofía, principios y objetivos estratégicos a corto, mediano y largo plazo.

El plan de negocios deberá contar con un plan financiero detallado para los primeros tres años de operación.

5.2.1 Construir el equipo que va a dirigir la organización

Es una cuestión esencial formar un grupo potente para dirigir la organización, formado por profesionales que tengan credibilidad, habilidades de liderazgo, capacidades analíticas y de comunicación y puedan establecer una visión estratégica de la empresa y de sus procesos. De forma ideal, los líderes deben estar acompañados por expertos

5.2.2 Despliegue de políticas

Para responder a las exigencias del entorno, la organización deberá integrar en la gestión empresarial, el respeto a las personas, a los valores éticos, a la comunidad y el cuidado al ambiente.

Desde el primer día de trabajo, e incluso antes, la empresa debe instrumentar políticas de respeto y valoración constante de sus recursos humanos. Deberá darles el mismo trato amable y considerado que ofrece a sus clientes. Los considerará un activo, no un costo, pondrá el acento en su comprensión y en la satisfacción de sus necesidades. Y realizará un esfuerzo continuo por conocer, lo mejor posible a cada uno de ellos.

La empresa adoptará un modelo de gestión de afuera hacia adentro y ocupará todos los canales de comunicación disponibles para mantener interacciones constantes con sus clientes. Tendrá una página de internet, que actualizará constantemente, e incluirá un blog, un boletín; participará activamente en las redes sociales YouTube, Facebook, Instagram, Twitter, LinkedIn e Instagram; dará asesoría constante a los clientes que lo soliciten; y

ajustará las especificaciones del servicio, para que coincidan con las necesidades y expectativas de los clientes.

No habrá compras anticipadas de materiales e insumos, se comprarán las cantidades estrictamente necesarias para hacer frente a las demandas inmediatas.

En los procesos (administrativos y logísticos, se evitarán tanto los tiempos de espera como las pérdidas de tiempo)

Se hará entrega de los insumos o componentes en los lugares donde deben ser utilizados, no se almacenarán y se distribuirán posteriormente a las diferentes áreas o procesos.

Se establecerá una estrategia de Mantenimiento preventivo para conseguir, que no se pare o se demore el servicio y se utilicen las máquinas a su máxima capacidad. Se dará mantenimiento preventivo periódico a la maquinaria y el equipo, se asignarán actividades cotidianas de mantenimiento a los operarios, se utilizan controles visuales y se tendrán siempre a la mano las refacciones, para responder pronto en caso de requerir algún cambio.

La Gestión de la Calidad Total se aplicará a toda la organización y a todas las actividades o procesos.

Se comprarán materiales, insumos equipos y maquinarias de alta calidad, para garantizar que los procesos no se detendrán por defectos de los componentes y que los productos tendrán siempre las características esperadas.

Se dará a los empleados capacitación continua para lograr el mayor grado de polivalencia del personal y conseguir así que pueda enfrentar con éxito, los retos de un contexto cambiante.

5.3.3 Establecimiento de un sistema de gestión de ideas.

Utilizando las herramientas de la cuarta revolución industrial, la organización combinará dos sistemas de calidad; los sistemas de sugerencias y los círculos de calidad, en un solo sistema integrado de gestión de ideas on line.

El sistema de gestión de ideas de innovación tendrá el objetivo de optimizar los procesos de operación, administrativos y logísticos y será presentado a los empleados por el líder de cada departamento o unidad.

El sistema utilizará una plataforma en la nube y funcionará a través de un App Móvil que podrá ser utilizada por los empleados, a través de su teléfono celular.

