



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE MÉXICO**
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

DOCTORADO EN DISEÑO

**DISEÑO DE UN MODELO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA
PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TREN DE PASAJEROS
EN EL CONTEXTO MEXICANO.**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTORA EN DISEÑO**

PRESENTA
M. en A. Monica Marina Mondragón Ixtlahuac

Director: Dr. David Joaquín Delgado Hernández

Tutores adjuntos:

Dr. Jesús Aguiluz León

Dr. Alberto Álvarez Vallejo

Dra. Guadalupe Concepción Sánchez García

Dr. Juan Carlos Cortés Martínez



“DISEÑO DE UN MODELO DE PLANEACIÓN
ESTRATÉGICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE
UN TREN DE PASAJEROS EN EL CONTEXTO
MEXICANO”

“no hemos de seguir los consejos de algunos que dicen que, siendo hombres, debemos pensar sólo humanamente y, siendo mortales, ocuparnos sólo de las cosas mortales, sino que debemos, en la medida de lo posible, inmortalizarnos y hacer todo esfuerzo para vivir de acuerdo con lo más excelente que hay en nosotros; pues, aun cuando esta parte sea pequeña en volumen, sobrepasa a todas las otras en poder y dignidad”.

Aristóteles



A mis padres, los mejores que Dios me pudo haber dado, por quienes he logrado ser quien soy; que me han enseñado que la humildad está en saber reconocer que antes de ser excelentes profesionistas hay que ser excelentes seres humanos.

Por su ejemplo como mujer, hermana y mamá de quien he aprendido que cuando las caídas son fuertes, más fuertes hay que ser para levantarnos y llegar más alto: Norita.

Como hermano quien de manera inteligente me hace distinguir que existen momentos en los que los problemas se deben resolver desde la lejanía de su naturaleza: Beto.

Quienes me hacen recordar que siempre tengo un motivo para luchar y seguir adelante: Marinita, Pedro y José.

Porque he aprendido que el amor llega a superar los lazos familiares: Marina, Nahi, y Mau.

Porque siempre hay tiempo para estirar la mano y ayudar a alguien: Edith

A JC con todo mi corazón, que siempre ha estado a mi lado, quien nunca me ha dejado de apoyar en lo que quiero hacer aún en la locura y sensatez de mis ideales. Un hombre maravilloso, humilde y bondadoso; de quien he aprendido a mantener la fuerza y el equilibrio ante las adversidades. Con quien dar un paso adelante es darlo con alegría y disfrutando de todo lo que hay en el largo caminar del día a día.



RESUMEN DEL CONTENIDO

CAPÍTULO I ANTECEDENTES Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA



CAPÍTULO III ANÁLISIS DE MODELOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TREN DE PASAJEROS

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO



CAPÍTULO IV DISEÑO DE UN MODELO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TREN DE PASAJEROS EN EL CONTEXTO MEXICANO



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
ANTECEDENTES Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	
1.1 Antecedentes	5
1.2 Planteamiento del problema	6
1.3 Objetivos	11
1.4 Justificación	11
1.5 Importancia y limitaciones de la investigación	13
CAPÍTULO II	16
MARCO TEÓRICO	
2.1 Ciudad	17
2.1.1 Ciudad sistema	19
2.1.2 Ciudad sostenible	20
2.1.3 Ciudad posmoderna.....	21
2.2 Transporte.....	23
2.2.1 Transporte y territorio	23
2.2.2 El transporte urbano como un sistema.....	27
2.3 Movilidad	28
2.3.1 Movilidad y accesibilidad.....	30
2.3.2 Planificación de la movilidad y dinámica urbana	30
2.3.3 Tendencias de la movilidad y transporte urbano	32
2.4 Planeación Estratégica.....	34
2.4.1 El proceso de planeación estratégica y sus elementos	35
2.4.2 Importancia de la planeación estratégica en las ciudades	37
2.5 Transporte ferroviario	38
2.6 El Tren de Alta Velocidad y la organización del espacio	39
2.6.1 Efectos en la organización socio funcional del territorio	41
2.6.1.1 Extensión de los mercados	42
2.6.1.2 Polarización del espacio	44
2.6.2 Efectos en la dinámica de movilidad	45
2.7 Situación actual en México y los proyectos de alta velocidad	46



ÍNDICE

CAPÍTULO III	50
ANÁLISIS DE MODELOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TREN DE PASAJEROS	
3.1 Descripción y análisis de modelos	51
3.2 Metodología para el análisis de los modelos	52
3.2.1 Análisis de los modelos	53
3.2.1.1 Modelo de la Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC).....	53
3.2.1.2 Guía de planificación de sistemas BRT.....	67
3.2.1.3 Modelo del Nuevo Sistema de Justicia Penal (NSJP).....	78
3.2.2 Comparación de los modelos.....	84
3.2.3 Contrastación de los modelos	85
3.2.4 Contextualización de los modelos	91
CAPÍTULO IV	93
DISEÑO DE UN MODELO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TREN DE PASAJEROS EN EL CONTEXTO MEXICANO	
4.1 Planeación estratégica como fundamento para el diseño del modelo de implementación de un tren de pasajeros	94
4.1.1 Del concepto tradicional de planeación al concepto de planeación estratégica.....	97
4.1.2 Importancia de la planeación estratégica	99
4.2 Diseño del modelo.....	99
DISCUSIÓN	106
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	112
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	116
ÍNDICE DE IMÁGENES, FIGURAS Y TABLAS	118
REFERENCIAS	121



INTRODUCCIÓN

El concepto de ciudad se aproxima a lo que se puede definir como la complejidad de un sistema abierto formado por elementos vivos y no vivos, procesos y una red de interrelaciones que pueden ser identificadas en el contexto del modo de vida de los habitantes (González, 2002). La ciudad actual, aún cuando ha integrado su funcionamiento y configurado un subsistema específico, también ha generado discontinuidades y rupturas con sus propios sistemas urbanos nacionales y regionales. Esta discontinuidad provoca una concentración espacial de las funciones terciarias y un distanciamiento con las regiones industriales ocasionando una estructura urbana polarizada y desigual.

En este sentido, todas las ciudades necesitan infraestructura de alta calidad para facilitar el movimiento de personas y bienes. Esto no resulta una tarea fácil debido a que deben adaptarse a los vertiginosos cambios demográficos. Las grandes ciudades se enfrentan al problema de la escases de estacionamientos e infraestructura, lo que ha impulsado su crecimiento y provocado el desarrollo de un modelo para el cual se ha complicado la oferta de modos de transporte de calidad. El gran desafío al que se enfrentan los gobiernos consiste en decidir entre construir nueva infraestructura o utilizar y mantener la ya existente.

En la ciudad, como espacio complejo, se realizan un gran número de actividades. Su crecimiento sobrepasa límites físicos y por tanto la necesidad de movilidad ha

incrementado. Al convertirse en el factor que posibilita el movimiento de personas y bienes, el transporte representa uno de los medios para el desarrollo de las regiones. No puede verse aislado de las actividades diarias de los usuarios y el acceso a sus beneficios representa uno de los éxitos que toda ciudad debe tener.

Las ciudades del mundo tienen un problema creciente con el transporte urbano en cuanto a congestión, accidentalidad, dificultad en el acceso y problemas de inequidad que generan impactos económicos. El número de vehículos privados es uno de los responsables de muchos de los males urbanos, como el ruido, los atascos crónicos, el gasto energético y la pérdida de horas productivas. El transporte público, es una herramienta para solucionar los problemas de movilidad, además de que tiene características de equidad social y eficiencia en la utilización de recursos.