La herramienta tendrá las siguientes funcionalidades:

- Captura de ideas, mediante un App Móvil
- Comunicación, mediante red social corporativa
- Aprobación, mediante un flujo de trabajo predefinido
- Priorización, en función a parámetros de calificación
- Ejecución, mediante grupos de trabajo

Esta herramienta permitirá identificar problemas relevantes, recolectar las ideas de innovación y sugerencias de mejora de todos los participantes de la organización, facilitará el intercambio de ideas al interior del grupo de trabajo, permitirá la organización de reuniones, y el intercambio de ideas, entre diferentes departamentos, hará posible que todos participen en la decisión y facilitará la implementación de las innovaciones y mejoras de manera simple y colaborativa.

Los empleados podrán capturar ideas y sugerencias, justo en el momento en que se les ocurra, podrán comentar las ideas de otros y votar para elegir las mejores sugerencias. Podrá estar al tanto del estado de sus sugerencias en cualquier momento.

Se espera que este sistema incentive la implicación y motivación de los empleados, porque dará autonomía de decisión a cada departamento y célula de producción, les permitirá determinar sus objetivos y metas de mejoramiento anual y las innovaciones que implementaran a lo largo del año.

La organización ofrecerá recompensas económicas a los empleados, que presenten una buena idea que ha decidido implementarse en la organización. Dara un reconocimiento anual a los

empleados más activos y un premio al grupo de trabajo que más innovaciones haya implementado.

La red social organizacional puede ser un medio muy adecuado para intercambiar información estratégica a los empleados y facilitar la interacción entre los directivos con el personal.

Los directivos y administradores tendrán una vía de comunicación abierta con cada empleado, podrán conocer en todo momento, cuales son en opinión de sus empleados, los principales problemas por resolver, sus ideas y sugerencias, las valoraciones que se han hecho, las ideas activas y los grupos de trabajo y los empleados más activos.

5.3.4 Pensamiento orientado en procesos

La filosofía de calidad total genera el pensamiento orientado al proceso, ya que los procesos deben ser mejorados antes de que se obtengan resultados mejores. La forma de pensamiento orientada al proceso llena el vacío entre el proceso y el resultado, entre los fines y los medios, y entre las metas y las medidas, y ayuda a las personas a ver todo el cuadro sin desviaciones.

La estandarización inicial de los procesos será la primera actividad del departamento de operaciones, que deberá seguir los lineamientos de calidad total establecidos por la organización. Los procesos estandarizados deben documentarse y socializarse el interior de la organización. Y serán el punto de partida, del sistema de mejora continua de la organización.

Después de la optimización de procesos, la organización deberá diseñar y documentar y difundir:

1. Un programa de limpieza de instalaciones, que deberá incluir, la periodicidad de las tareas, responsables y sistema de supervisión.
2. Un Programa de mantenimiento de maquinaria y equipo que deberá incluir, un inventario, los manuales del equipo en formato digital; el programa de mantenimiento preventivo, las actividades diarias de mantenimiento que deberán

implementar los operarios, una lista, de proveedores de refacciones y la existencia en almacén de las refacciones de reemplazo frecuente, de las máquinas de producción industrial.

5.3.5 Seguir ciclos de optimización

El ciclo de mejoramiento parte siempre de un estándar y hace mejoramientos sucesivos hasta alcanzar un nuevo estándar, que tiene la meta final de llevar a un punto tal de estandarización que se llegue a la producción con cero defectos

La meta podrá alcanzarse en la medida en que la organización pueda disminuir de forma paulatina, la variabilidad y desequilibrios en los procesos, el ritmo óptimo de trabajo y las ineficiencias del sistema.

La mejora de procesos implica una revisión exhaustiva de cada actividad particular y del proceso en su conjunto. A medida que la empresa conozca los procesos que maneja, podrá determinar cuál es el ritmo de trabajo óptimo en cada fase del proceso, cuál es la fase más lenta y de qué manera pueden coordinarse, manejarse y reorganizarse las fases para conseguir un ritmo constante del servicio, sin demoras.

La optimización de procesos requiere una observación constante del ambiente de trabajo, lo cual permite la detección a tiempo la presencia de alguna falla, la comunicación del problema, la reacción inmediata del grupo de trabajo que colabora, detecta la raíz del problema, busca e implementa soluciones para eliminarlo

5.2.6 Dar prioridad a la calidad

En todas las organizaciones, pero en especial en las organizaciones de servicio, la calidad, debe ser siempre su principal ventaja competitiva. Razón por la cual, su prioridad inmediata no debe ser obtener servicios excelentes, para motivar las personas usen el transporte público.

5.2.7 Decisiones en el lugar de trabajo

Las decisiones de mejora de procesos deben tomarse con base en hechos observados en el *lugar de trabajo*.

La discusión de soluciones en salas de reuniones, con base en opiniones preconcebidas y las decisiones que no toman en cuenta la opinión de los trabajadores que están en contacto directo con los problemas, no funciona. En esta forma de gestión cuando ocurre un problema, la primera reacción consiste en identificar, culpar y juzgar a quien lo protagonizó. Estas actitudes solo contribuyen a que las personas escondan sus problemas, un principio que dificulta, desde luego, el progreso. Se necesario establecer en la nueva empresa una cultura abierta a la exposición de contrariedades, que afronta los problemas como oportunidades.

El proceso de toma de decisión sobre un problema se debe iniciar a través del conocimiento de los hechos *in situ*, los directivos y gerentes de la organización deberán desplazarse a la unidad de producción u oficina de que se trate, para identificar oportunidades y diseñar soluciones ajustadas al escenario real.

Todas las decisiones de mejoramiento deben llevarse a cabo en la planta de producción e implicar en el proceso de análisis a los equipos que viven los procesos en el día a día, así será posible identificar nuevas oportunidades de mejora y lanzar nuevos desafíos a los equipos, vitales para elevar el nivel de competitividad de las empresas.

Esa es la mejor estrategia para transformar amenazas y adversidades en nuevas oportunidades

5.2.8 Satisfacer al cliente es el objetivo

Un sistema de calidad total tiene como objetivo la satisfacción del cliente mediante el suministro de servicios de calidad; sus principios e instrumentos son tan solo medios para alcanzar ese fin.

La empresa realizará encuestas, en todos los canales de contacto con el cliente, para conocer la experiencia del cliente, determinar qué tan satisfechos están con sus servicios.

Conclusiones generales y recomendaciones

De la pregunta de investigación: de acuerdo con el desarrollo de los diferentes escenarios que se analizaron en el presente trabajo de investigación, uno de los escenarios a futuro que causa mayor impacto es el catastrófico, en donde el tema de seguridad es fundamental, ya que al tolerarse el comercio ambulante sin la vigilancia adecuada será posible para los delincuentes introducirse paulatinamente en el sistema y a su vez este se hará menos confortable y más peligroso.

Caso contrario con lo que sucede con el escenario deseado en donde de ser posible se cumplirán los estándares de excelencia ambiental implementando estrategias de recolección y separación de residuos sólidos.

De acuerdo con la elaboración de escenarios la pregunta de investigación se responde debido a que la puesta en marcha del tren interurbano México-Toluca tendrá diversos impactos territoriales, ambientales y sociales, tanto negativos como positivos, por mencionar algunos; existencia de vandalismo dentro y fuera del tren, recursos insuficientes para el mantenimiento de las instalaciones, en el mejor de los casos acciones para la reducción del impacto ambiental causado, así como la construcción de una central de traslado multimodal.

Respecto de la hipótesis: Con lo que respecta a la hipótesis, es cierto que a través de la construcción de los escenarios se detectaron impactos negativos que mediante un plan de gestión integral se podrían prevenir, sin embargo, se detectaron también escenarios positivos que si se trabajan y se contemplan dentro de un mismo plan con acciones que ayuden a que esos impactos no dejen de ser positivos y que a través del proceso de planeación y sus etapas, lograr que a 1 año de la puesta en marcha, el 100% de los impactos sean positivos para una eficiente movilidad sustentable.