La tecnología aplicada en el tren ha logrado aumentar su velocidad y con ello disminuir el tiempo de viaje de los ciudadanos y la posibilidad de crear nuevas oportunidades de accesibilidad. Los esfuerzos por mejorar la cobertura y calidad del servicio ha caracterizado al transporte público en América Latina; con ello, algunas ciudades se han preocupado por la construcción de vías férreas con la finalidad de contrarrestar los impactos negativos del transporte tradicional. Es claro por lo tanto, que las ciudades deben contar con políticas integrales de transporte que tomen en cuenta factores económicos, sociales y ambientales.



Actualmente en los países desarrollados, el Tren de Alta Velocidad (TAV) se ha expandido convirtiéndose en el modo de transporte más usado y por medio del cual se conectan grandes ciudades. La alta velocidad ferroviaria, modifica la distribución de la población, las actividades y la organización del espacio. Se considera un modo selectivo espacialmente ya que busca conectar el mayor número de ciudades obviando el territorio comprendido entre las estaciones que se convierte en soporte de la infraestructura sin conexión a la red (Gámir & Ramos, 2002).

En México, al igual que en todos los países del mundo, el transporte constituye la infraestructura básica para integrar el territorio y facilitar la movilidad, además de representar uno de los elementos de desarrollo económico y social (Mártinez Sánchez & Givoni, 2012). El proceso mexicano de concentración demográfica, política y económica en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) y del Valle de México (ZMVM) originó un abandono del transporte público y del sistema ferroviario de pasajeros.

Ante esta situación, en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, se menciona la necesidad de fomentar la construcción de nueva infraestructura de transporte que refleje menores costos para realizar la actividad económica (Gobierno de la República, 2013-2018). Alineado con éste, el Programa Nacional de Infraestructura (PNI) 2014-2018, consideró retomar el transporte ferroviario de pasajeros con tres proyectos de inversión: construcción del Tren Rápido Querétaro–Ciudad de México, el Tren Interurbano México–Toluca y el Tren Transpeninsular; proyectando su conclusión para en el año 2017.

Debido a situaciones en el proceso de licitación de estas obras, el impacto en las finanzas y la presión de gasto público que implicaría en los años posteriores al 2016, el único proyecto vigente es el Tren Interurbano Toluca–Valle de México que inició su construcción en agosto de 2014. El crecimiento de la Ciudad de Toluca y la Ciudad de México determinó la necesidad de generar un transporte cuya infraestructura permitiera un desarrollo urbano congruente y armónico, fue anunciada como una alternativa segura, rápida, cómoda, sustentable y accesible en precio (SENERMEX, 2013).



Imagen 1. Construcción del Tren Interurbano, Toluca Valle de México. Estación Pino Suárez
Fotografía. Monica Marina Mondragón Ixtlahuac

México contará por primera vez con construcción de esta infraestructura, sin duda alguna, requiere del uso de un modelo de planeación estratégica que permita su óptima implementación. Por tanto, la presente investigación tiene como objetivo presentar el diseño de un modelo de planeación estratégica para la implementación de un tren de pasajeros en México.

El proceso de construcción y puesta en marcha del tren interurbano que se construye actualmente podrá ser analizado con dicho modelo durante

todas sus etapas. Este diseño será una guía para la construcción de infraestructura ferroviaria de pasajeros para futuros proyectos en México u otros países con características similares, que contemple todas las fases del procedimiento, enfatizando en que el proceso general derivado pueda ser aplicado a cualquier tipo de construcción ferroviaria. Con estas ideas en mente, la tesis se estructura en cuatro secciones.



Imagen 2. Construcción del Tren Interurbano, Toluca Valle de México. Fase 1, 3. Fotografía. Monica Marina Mondragón Ixtlahuac

El primer capítulo hace un recuento de los antecedentes del transporte en México y la definición del problema en cuanto a la falta de un modelo de implementación para infraestructura ferroviaria de pasajeros.

En el segundo capítulo, se precisan los conceptos relacionados con ciudad, transporte y movilidad. Además se hace hincapié en la necesidad de contar con una planeación estratégica para el desarrollo de las ciudades y sus subsistemas. También se describe la situación actual del transporte en México y los proyectos de alta velocidad con la finalidad de considerarlos en el diseño del modelo.

El tercer capítulo, consiste en el análisis de tres modelos a partir de los cuales se realiza un estudio integral en el cual se

comparan, contrastan y contextualizan. Uno de ellos, está directamente relacionado con el transporte ferroviario, otro con el sistema de autobuses de tránsito rápido y el último con la construcción de infraestructura del nuevo sistema de justicia penal en México.

El cuarto capítulo contiene el modelo de planeación estratégica diseñado para la implementación de infraestructura ferroviaria de pasajeros en el contexto mexicano. En él, se destacan las fases y su seguimiento, así como la retroalimentación. Además, se precisan los factores críticos a considerar para conseguir un adecuado desarrollo de este tipo de transporte.

Finalmente, el desarrollo de la investigación contribuyó a obtener conclusiones y recomendaciones para los actores que intervienen en el proceso de implementación de infraestructura ferroviaria, con la finalidad de garantizar su óptimo desarrollo y la disminución de los riesgos que representa para un país como el nuestro.



CAPÍTULO I ANTECEDENTES Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA



La implementación de un nuevo sistema ferroviario en México genera expectativas en diversos campos del conocimiento, además de considerarse como medio generador de una transformación urbana importante. Por ello, es necesario tener clara la importancia de utilizar un modelo que permita seguir cada uno de los pasos requeridos en la implementación de este tipo de infraestructura.

El presente capítulo tiene como objetivo exponer en términos generales los antecedentes que México tiene en relación con el tren de pasajeros, su evolución, el deterioro que ha sufrido, y la necesidad actual de impulsarlo. Así mismo, se presenta el planteamiento del problema, preguntas de investigación, descripción de objetivos, justificación, limitaciones y aspectos relacionados con el desarrollo de la investigación.



1.1 Antecedentes

En el mundo actual, caracterizado por la apertura de mercados, los transportes carretero, marítimo, ferroviario, aéreo y multimodal, son elementos clave de la competitividad de las naciones para poder acceder a los mercados justo a tiempo, con calidad total y a bajos costos. El uso y aplicación de la tecnología no es ajena al desarrollo porque contribuye a optimizar trayectos y logra aumentar la velocidad de los transportes con la finalidad de disminuir el tiempo de viaje de los ciudadanos. La posibilidad de crear nuevas oportunidades, se potencializa con el transporte ferroviario, para el que la velocidad de circulación y sus características tecnológicas, implican una lógica de relación con el territorio contribuyendo al aumento o disminución en la accesibilidad de distintas unidades espaciales debido a que tiene implicaciones a nivel urbano e interurbano.



Imagen 3. Modos de Transporte
Fotografía. Tomada de pixabay.com



Imagen 4. Modos de Transporte
Fotografía. Tomada de pixabay.com

En México y en todos los países del mundo, el transporte constituye la infraestructura básica para integrar el territorio y facilitar la movilidad, además de representar uno de los elementos de desarrollo económico y social. La población de las Zonas Metropolitanas de los Valles de Toluca y de México ha crecido de manera importante los últimos años. El número de traslados entre ellas se ha incrementado; por lo que contar con transporte seguro, rápido, cómodo, competitivo y sustentable se hace necesario.

La actual Administración Pública Federal trabaja en la construcción del tren interurbano Toluca-Valle de México, que representa el primer proyecto interurbano ferroviario de pasajeros. México carece de experiencia en la planeación y puesta en marcha de este tipo de transporte; en tal razón, es necesario revisar los proyectos de otras ciudades del mundo para estudiar los elementos involucrados en la implementación de un tren a efecto de analizarlos de manera integral, de tal forma que permita obtener indicadores de éxito en la construcción de este tipo de sistemas en el país.