Sin duda se responde también a la hipótesis de que la metodología de escenarios es una herramienta de planeación valiosa para el diseño de estrategias que prevengan los impactos negativos y maximicen los positivos para un bien común.

De acuerdo con el objetivo general de este documento, se pretendía analizar los impactos, territoriales, ambientales y sociales en torno al corredor metropolitano del Tren Interurbano México-Toluca, con énfasis de los municipios de Zinacantepec y Toluca, dicho objetivo fue cumplido ya que a lo largo de este documento se identificaron características principales de la Zona Metropolitana de Toluca y en específico en el municipio de Toluca y Zinacantepec, además que la información generada permite continuar investigaciones específicas y de mayor profundidad.

Respecto a los objetivos específicos:

Objetivo 1: se realizó una revisión bibliográfica sobre temas de movilidad urbana sustentable y no motorizada con el fin de tener un panorama sustentado, para con ello lograr el desarrollo metodológico pertinente que sirvió como base para la construcción del presente documento y de los escenarios como principal aportación de esta investigación.

Objetivo 2: se identificaron casos exitosos de movilidad urbana sustentable, a través del uso de trenes urbanos en ciudades occidentales y europeas, referencias que permitieron encontrar diferencias y similitudes en el desarrollo y prestación del servicio de un tren, así como un análisis de los costos y el tipo de servicio que brinda cada uno. Todo esto como referencias para el desarrollo de los escenarios que surgen como producto de la metodología mencionada en el capítulo 1.

Objetivo 3: además se identificó la dinámica de la movilidad urbana en la región de impacto a estudiar, durante la construcción del Tren Interurbano México-Toluca (TIMT). Con esto se definieron las principales características de la movilidad urbana en los municipios de Zinacantepec y Toluca, para que sirvan estas como referencia de lo que existe antes de la puesta en marcha del Tren Interurbano México-Toluca y de esta forma en el futuro determinar con certeza los beneficio o perjuicios que generara la construcción y puesta en marcha de TIMT.

Objetivo 4: se concluyó con la construcción de tres tipos de escenarios, el probable, el deseado y el catastrófico en los que se incluyeron variables que abarcan impactos territoriales, ambientales y sociales. Con lo que corresponde a el ámbito social y ambiental

se cumplió en su totalidad incluyendo en los escenarios variables que dejan claro el problema ambiental y social en sus diferentes áreas que puede traer consigo el TIMT. En el ámbito territorial los escenarios se quedaron relativamente cortos debido a que existen también impactos en los valores del suelo de las propiedades aledañas entorno al tren sin embargo en las recomendaciones se retoma el tema.

Recomendaciones

Sin duda alguna no podríamos dejar de lado los impactos territoriales que trajo consigo la construcción del tren y más aún la puesta en marcha ya que es evidente la alza en los valores del suelo, así como los cambios de uso de suelo que se están generando entorno a esta construcción, no se retoma del todo dentro de la investigación debido a que esta se centra en la calidad del servicio dentro de las instalaciones pero desde el punto de vista de la planeación territorial es un aspecto también importante y da pauta para una investigación compleja.

Además, el estudio realizado permite continuar con la investigación relacionada al tren, ya que a partir de la información recabada y analizada surgen diferentes vertientes de interés referente a los impactos ambientales, territoriales, sociales y sobre todo económicos, sirva como parteaguas para el desarrollo de nuevas investigaciones, por ejemplo:

- Aplicación de políticas en pro de la movilidad urbana sustentable.
- Investigación alterna acerca de los impactos territoriales que han tenido las zonas aledañas a las paradas del TIMT.
- Que se le dé seguimiento a la gestión de la movilidad urbana sustentable intermunicipal.
- Se sugiere en una segunda fase de la investigación, nutrirla con trabajo de campo presencial.
- Una vez que entre en operación total el TIMT, se debe realizar una investigación para identificar y analizar los impactos sociales, ambientales y territoriales para contrastarlos con los escenarios de la presente investigación.

Bibliografía

- Aguilera, J. (2021). Metro de CDMX, entre los más económicos del mundo. Televisa News, 17 de mayo 2021. Consultado en diciembre 16, 2021, en: <https://www.televisa.com/noticias/metro-de-cdmx-entre-los-mas-economicos-del-mundo/>.
- Armijo, M. (2009). Manual de planeación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público. ILPES-CEPAL Consultado en noviembre 28, 2021, en http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/3718/1/Manual_planificacion_estrategica.pdf.
- Astigarraga, E. (2016). Prospectiva estratégica: orígenes, conceptos clave e introducción a su práctica. Revista Centroamericana de Administración Pública, 71, 13-29.
- Baena, G; Soria F. (2014). Planeación prospectiva estratégica. (Proyecto PAPIME). Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA). UNAM México.
- Baena, Guillermina (2010), Construcción de escenarios y toma de decisiones, México, UNAM, Papers de Prospectiva 1.
- Bas, Enric (2002). Prospectiva. Como usar el pensamiento sobre el futuro. Barcelona. España. Editorial Ariel, S.A.
- Benítez, B. N. (1984). El metro de la ciudad de México. Revista Mexicana de Sociología, 46(4), 85–102.
- Berger, G. (2010). A attitude prospectiva. Parcerias estratégicas, 9(19), 311-318.
- Blanco, V. B. (2020, 14 agosto). *El impacto del transporte público en el medio ambiente* *. TYS Magazine. <https://tysmagazine.com/impacto-del-transporte-publico-medio-ambiente/>
- Carlos Sandoval Escudero, 2014, Métodos y aplicaciones de la planificación regional y local en América Latina, Impreso en Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe Santiago de Chile.
- Céntrico (2019). La movilidad urbana sustentable en México; propuesta regulatoria y programática. Polea, UK Government. Consultado en noviembre 29, 2021, en:

http://comisiones.senado.gob.mx/desarrollo_urbano/docs/climatico/p2_5_131119.pdf.

- Clemente, J. (2019). La red ferroviaria de España, El País. Consultado en diciembre 13, 2021, en: https://elpais.com/elpais/2019/01/05/media/1546703123_549959.html.
- Contreras E. (2013). El concepto de estrategia como fundamento de la planeación estratégica *Pensamiento & Gestión*, núm. 35: 152-181.
- *Creciendo con Nuestro México*. (2022, 10 marzo). YouTube. <https://www.youtube.com/c/CreciendoconNuestroM%C3%A9xico>
- Cubillos, M. C., y Rozo, D. (2009). El concepto de calidad: Historia, evolución e importancia para la competitividad. *Revista de la Universidad de La Salle*, (48), 80-99.
- Daher, C. (2017). ¿Las ciudades pertenecen a los coches o a las personas? El País, México. Consultado en noviembre 29, 2021, en: https://elpais.com/elpais/2017/09/21/planeta_futuro/1506005016_230979.html.
- De Jouvenel, H., y Medina, J. E. (2011). Sobre la práctica prospectiva. Una breve guía metodológica. *Cuadernos de Administración*, 14(21), 177-198.
- Demographia (2021). World Urban Areas (Built-Up Urban Area or Urban Agglomerations) 17th Annual Edition: June 2021.
- Dueñas, J., Medina, A., Ramírez, L., Camacho, W., Sobenis, J. (2019). La prospectiva estratégica como herramienta de planeación a largo plazo. *Revista Magazine de las Ciencias*.
- Godet, M. (2003). *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica*. México: Centro Lindavista.
- Godet, M., y Durance, P. (2007). Prospectiva Estratégica: problemas y métodos. *Cuadernos de LIPSOR*, 104.
- Gómez, J. (2010). Metropolitan Railway en Londres, el primer tren subterráneo. *Viajemosentren.com*. Consultado en diciembre 12, 2021, en: <https://viajemosentren.com/2010/07/27/metropolitan-railway-en-londres-el-primer-tren-subterraneo/>
- González, O. y Navarro, B. (1989). *Metro, Metropoli*. México. UNAM-UAM.