1.2 Planteamiento del problema

En toda región, el grado real y potencial de desarrollo, se fundamenta en cuatro determinantes: situación geográfica, población, estructura productiva e infraestructura. En este sentido, el transporte representa el producto estratégico de los aspectos social, político y económico, la distribución de servicios públicos, comunicación y movilidad. Es propulsor del progreso, porque, por un lado, ordena el espacio físico y, por otro, orienta los flujos económicos y alcanza su crecimiento, beneficiando directamente al territorio.

Hoy en día, es asunto prioritario en la vida cotidiana de las personas tener “derecho a la movilidad”¹ representante vital de su desarrollo. En México, la tasa de incorporación de nuevos vehículos es superior a la demográfica y al crecimiento de la economía; ambos aspectos, asociados a la baja capacidad de circulación de la infraestructura vial y al incremento de vehículos individuales frente al uso del transporte masivo generan congestionamientos, accidentes y altos índices de contaminación.

En la mayoría de los países en desarrollo, derivado de su proceso de crecimiento, la presión sobre la mejora en los sistemas de transporte urbano de pasajeros está aumentando en razón de que la tasa que representa la propiedad y el uso de vehículos se ha incrementado entre 15 y 20%, mayor a la que registra la población.

El nivel del tránsito, resulta el principal impedimento para el funcionamiento eficiente de las economías urbanas en las ciudades de grandes dimensiones; y particularmente, en las megaciudades y las regiones metropolitanas que deberían representar el elemento clave de un eventual desarrollo sustentable a escala global (Castaños, 2005).

Los problemas identificables derivados de la cantidad de vehículos particulares en las ciudades son de diversa naturaleza. La velocidad promedio de viaje para los diferentes modos de transporte en el centro de ciudades como Bangkok, Manila, Ciudad de México (CDMX) y Shanghai es de 10 km/h o menos, generando congestión e incremento en los costos de operación del transporte público. Los signos de desarticulación del mercado de trabajo en la Ciudad de México derivado de las demoras, imprevisibilidad y dificultades en la realización de negocios, han originado la reducción en el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB). La seguridad vial y personal de los viajeros está también disminuyendo en muchas grandes ciudades (Gwilliam, 2002).

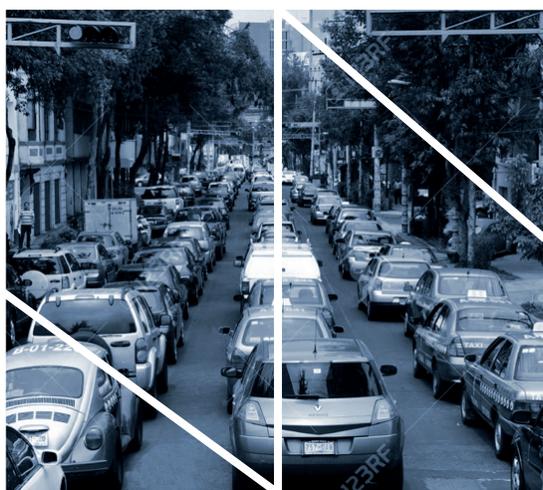


Imagen 5. Congestión de Tráfico en la Ciudad de México
Fotografía. Rafael Ben-Ari

¹Regulado por el artículo XIII, numeral 1 de la Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad y el proyecto de Carta de la Ciudad de México, ordenamientos que consideran el derecho al transporte público y movilidad urbana al establecer que: “Las ciudades deben garantizar a todas las personas el derecho de movilidad y circulación, de acuerdo a un plan de desplazamiento urbano e interurbano [...] a través de un sistema de transportes públicos accesibles [...] de precios razonables y adecuados a las diferentes necesidades ambientales y sociales de género, edad y discapacidad”.

En México, el proceso de concentración demográfica, política y económica en el Estado y Ciudad de México, produjo crecientes desequilibrios regionales en los sexenios de los ex-presidentes, Carlos Salinas de Gortari (1988-1994) y Ernesto Zedillo Ponce de León (1994-2000). El crecimiento del país se orientó con los esfuerzos políticos hacia el comercio internacional impulsado por el Tratado de Libre Comercio (TLC) que; sin duda alguna, contribuyó al desarrollo de planes encaminados a la movilidad de mercancías.

Sin embargo, los cambios en la referida política, contribuyeron al rezago del transporte público y al desmantelamiento del sistema ferroviario de pasajeros, resultado de acciones que debieron ser tanto sistémicas como visionarias y no reactivas y modales. La prioridad debió enfocarse a resolver la problemática que impidió el desarrollo de las entidades federativas y propició la carencia de infraestructuras adaptadas al transporte moderno, aunado a la escasez de expertos en la aplicación de metodologías y diseño de modelos de implementación de trenes de pasajeros.

El servicio de pasajeros de larga distancia en México se encuentra fuertemente concentrado en el transporte carretero, que representa más del 90% de los viajes anuales. Esta característica se consolidó durante la década de los noventa con la desaparición de numerosos ramales ferroviarios y la baja de servicios de conexión aérea al interior del país que coincidieron con una mayor inversión por parte de las empresas de transporte carretero y de mejoras en la infraestructura vial del país (Parodi, 2011)



Imagen 6. Congestionamiento Autopista de Cuota México - Toluca
Fotografía. Monica Marina Mondragón Ixtlahuac

De acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda 2010 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el Valle de Toluca, quinta zona metropolitana del país, registró un crecimiento en su población que pasó de un millón 917 mil habitantes en 2005, a dos millones 166 mil 24 en el año 2010, lo que representa un incremento de 8.85 por ciento (INEGI, 2010). Las proyecciones del Consejo Estatal de Población (COESPO), estiman que en el año 2017 la población alcance dos millones 444, mil 743 habitantes, siendo Toluca el municipio más poblado, al rebasar los 900 mil habitantes, seguido de Metepec con más de 200 mil, Zinacantepec y Lerma, con más de 150 mil (COESPO, 2012).

El crecimiento de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) ha producido un desarrollo urbano acelerado y desordenado, además de encontrarse muy cerca de conurbarse con la CDMX. En esta aproximación ha sobrepasado los límites hacia zonas montañosas, invadiendo rápidamente áreas naturales. La relación entre ambas ciudades se ha incrementado, haciendo necesario el movimiento entre ellas, sin que el sistema de transporte público y la infraestructura se adapte a la par con su crecimiento. El automóvil particular y el autobús, son ahora, el medio de transporte principal entre las Ciudades de México y Toluca.

El acceso a dichas ciudades es complejo debido a la red carretera tendida, la cual, se encuentra distribuida entre la carreteras de cuota, libre y autopista La Venta-Lechería (Díaz, 2013). Es en el tramo la Marquesa-Toluca donde se observan signos de saturación de la infraestructura a pesar de que cuenta con dos cuerpos de 3 carriles cada uno. Según el Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010), alrededor de tres millones 300 mil habitantes del Estado de México viajan diariamente a la Ciudad de México a trabajar. El aforo diario aproximado que presenta la autopista México-Toluca es de 45 mil vehículos y durante 2012 se registró una movilización diaria de al menos 700 mil pasajeros/día en las carreteras de cuota y libre (SENERMEX, 2013).

Los servicios de transporte público de pasajeros que viajan de una ciudad a otra, se encuentran bajo el resguardo federal. El mayor número de corridas ofrecidas está dado entre las Terminales de Toluca y Observatorio, con un tiempo de viaje sencillo de una hora. Aproximadamente 59,000 personas viajan diariamente en las líneas de transporte público

entre Toluca y CDMX, de ellos 36,700 van de ciudad a ciudad (Díaz, 2013).