- González, O. y Navarro, B. (1990). El Metro de la Ciudad de México. Desarrollo y perspectiva. Momento económico. UNAM .Consultado en diciembre 10, 2021, en: http://ru.iiec.unam.mx/2027/1/num49-articulo2_Gonzalez-Navarro.pdf.
- Guillermo Velasco, 2014, Estudio del Sistema Integral de Movilidad Sustentable para el Valle de Toluca, CENTRO MARIO MOLINA
- Hernández, G. (2019) Planeamiento estratégico prospectivo: métodos MACTOR y SMIC. Dimensión Empresarial, 18(1). Consultado en noviembre 28: 2021, en: <http://www.scielo.org.co/pdf/diem/v18n1/1692-8563-diem-18-01-00170.pdf>.
- *ICA se adjudica puente atirantado del Tramo 3 del Tren México-Toluca.* (2021, 4 octubre). Carreteras Pan-Americana. <https://www.carreteras-pa.com/noticias/ica-se-adjudica-puente-atirantado-del-tramo-3-del-tren-mexico-toluca/>
- IMCO, (2019). El costo de la congestión, vida y recursos perdidos. Comunicado de prensa. IMCO, SINTRAFICO, Ciudad de México, 10 de septiembre de 2019. Consultado en diciembre, 13, 2021, en: https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2019/09/20190910_Costo-de-la-congestio%CC%81n_Boleti%CC%81n-1.pdf.
- INECC, 2012 características generales del ZMVT, Instituto Nacional De Ecología Y Cambio Climático, México (<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/folletos/299/carac.html>)
- INEGI (2004). Delimitación de las zonas metropolitanas de México. México, SEDESOL, CONAPO, INEGI
- INEGI (2018). Vehículos de motor registrados en circulación. Consultado en octubre, 19, 2021, en: www.inegi.org.mx/sistemas/olap/Proyectos/bd/continuas/transporte/vehiculos.asp?s=est?c=13158.
- INEGI (2021). Censo de población y vivienda, 2020.
- Jara, O. (2000). La Concepción Metodológica Dialéctica, los Métodos y las Técnicas Participativas en la Educación Popular. Centro de estudios y publicaciones Alforja. Consultado en noviembre 11. (2021), en: <https://trabajosocialsantafe.org/wp-content/uploads/2019/02/Jara-Sistematizacion.pdf>.

- Jiménez, J. J.; de Hoyos, J.; Álvarez, A. (2014). Transporte urbano y movilidad, hacia una dinámica urbana sustentable y competitiva. *Quivera*, vol. 16, núm. 1, enero-junio, 2014, pp. 39-53.
- Jiménez, P., Salgado, R., Calderón, J (2016) Expansión Urbana Mediante la Fragmentación y Segregación Habitacional en la Zona Metropolitana de Toluca. En: *Desafíos de las metrópolis: Efectos ambientales y sociales. Tendencias geográficas II.* (santana, M, Hoyos, G., Santana, G., Pineda, N., Campos, H. Coordinadores). Universidad Autónoma del Estado de México. 193-210.
- Jones, B. (2021). La revolución de los trenes de alta velocidad en España. CNN, 8 de septiembre 2021. Consultado en diciembre 4, 2021, en: <https://cnnespanol.cnn.com/2021/09/08/revolucion-trenes-alta-velocidad-espana-trax/>.
- Julieta Lozano, 2014 Estudio del sistema integral de Movilidad Sustentable para el valle de Toluca, Centro Mario Molina.
- Lastiri, X. (2017). Trenes urbanos, una apuesta por la movilidad y el medio ambiente. T21. Consultado en: octubre 15, 2021, en: <http://t21.com.mx/ferroviario/2017/02/20/trenes-urbanos-apuesta-movilidad-medio-ambiente>.
- Leo, J., De la Rosa, A., Rios, J., Gutiérrez, M., Ordoñez, R., Vilchis, S. (2014). Estudio del sistema integral de movilidad sustentable para el Valle de Toluca. Centro Mario Molina. SEMARNAT. IECC. Consultado en octubre 9, 2021, en: <https://centromariomolina.org/wp-content/uploads/2015/01/Documento-de-difusi%C3%B3n-Movilidad-Sustentable-Toluca.pdf>
- Lissbrant, F., Quintero, S., Coneo, J., Saumeth, Y, Ortega, L. A., Ocampo, A., Santamaría, C., Acosta, J., (2015). Plan de desarrollo prospectivo y estratégico de la Región Caribe colombiana. Estudio comparativo de los planes de desarrollo de la Región Caribe. Observatorio del Caribe Colombiano. Consultado en noviembre 18, 2021, en: https://www.ocaribe.org/publicacionesinfo_plan-de-desarrollo-prospectivo-y-estrategico-de-la-regin-caribe-colombiana--154?la=es.

- López, H.(2007) Ferrocarriles mexicanos: Del monopolio del Estado, al oligopolio privado y extranjero. En: La Reforma del Estado en Blanco y Negro. Agenda para la reforma del Estado. (Álvarez, R Coordinador). Cámara de diputados del Congreso de la Unión. 489-502.
- Luna, B. (2020). Rescatpan tren a Toluca, recomponen el proyecto. La Razón, 30 de octubre de 2020. Consultado en noviembre 19, 2021 en: <https://www.razon.com.mx/negocios/tren-mexico-toluca-sct-prepara-dos-licitaciones-1-600-mdp-410665>.
- Martínez, A. (2019). El ferrocarril como elemento cohesionador del territorio. El metropolitano Alfonso XII y su impacto en el desarrollo de Madrid. Fundación de los ferrocarriles españoles. Consultado en diciembre 13, 2021, en: https://www.tecnica-vialibre.es/documentos/Libros/MartinezMoreno_MetropolitanoAlfonsoXII.pdf.
- Martínez, E. (2022, 19 mayo). *A paso lento, pero avanza: SICT sobre construcción del Tren Interurbano México-Toluca*. El Heraldo de México. <https://heraldodemexico.com.mx/economia/2022/5/19/paso-lento-pero-avanza-sict-sobre-construccion-del-tren-interurbano-mexico-toluca-405805.html>
- McMahon, K., & Dahdah, S. (2008). The True Cost of Road Crashes, Valuing Life and the Cost of Serious Injury. UK: International Road Assessment Programme. Consultado en noviembre 29, 2021, en: http://www.alternatewars.com/BBOW/ABM/Value_Injury.pdf
- Miklos, T. y Arroyo, M (2015). El oficio prospectivo en la práctica. En. Planeación prospectiva estratégica. Teorías, Metodologías y Buenas prácticas en América Latina. (Baena, G. coordinadora). 69-92.
- Miklos, T., Tello, M. E. (2007). Planeación prospectiva. Una estrategia para el diseño de futuro. Limusa. Centro de estudios prospectivos y Fundación Javier Barrios Sierra A.C.
- Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda, 2016, Guía De Planificación Territorial, Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina.