La ZMVT carece de un sistema adecuado de transporte público que mejore sus condiciones de comunicación con la CDMX (Zona de Observatorio), se presentan elevados tiempos de viaje y altos costos de operación vehicular. Esta conexión se vuelve más complicada debido a que entre la zona de Santa Fe y Observatorio se genera un movimiento de más de 60,000 mil viajes persona/día. Esta zona, actualmente, se encuentra colapsada ante la falta de generación de alternativas de solución de transporte público para acceder a la ciudad (SENERMEX, 2013).

La problemática de traslado entre las Ciudades de Toluca y México, se debe al congestionamiento que se presenta en la salida de Toluca y en el tramo Santa Fe-Observatorio, en la CDMX. Esta situación se manifiesta como producto de la demanda de personas que tienen la necesidad de viajar, vialidades insuficientes con pocas posibilidades de ampliación y un deficiente ordenamiento del transporte público. Esto provoca que el recorrido entre estas entidades (aproximadamente 60 kilómetros) no se realice en condiciones competitivas de costo, tiempo, seguridad y confort (SENERMEX, 2013).

La capacidad de las vías terrestres en los accesos de ambas ciudades es poca. La saturación se da por la alta concentración de demanda en horas pico, generando daño al ambiente debido a la cantidad de emisiones, ruido y vibraciones. La red carretera existente entre ellas presenta una alta afluencia de vehículos particulares y de transporte público lo que origina frecuentes accidentes. El siete de Julio de 2014

el Gobernador del Estado de México y el Secretario de Comunicaciones y Transportes a nivel federal, anunciaron el inicio de dos importantes obras viales: el tren interurbano y la autopista México –Toluca en su tramo La Marquesa – Lerma, ambas obras comunicarán a las Ciudades de México y Toluca (SCT 2014).



Imagen 7. Anuncios Construcción Tren Interurbano y Autopista La Marquesa - Lerma
Fotografía. Monica Marina Mondragón Ixtlahuac

La carretera agiliza y da fluidez vehicular a uno de los principales accesos a la CDMX y su zona conurbada, disminuye los tiempos de recorrido y sus costos de operación. Eleva el nivel de movilidad, eficiencia y seguridad para el traslado de personas y bienes que circulan entre la capital mexicana y la CDMX (SCT, 2015). Por tanto, contar con un transporte colectivo que conecte a estas dos ciudades beneficiará el tiempo de trayecto, reducirá el número de vehículos, contaminación y gastos.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) del Gobierno Federal, en septiembre del 2013 publicó la convocatoria, emitió las bases de licitación e inició en junio del 2014 la construcción del proyecto denominado Tren Interurbano Toluca-Valle de México, proyectando su rodaje en marzo del 2018. Acciones consideradas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 en su Meta Nacional “México Próspero”

la cual prevé el apoyo para el desarrollo de infraestructura con una visión de largo plazo, basada en tres ejes rectores de desarrollo i) regional equilibrado, ii) urbano y iii) conectividad logística.

Asimismo; en una de sus estrategias, se destaca fomentar la construcción de nueva infraestructura que favorezca la integración logística y aumente la competitividad derivada de una mayor interconectividad; así como, evaluar las necesidades de infraestructura a largo plazo para el desarrollo de la economía, considerando el desarrollo regional, las tendencias demográficas y las vocaciones económicas. Con esta obra, se reconoce un nuevo modo de transporte en el país que pretende mantener al Estado de México y a la CDMX, como entidades federativas protagonistas de un sistema de transporte competitivo.

El tren interurbano Toluca-Valle de México, tiene como objetivo atender la problemática de transporte que se presenta en el corredor que abarca la Zona Metropolitana del Valle de Toluca y el tramo entre Toluca y la CDMX que corre por la zona de Santa Fe y Observatorio. En este corredor, la infraestructura vial disponible en horas de máxima demanda es insuficiente y registra altos niveles de congestión que terminan por generar emisiones contaminantes a la atmósfera (SENERMEX , 2013).

La situación anterior se percibió en 1984, cuando la Comisión de Transporte del Estado de México en conjunto con la SCT Federal y la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano de la CDMX analizaron esta problemática. Determinaron la necesidad de conectar ambas ciudades con un tren eléctrico, cuya infraestructura permitiera un desarrollo urbano congruente y armónico

de los extremos de las mismas. Diversas circunstancias impidieron que el proyecto se materializara, dándose el énfasis al impulso carretero entre ambas entidades y al fomento del transporte foráneo en dicho corredor (SENERMEX , 2013).



Imagen 8. Vagón del Tren Interurbano
Fotografía. Tomada de pixabay.com

La situación anterior se percibió en 1984, cuando la Comisión de Transporte del Estado de México en conjunto con la SCT Federal y la Comisión de Vialidad y Transporte Urbano de la CDMX analizaron esta problemática. Determinaron la necesidad de conectar ambas ciudades con un tren eléctrico, cuya infraestructura permitiera un desarrollo urbano congruente y armónico de los extremos de las mismas. Diversas circunstancias impidieron que el proyecto se materializara, dándose el énfasis al impulso carretero entre ambas entidades y al fomento del transporte foráneo en dicho corredor (SENERMEX , 2013).

La implementación de un tren interurbano, representa una alternativa superior de transporte de pasajeros que ofrece a la población un servicio cómodo, seguro, competitivo, eficiente, rápido, accesible en precio y ecológicamente sustentable. Su construcción manifiesta la necesidad de estructurar un sistema integral de transporte público (Díaz, 2013). Por lo tanto, el proyecto del tren no debe limitarse a la visión de solucionar únicamente problemas de desplazamiento. Tendrá que buscar oportunidades

en diversas áreas de desarrollo que permitan ordenar y optimizar la operación de los espacios urbanos.

En tal virtud, la presente investigación se orienta al diseño de un modelo para la implementación de un tren de pasajeros en México que pueda ser utilizado para futuros proyectos de infraestructura de transporte ferroviario.

Así, la investigación busca responder las siguientes preguntas:

¿Cómo se puede asegurar el éxito en la implementación de un tren de pasajeros en México, desde el punto de vista de la Planeación Estratégica y la Administración Profesional de Proyectos (APP) medido en términos de cumplimiento en tiempo, costo y calidad, a satisfacción del cliente y de los involucrados clave?

¿Es el tren interurbano la solución a los problemas de movilidad, congestión y contaminación entre las ciudades de Toluca y México?

¿Se considera congruente construir una ampliación de autopista de cuota y un tren interurbano para satisfacer la demanda de movilidad en un mismo corredor?

¿La experiencia en la implementación de sistemas de transporte público de pasajeros (metro, tren ligero, tren suburbano, autobuses de tránsito rápido) en México y otros países se ha convertido en instrumentos de apoyo para la construcción del tren interurbano Toluca-Valle de México?

¿Podrían modelos internacionales relacionados con la implementación de infraestructura ferroviaria de pasajeros utilizarse en México asumiendo condiciones y características propias?

1.3 Objetivos

Diseñar un modelo para la implementación de un tren de pasajeros en el contexto mexicano que permita, de manera sistemática, identificar las fases del proceso y definir aquellos factores considerados relevantes en cada una de ellas para ser empleados en la planeación de futuros proyectos de transporte ferroviario de pasajeros.

Objetivos específicos:

- Analizar el contexto mexicano en cuanto a la planeación estratégica de las ciudades y del transporte.
- Identificar y describir el modelo de implementación de trenes que es considerado en los países con mayor experiencia en el área ferroviaria de pasajeros.
- Conocer las características de planeación que se llevan a cabo en México durante el proceso de implementación de un tren interurbano.
- Analizar los factores críticos de las diferentes fases del proceso de implementación de un tren para identificar puntos críticos de retroalimentación.

1.4 Justificación

La construcción de sistemas de transporte que sean eficientes, confiables y económicos es una tarea importante en todo país. En México, la decisión de implementar un tren interurbano representa la necesidad de analizar la gran cantidad de variables involucradas

en el proceso, para lograr que se cuente con un sistema rentable y funcional. El tren de pasajeros es una opción viable en los países desarrollados en los que incluso, éste compite en tiempo de traslado con el avión. Hoy en día, para México, significa una expectativa con muchas posibilidades y de cuyo renacer depende el éxito del reequilibrio entre los distintos modos de transporte.

Diseñar un modelo para la implementación de un tren de pasajeros obedece a que la experiencia mexicana en cuanto a la construcción de infraestructura de transporte, se ha enfocado principalmente al desarrollo de proyectos carreteros. Actualmente, las Autoridades del país enfocan su atención al desarrollo de líneas de metro, trenes ligeros, metrobuses y trenes suburbanos. El actual proyecto, primero en su género, que unirá dos zonas metropolitanas refiere a un tren interurbano, que requerirá de un análisis especializado con miras en un horizonte de mediano y largo plazo.

Sin embargo, México no cuenta con experiencia en este tipo de sistemas de transporte, evidencia que se ve reflejada en que actualmente existe un cuerpo normativo limitado para el sector ferroviario. La SCT ha desarrollado algunas normas propias de uso general para las vías férreas en lo relacionado a procesos constructivos, materiales empleados, muestreo y pruebas de los mismos que se utilizan en la ejecución de las obras. No obstante, la falta de políticas especializadas en materia ferroviaria de pasajeros requiere considerar las normas técnicas internacionales.

Consecuencia de los procesos de liberación de los mercados y de la globalización de la economía, se requiere de infraestructura de transporte para absorber el tráfico derivado de la necesidad de movilidad de personas y mercancías; además, representa un instrumento de cohesión económica y social, de vertebración del territorio, integración espacial y mejora de la accesibilidad (Vasallo & Izquierdo, 2010). Por ello, es necesario contar con una planeación que considere todos los aspectos relacionados para generar modelos a seguir en la implementación exitosa de infraestructura.

En los países en los que el ferrocarril convencional, los Trenes de Alta Velocidad (TAV) y los expresos interurbanos constituyen la forma principal de transporte masivo, se han publicado manuales como el editado por la Unión Europea de Ferrocarriles (UIC, por sus siglas en francés); documento que contiene un modelo con la descripción del proceso de implementación de un TAV y puede ser utilizado para cualquier tipo de sistema ferroviario de pasajeros. Además de describir cada una de las fases del modelo hace énfasis en la relación que tiene el sistema con su contexto (INGEROP & SENER, 2012).



Imagen 9. Manual de Implementación de un Sistema Ferroviario de Alta Velocidad
Fotografía. Tomada de shop-ett y sener.es

El Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP por sus siglas en inglés), publicó la Guía de Planificación de Sistemas de Autobuses de Tránsito Rápido (BRT, por sus siglas en inglés), que describe paso a paso el proceso de planificación de un sistema BRT. Representa una directriz para los grupos involucrados en el desarrollo de servicios de transporte público urbano. Ha servido de modelo para países que han decidido implementar este sistema de transporte (ITDP, 2010).



Imagen 10. Guía de planificación de Sistemas BRT
Fotografía. Karl Fjellstrom

En México, la publicación de modelos con respecto a la implementación de infraestructura de transporte, se encuentra limitada a la descripción de procedimientos que operan, en muchas ocasiones, de manera informal. En este sentido, existe una guía de apoyo para el proceso de planeación de la obra pública editada por la SCT. El documento está dirigido a la construcción y modernización de carreteras en el que se distinguen subprocesos representados en diagramas de flujo descritos de manera detallada.

Existen publicaciones en otras áreas del conocimiento que consideran la importancia de contar con modelos a seguir en cuestión de infraestructura, caso expreso, el Instituto Nacional de

Administración Pública (INAP) quien realizó un documento publicado por la Secretaría de Gobernación (SEGOB), con un modelo para la construcción de infraestructura del llamado Nuevo Sistema de Justicia Penal (NSJP); cuyo propósito, es presentar los pasos para su implementación de acuerdo con las características de los diferentes lugares en donde se construirá, destacando la capacidad de respuesta que debe tenerse, la optimización de tiempos, recursos económicos y humanos (SEGOB, 2011).



Imagen 11. Instituto Nacional de Administración Pública
Fotografía. Tomada de inap.mx

La experiencia analizada de otros países en cuanto a modelos de infraestructura de transporte se refiere, resulta relevante por que hacen énfasis en que las condiciones económicas, sociales, culturales y políticas entre regiones varían de manera sustancial. Lo anterior, manifiesta la necesidad de contar con un modelo para la implementación de un tren de pasajeros adecuado a las condiciones mexicanas, en virtud de que el transporte es un sistema, que requiere identificar todos los elementos involucrados y analizarlos desde un punto de vista integral destacando los factores a considerar de manera prioritaria en construcciones futuras.

Debido a que la complejidad de un sistema depende del comportamiento que tengan las interacciones de sus elementos; para comprender y modelar se requiere de disciplinas distintas a las tradicionales,

por tanto, es el área de sistemas la que contribuye a que los responsables políticos se cuestionen el por qué y cómo las ciudades no responden a lo que esperan de ellas (González, 2002). Lo anterior implica diseñar con una perspectiva multi e interdisciplinaria y que ante aportaciones procedentes de diversas áreas del conocimiento, el resultado sea plural y con una visión integral desde la planificación hasta el análisis y control de todas las actividades que se deriven. Esto ayudará a que el transporte deje de ser estudiado de manera parcial y en función del ámbito de Gobierno (municipal, estatal y federal) y sea tratado como un sistema urbano regional complejo y dinámico.

1.5 Importancia y limitaciones de la investigación

La importancia de esta investigación, radica en diseñar un modelo que contenga las fases necesarias para la implementación de un tren de pasajeros; lo cual, requiere considerar modelos utilizados en países que de manera amplia han llevado a cabo importantes proyectos ferroviarios, con la finalidad de proponer los ajustes requeridos para su utilización con éxito en el país. El tren interurbano Toluca-Valle de México, si bien estará implementado en su totalidad después de finalizar esta investigación, servirá de experiencia para futuros proyectos. Es necesario destacar, que por la naturaleza del proyecto, la información obtenida de primera fuente, presenta limitaciones por que en ocasiones se entregó incompleta o las personas que la tienen no se encontraban con la disposición para compartirla.

Por otra parte, la investigación se desarrolló considerando que el tren interurbano Toluca-Valle de México es un proyecto que se encuentra en construcción, cuya operación y puesta en marcha se estima para el año 2018, ocasionando que el modelo diseñado pueda ser validado en su totalidad después de esta fecha. Lo anterior, permitirá analizar y registrar las actividades que fueron realizadas de manera exitosa, aquellas que tuvieron que modificarse, ajustarse o eliminarse a lo largo del proceso de implementación de esta innovadora experiencia nacional.

En razón de que el tren interurbano Toluca-Valle de México es el primer proyecto nacional en su género, no se cuenta con modelos de implementación, siendo necesario hacer un estudio que considere conceptos como sistema y modelo aplicados en otros países y áreas del conocimiento que sean flexibles para ser utilizadas en el área de infraestructura del transporte.

Se realizó una investigación documental para analizar la importancia del ferrocarril, su implementación en diferentes países, los beneficios y sus efectos. Se analizó la experiencia mexicana en cuanto al transporte público de pasajeros y se identificaron modelos utilizados en otros países con relación al desarrollo de infraestructura de transporte.