- Miranda, F. J. (2020) AMLO pide a SCT y constructoras adelantar un año conclusión del Tren Interurbano México-Toluca. Televisa News, 11 de septiembre 2020. Consulta en línea en noviembre 16, 2021, en: <https://noticieros.televisa.com/ultimas-noticias/tren-interurbano-mexico-toluca-amlo-adelantar-un-ano-conclusion/>
- Mojica, F. J. (2006). Concepto y aplicación de la prospectiva estratégica. *Revista Med*, 14(1).
- Montero, S. (2015). Planeación prospectiva estratégica de escenarios globales al 2050. En. *Planeación prospectiva estratégica. Teorías, Metodologías y Buenas prácticas en América Latina.* (Baena, G. coordinadora). 109-126.
- Obras. (2021, 13 octubre). *El Tren Interurbano México Toluca: con el reloj en contra.* <https://obras.expansion.mx/infraestructura/2021/10/13/el-tren-interurbano-mexico-toluca-con-el-reloj-en-contra>
- OCDE, 2015, Estudios Territoriales de la OCDE VALLE DE MÉXICO, MÉXICO. (<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/56213/valle-de-mexico-OCDE.pdf>)
- ONU (2017). Nueva agenda urbana. Habitat. Organización de las Naciones Unidas.
- Plan de Desarrollo Municipal de Zinacantepec 2019-2021
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2020). Informe sobre la brecha en las emisiones del 2020. Resumen. Nairobi.
- Rivera, C., & Mendoza, A. (2009). *Análisis costo-beneficio y costo-efectividad de las medidas de seguridad implementadas en carreteras mexicanas.* Querétaro: IMT. Consultado en noviembre 29, 2021, en: <http://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt319.pdf>.
- Roncario, G. (2019). Estrategia: ¿Qué es? y las herramientas para crearla. Pensemos. Consultado en noviembre 29, 2021 en: <https://gestion.pensemos.com/estrategia-que-es-y-las-herramientas-para-crearla>.
- Schmalbach, J., Fontalvo, T., Maza, F. (2010). La planeación por escenarios: Revisión de conceptos y propuestas metodológicas. *Prospect.* 8(2):21-29.
- SCT (2013). Proyecto “Construir el Tren Interurbano México Toluca Primera Etapa”. Análisis de costo beneficio. Consultado en noviembre 17, 2021, en:

https://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Proyectos_Pasajeros/Mex-Tca/ACB_Mex-Tca.pdf.

- SCT (2019). Libro Blanco del Tren Interurbano México-Toluca. Primera Etapa. Consultado en noviembre 24, 2021 en: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/Transparencia/rendicion-de-cuentas/LB/20_LB.pdf.
- SCT (2020) Datos Viales. Secretaría de Comunicación y Transportes. Consultado en noviembre 19, 2021 en: <http://appdatosviales.sctcloud.com.mx/>
- SEDATU. (2016). Coordinación municipal de protección civil y bomberos Zinacantepec. Ayuntamiento de Zinacantepec. Consultado en diciembre 14, 2021, en: https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo3/2016/43031/6/31a43bc2cf7aaa78f912ea264a115cf.pdf.
- STC (2018). Sistema de Transporte Colectivo. Plan Maestro del Metro 2018-2030. Consultado en diciembre 14, 2021, en: https://metro.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Metro%20Acerca%20de/Mas%20informacion/planmaestro18_30.pdf.
- Tzu, S. (2009). El arte de la guerra. Madrid: Edaf.
- Vasconcellos, J. (2001). Los señores de la guerra. Madrid: Díaz de Santos.
- Velázquez, M. (2022, 16 mayo). *Tren Interurbano México-Toluca, relegado ante proyectos de la 4T*. *Publimetro* MÃ©xico. <https://www.publimetro.com.mx/nacional/2022/05/03/cuando-terminan-el-tren-interurbano-mexico-toluca/>
- World Health Organization. (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization. Consultado en noviembre 14, 2021 en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>.
- Yori, L., Hernández, J., Chumaceiro, A. (2011). Planeación de escenarios: una herramienta estratégica para el análisis del entorno. *Revista Venezolana de Gerencia*, 16 (54): 274-290.
- CAF. (2013). Observatorio de Movilidad Urbana para América Latina. Caracas:

CAF. Consultado en noviembre 29, 2021, en
<https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2013/08/que-es-movilidad-urbana/>