Hasta donde la autora tiene conocimiento, el proceso de implementación del tren interurbano Toluca-Valle de México, como parte del objeto de estudio de la presente investigación, no ha sido analizado de manera exhaustiva, por que la experiencia que se tiene en el país con respecto a trenes de pasajeros es reciente, limitándose a trenes ligeros, suburbanos y turísticos;

razón por la que el estudio de modelos de implementación aplicados en otros países fue necesario para el desarrollo de esta investigación descriptiva mediante la revisión documental, ya que se busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice.

La finalidad es identificar las características fundamentales de las fases de implementación, y con ello lograr el diseño de un modelo aplicable para la infraestructura ferroviaria que sirva para el desarrollo de este tipo de proyectos en el futuro. Esto permitirá realizar un análisis relativo a lo que sucede con la construcción y la futura puesta en marcha del tren interurbano Toluca-Valle de México (Hernández, et al., 2003).

Se analizaron en todas las fases de los modelos estudiados, los factores que se deben considerar para que la implementación de un tren de pasajeros sea exitosa en términos de administración profesional de proyectos (Chamoun, 2002). Al mismo tiempo, se estudiaron los efectos que tendrá su implementación en la movilidad, desarrollo urbano, polaridad y extensión de los mercados (Bernal, 2010).

Los diferentes tipos de investigación analizados concluirán en el diseño de un modelo que permita la implementación exitosa de un tren de pasajeros. Será de gran utilidad considerar la experiencia generada con la actual construcción del tren interurbano Toluca-Valle de México que permite, a partir de la observación y el estudio de una situación particular presentada en la realidad, obtener conclusiones e inferencias de carácter general (Münch & Ángeles, 2012).

La construcción de una nueva infraestructura ferroviaria en México necesita de una planeación estratégica, ya que genera expectativas sobre los cambios en la dinámica socioeconómica y la transformación urbana en la región en donde se implementará. Con la finalidad de conocer el contexto en el cual se desarrollará esta infraestructura, en el siguiente capítulo se detallan algunos aspectos relacionados con la ciudad, transporte, movilidad, planeación estratégica y su importancia en el desarrollo urbano de las regiones.



CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO



CAPITULO II MARCO TEÓRICO

La ciudad, como espacio complejo, es el lugar en el cual se realiza un gran número de actividades. Su crecimiento ha sobrepasado límites físicos y, por tanto, la necesidad de movilidad se ha incrementado. Al convertirse en el factor de movimiento de personas y bienes, el transporte representa uno de los medios para el desarrollo de las regiones y una de las necesidades del ser humano desde su civilización. No puede verse aislado de actividades diarias de los usuarios y el acceso a sus beneficios representa uno de los éxitos que toda ciudad debe tener.

Este capítulo contiene algunos conceptos que se relacionan con el transporte, considerándolo un subsistema de toda ciudad, analizado desde el ámbito de la globalización como base para explicar el desarrollo urbano que se lleva a cabo actualmente. Es relevante mencionar que se hará énfasis en la situación actual de la infraestructura de transporte en México, la implementación de sistemas ferroviarios y la importancia de la planeación estratégica como parte importante del desarrollo de toda región.



2.1 Ciudad

La ciudad como resultado de las acciones de sus habitantes que la inventan y reinventan, se entiende como el motor de crecimiento de toda nación que provee oportunidades para su desarrollo económico, político y social. Es consecuencia de la producción material e intelectual del hombre, expresión sensible de una civilización en todas sus manifestaciones (Correa, 2010). El conjunto humano y la cercanía territorial de las ciudades, permiten economías de escala y sinergias. Representa una compleja trama que exige responder a una constante diversidad de individuos y situaciones que comparten un mismo lugar.

La ciudad no es un elemento que deba ser aceptado como tal por la comunidad, es necesario entenderla desde las huellas que su historia ha dejado en ella, observarla e intervenirla en su presente, pensarla en las proximidades, imaginarla y soñarla siglos adelante (Correa, 2010). Es un objeto, lugar social privilegiado, construcción colectiva política y administrativa, donde se viven los derechos humanos producto de las acciones en la que se generan infraestructura y servicios para proveer a sus habitantes de un lugar para su convivencia.

Citado por Gordillo (2005), M. Santos (2000) afirma que, desde una perspectiva espacial; la ciudad es un enorme espacio banal, el más significativo de los lugares donde se pueden instalar, convivir y prosperar todos los trabajos, técnicas y formas de organización. En ella, cada día existe un mayor número

de desplazamientos y la generación de relaciones interpersonales es aún más fuerte. Hay más movilidad y encuentros, el intercambio y las conexiones están condicionadas por las estructuras presentes y sus normas, por el mercado territorialmente delimitado y por las posibilidades de vida cultural ofrecidas a partir del equipamiento existente (Gordillo, 2005).

La ciudad se sostiene sobre la base del contacto, regulación, intercambio y comunicación, forma de producirse desde el paisaje urbano, monumentalidad, movilidad, mercado, aspectos secundarios o parciales en relación con aquello que es esencial de la ciudad; la interacción entre ciudadanos y sus actividades e instituciones (Rueda, 1998).



Imagen 12. Vista Aérea de la Ciudad de México
Fotografía. Peter Zaharov

Las ciudades se encuentran en constante construcción, el ordenamiento urbano se caracteriza por diversas vivencias, itinerarios y prácticas de las personas. La globalización y urbanización han generado desigualdad en el acceso a los bienes y servicios, inequidad y significativas concentraciones de la riqueza. El éxito de una ciudad, debe medirse por su capacidad para garantizar el acceso a todos los beneficios que han hecho de las urbes uno de los maravillosos inventos humanos. Por lo tanto, el transporte no puede separarse,

ni de la cotidianidad de sus usuarios, ni de la necesidad de contribuir a maximizar el bienestar colectivo (Dávila, 2012).

Antes de la revolución industrial, las ciudades eran compactas, pequeñas, con poco dominio sobre el entorno. Creaban un territorio con cercanía a los servicios en donde se propiciaba el encuentro de actividades y el desarrollo de vida en comunidad. Las grandes áreas metropolitanas, aglomeraciones de cientos de miles de habitantes, con gran complejidad funcional y diversificación de actividades, y mayor segregación socio-espacial, surgen con la expansión de los transportes masivos, mayores velocidades de circulación y menores tiempos de viaje. Los espacios metropolitanos dejan de ser continuos y compactos para transformarse en amplios y discontinuos (Schweitzer, 2011).

El crecimiento desordenado ha generado que la ciudad se disperse, que tenga de todo, pero separado funcionalmente y segregado socialmente. Sus partes en consecuencia, están unidas por densas redes carreteras y vías orientadas al transporte privado. Se multiplica por lo tanto, el consumo del suelo, energía y materiales (Rueda, 1998). La comunicación y el intercambio entre los elementos de la ciudad disminuye, el espacio se especializa y las funciones se separan físicamente. Esta segregación impone el uso del automóvil privado dejando al margen el uso del transporte público.

Las implicaciones de este patrón de crecimiento resultan costosas en cuanto al aprovechamiento de recursos, financiamiento de infraestructura y servicios para la colectividad. Los traslados cada vez se hacen más complicados y los habitantes tienden

a invertir más tiempo en viajar desde sus hogares hasta el lugar de trabajo o estudio (Sánchez, 2014).

Conforme aumenta el tamaño de la ciudad y se extiende por el territorio, surgen nuevos conceptos; uno de ellos: el de megaciudad que ha adquirido significado y relevancia en los últimos años. Se refiere a la manifestación territorial de una gran concentración de población (más de 5 millones de habitantes) en una área urbana. Debe; por lo tanto, tener planificadas sus necesidades de vivienda, infraestructura, conectividad y esparcimiento para la población (Olcina, 2011).



Imagen 13. Carretera en el Centro Financiero de Shanghai Lujiazui, China
Fotografía. Iakov Kalinin

La planificación del crecimiento de una megaciudad, no respeta el medio natural y entonces, se generan efectos, como altos índices de contaminación. La gestión del transporte entre otros servicios, requiere de la atención apremiante por parte de los gobernantes. La aplicación de políticas y normas en sentido moderno es otro de los aspectos a considerar.

Las megaciudades son regiones donde hay un proceso de densificación, interconexión de personas, zonas de atracción y de interacciones sociales. Espacios de contradicción, conocimiento, toma de decisiones, flujos de capital,

recursos y mercancías (Castaños, 2005). Representan una expresión urbana de la globalización caracterizada por un crecimiento intenso, basado en el consumo y especulación de los mercados. Su operación requiere de la gestión de la funcionalidad urbana del territorio y la consideración de la población.



Imagen 14. Ciudad de México Edificio Alto
Fotografía. Miguel Angel Lizarraga

La gestión del territorio precisa un planeamiento urbanístico adecuado con la ordenación de su territorio y una planificación racional, sensata y sostenible de sus actividades e infraestructuras. Deben atenderse las necesidades de servicios educativos, culturales y sociales de acuerdo a la cantidad de población. Los sistemas de seguridad eficaces y planes de emergencia ante riesgos naturales y tecnológicos que aseguren la vida de los ciudadanos son también características necesarias en las megaciudades (Olcina, 2011).

2.1.1 Ciudad sistema

La definición de ciudad ha sido objeto de estudio para diversos autores a lo largo de la historia. Evoluciona a medida que el mundo se transforma hasta ser considerada como una unidad funcional con interrelaciones entre sus componentes. De acuerdo con esta

perspectiva, Chadwick (1978), estudia cómo funciona el territorio a partir de las relaciones entre sus partes, y que a su vez forman un sistema superior más complejo. Es necesario considerar las variables políticas, sociales y económicas con las que interactúa para encontrar un medio que asegure la accesibilidad entre sus distintas áreas funcionales (Chadwick, 1978).

El término sistema se retoma para explicar la complejidad del conocimiento de la realidad ante la presencia de una visión holística de los fenómenos. En este sentido, la ciudad se caracteriza por continuos procesos de cambio y desarrollo, su comportamiento general depende de las interacciones entre sus elementos resultando difícil comprenderlos en el marco de las disciplinas tradicionales (González, 2002). La ciudad en constante cambio, se transforma y vuelve a equilibrarse igual como lo hace un sistema, se destaca como un sistema complejo; lejos de lo simple y homogéneo, refiriéndose a una red con relaciones sociales que tienden a la auto-organización.

Constituye, un conjunto sistémico compuesto por tres partes: estructura ecológica, aglomeración urbana y construcción política. Es una institución, objeto y lugar social privilegiado, espacio de encuentro y de posibilidades; producto del actuar de sus habitantes (Correa, 2010). La ciudad está cambiando, por tanto, es necesario observarla como la colección de distintos sistemas que interactúan entre sí, desde el punto de vista de un sistema abierto que considera el intercambio de material, energía e información como elementos centrales a la dinámica del sistema asociados a su entorno.

Es en la ciudad, donde los diferentes sistemas se articulan en una continuidad comprensiva y sinérgica. Espacio relacional e interactivo, soporte de relaciones que despliega la complejidad al poner en relación a los sujetos y objetos entre sí (Alguacil, 2009).

2.1.2 Ciudad sostenible

La forma de construir ciudades influye directamente sobre el medio ambiente urbano y la calidad de vida de sus ciudadanos. La separación extrema de funciones por barrios, la urbanización discontinua y la ocupación extensiva del territorio, consecuencia del desarrollo de las últimas décadas, ha generado nuevos y graves problemas de habitabilidad, sostenibilidad y elevación de los costos en servicios. La ciudad se constituye como un órgano contaminante y consumidor de recursos naturales. Generador de exclusión social y ente económico que se aleja de los principios del desarrollo sostenible (Echebarría & Aguado, 2003).

Para que una ciudad sea sostenible, se deben tomar en cuenta asuntos económicos, medioambientales y aspectos sociales. Por ello, aunque se interviene constantemente a la ciudad con nuevas políticas, no siempre el diseño de éstas contemplan las medidas sociales adecuadas dirigidas a los grupos y las áreas más vulnerables. Se debe introducir; por lo tanto, la cuestión ambiental en la gestión local a través de políticas sectoriales y macroeconómicas. Los objetivos para una ciudad sostenible deberán estar enfocados en la conservación de recursos, calidad ambiental, equidad social, participación política y el ambiente construido. (Echebarría & Aguado, 2003).



Imagen 15. Vista de Melbourne CBD
Fotografía. Chris Putman



Imagen 16. Bicicletas de alquiler en el centro de Melbourne, Australia
Fotografía. Tomada de es.123rf.com

En el proceso de elaboración de planes para la ciudad, es necesario enfatizar en la participación de la gestión y toma de decisiones; tanto de las organizaciones, como de los individuos involucrados. Debe prestarse atención al transporte público existente o potencial, empleo y servicios en relación con las zonas residenciales, además de la integración de circuitos para peatones y ciclistas (González, 2002).

En los últimos años, la Unión Europea ha promulgado una serie de normativas para la gestión sostenible del territorio, que son de obligado cumplimiento en todos los países miembros. Destacan, entre otras, las directivas de depuración

de aguas residuales, espacios naturales, impacto ambiental y gestión de espacios inundables. Todas ellas están obligando a adaptarse a los principios de sostenibilidad a la hora de planificar los usos en el territorio.

2.1.3 Ciudad posmoderna

El mundo contemporáneo se caracteriza por múltiples y complejas transformaciones, en donde el capitalismo ha dejado huella en la proliferación de ideas y estilos de pensamientos muy diversos. Estos cambios se sustentan en un ideal en el cual se enaltece la razón, el progreso y la emancipación del hombre sobre la base de una ética racionalista y de corte universal. La necesidad de introducir cierta planificación e industrialización, para dar solución a la situación económico-política de la época, se vio reflejada en las empresas de la construcción y en el uso de la tecnología aplicada al transporte de alta velocidad y su desarrollo acorde con la densidad de la población.

Por tanto, la ciudad, se convirtió en sede de la expresión moderna, símbolo de control, vigilancia y disciplina. Originó la coexistencia de la idea de liberación respecto de la autoridad, con la condena, control y conformidad de los ciudadanos hacia el régimen. Los individuos, por lo tanto, se enfrentan a la imposición de una ciudad que funciona como sistema, dejando de ser autónomos y libres de autoridades (Fajardo, 2001). El modernismo entonces, representó una reacción a las nuevas condiciones de producción, circulación (sistemas de transporte y comunicación) y consumo; dando origen al postmodernismo como línea de pensamiento que aparece en

el mundo occidental en las décadas de los 70's y 80's originado por las múltiples contradicciones entre las condiciones sociales y estructurales, así como el debate del pasado (crítica y negación de la modernidad).



Imagen 17. Tráfico en Shanghai
Fotografía. Rafael Ben-Ari

“Lo posmoderno no fue producido a propósito por nadie, es una condición de época que nos atraviesa a todos” (Follari, 2010, p. 57). El posmodernismo hace énfasis en el presente como un estado absoluto, desaparece el futuro, convirtiendo en inoperantes la historia y la idea de progreso. La historia deja de existir como un aspecto único y absoluto, se convierte en múltiples relatos narrados por cada individuo a partir de su propia vivencia y con igual grado de validez. El conocimiento se construye por saberes individuales, en el que la verdad deja de tener un carácter social y se convierte en una apropiación individual del mundo. “El postmodernismo, en su intento por romper todos los universales enarbolados por la modernidad, termina por convertirse él mismo en una universalización que absolutiza

las diferencias haciendo así imposible pensar en la historia y el progreso social tal y como fueron concebidos anteriormente” (Pérez & Ibañez, s/f , p. 4).

Referir a la ciudad posmoderna, es identificar que los límites y fronteras se han eliminado en virtud de la existencia de un mundo cada vez más polarizado donde el desarrollo excepcional del transporte, las comunicaciones y las tecnologías de información contribuyen a la pérdida de una simetría que caracteriza a la planeación de la ciudad actual. El posmodernismo tiende a separar el espacio respecto de sus funciones, para convertirlo en un sistema formal autónomo e independiente de cualquier determinismo histórico (Harvey, 1990, p. 268).

La arquitectura posmoderna tiene su origen en una transformación en la que las fronteras han borrado los límites habituales del tiempo y el espacio. Se ha producido un nuevo internacionalismo y fuertes diferenciaciones en el interior de las ciudades y sociedades, fundadas en el lugar, la función y el interés social. Esto ha originado que la tecnología del transporte y las comunicaciones tengan la capacidad de manejar la interacción de manera altamente diferenciada. Por lo tanto, la arquitectura y el diseño urbano han contado con nuevas y amplias oportunidades para diversificar la representación espacial. Las formas urbanas dispersas, descentralizadas y desconcentradas son tecnológicamente más viables que antes (Jencks, 1981). En ellas, el transporte y las comunicaciones garantizan la seguridad del lugar y el acceso a los miembros de la sociedad en un marco dentro del cual debe desenvolverse la dinámica de un proceso social.



Imagen 18. Las Torres Petronas. Kuala Lumpur, Malasia.
Fotografía. Vladyslav Siaber

El espacio posmoderno, hace énfasis en la complejidad entre las partes y el todo; en lo ilimitado o ambiguo de su zonificación, los límites a menudo no son claros y el área se extiende infinitamente sin borde aparente; contiene cualidades modernas, especialmente la estratificación y la composición compacta, por tanto, es evolutivo y no revolucionario (Jencks, 1981).

Los lugares específicos del transporte y las comunicaciones, constituyen un marco fijo dentro del cual debe desenvolverse la dinámica de un proceso social. “El mapamundi se hace más pequeño con las innovaciones del transporte que anulan espacio con tiempo” (Harvey, 1990, p. 268).

En la actualidad, comprender el entorno urbano y la ciudad requiere de una mirada abierta, en cuanto se incorpora la experiencia de quienes habitan en ella. Raymond Ledrut (1974) citado por Rizo (2010), afirmó que la ciudad “[...] no es una suma de cosas, ni una de éstas en particular. Tampoco es el conjunto de edificios y calles, ni siquiera de funciones. Es una reunión de hombres que mantienen relaciones diversas” (Rizo, 2010, p. 1).

2.2 Transporte

Actividad derivada de la dinámica urbana que tiene lugar en una área geográfica determinada, sea ésta un país, región, ciudad, comuna o barrio (Manheim, 1984). Por tanto, se puede percibir como un sistema para trasladar personas y bienes de un lugar a otro, por medio del cual, se evidencia un proceso que involucra relaciones de poder y, con ello, distintas formas de apropiación del espacio. (Schweitzer, 2011). El transporte ideal no existe; sin embargo, existen aquellos modos que permiten organizar mejor las ciudades. Representa un elemento estructurador y de dispersión de las ciudades que a su vez conecta lugares cuya transformación condiciona los desplazamientos de la población.

Actualmente, los nuevos modos de transporte implementados buscan superar las deficiencias del autobús convencional, además de llegar a zonas urbanas de manera ágil. Son una alternativa para disminuir la ineficiencia y el uso inadecuado de recursos escasos como tiempo, espacio y energéticos (Dávila, 2012). El transporte representa un elemento relevante del desarrollo sostenible, emplea una cuarta parte de la energía total consumida por los habitantes (González, 2002), por tanto, los proyectos que abordan el tema de movilidad lo contemplan como parte de una estrategia de planeación urbana sistémica e integral.

2.2.1 Transporte y territorio

El sistema de transporte, es un medio para satisfacer la demanda de movilidad, uno de sus elementos es la infraestructura que posibilita la prestación de servicios y la disponibilidad de bienes en el momento y lugar requerido.



Imagen 19. Ciudad de Chongqing.
Republica Popular China
Fotografía. Tomada de es.123rf.com

La palabra lugares, invita a pensar en el ámbito del territorio, donde la infraestructura de transporte ocupa un espacio y juega un papel importante en su conexión y ordenación; la primera, con la accesibilidad y la segunda, con la integración del interior y exterior.



Imagen 20. Estación Buenavista Metrobús
Ciudad de México.
Fotografía. Tomada de maspormas.com

La dinámica urbana, es el término utilizado para identificar las relaciones derivadas de la interacción de personas y bienes en el territorio; las cuales, requieren de infraestructura en el transporte para llevar a cabo las funciones de movilidad de manera eficiente y efectiva. El comportamiento de los individuos, el servicio y las características físico espaciales de los equipamientos en los usos del suelo son ingredientes integrales de esta dinámica. Para conceptualizar de forma integral al sistema de transporte y su papel en la dinámica urbana, se pueden identificar tres dimensiones de análisis: física, funcional y moral (Jiménez, et al., 2010).

Por tanto, en la ciudad se distingue al transporte urbano como dimensión funcional; el comportamiento de los individuos como moral y las características locacionales de los usos del suelo y la infraestructura se asocian con la física. Éstas ayudan a comprender el transporte y su relación con el territorio, por lo tanto, es importante distinguir cada una de ellas con la afectación que generan, para convertirse en un aspecto de análisis de la ciudad.

El territorio, factor determinante de decisiones políticas que inciden en la organización del espacio regional, la dinámica social y económica, es protagonista de actividades productivas y organización social. Su configuración no sólo es afectada por la disposición de las redes de transporte; sino también, por el modo adoptado. El uso de la tecnología en el transporte, tiene como consecuencia la expansión de la mancha urbana y la posibilidad de nuevas localizaciones en espacios discontinuos, que pueden estar bien integrados por las condiciones de accesibilidad (Herce, 2009).

Existen efectos directos e indirectos cuando se analiza la relación entre transporte y territorio, el primero refiere a la construcción de infraestructura, circulación que se habilite sobre ella y a la interrelación con el territorio en el que se asienta; el segundo se encuentra vinculado con los procesos de transformación generados por las mejoras en la accesibilidad y habilitación de áreas para el eficiente desarrollo de las actividades de los habitantes (Schweitzer, 2011).



Imagen 21. Intersección Vial en Paris, Francia.
Fotografía. Ihsan Gercelman

Las características de los flujos y el uso de suelo, son elementos que definen el sistema de transporte y presentan una fuerte interacción. Analizado desde la consideración de los usuarios, prevé el cambio que la infraestructura introducirá en la demanda de uso de suelo, la movilidad y la actividad económica. Con el paso del tiempo, estas transformaciones posibilitan nuevas relaciones interurbanas que deben ser congruentes con los cambios en la forma de vida de los habitantes y en la estructura funcional del territorio.

Comprender el papel que desempeñan las infraestructuras de transporte en la reorganización territorial es un aspecto fundamental. Las decisiones de localización y movilidad, representan

factores clave para estudiar los cambios en la estructura urbana. El de mayor relevancia corresponde al aspecto laboral; sin embargo, en los últimos años, la movilidad comercial (discrecional) ha adquirido un mayor protagonismo como elemento de estudio en el desarrollo urbano (Duhau & Giglia, 2007).

Ante la existencia de nuevas instalaciones para el transporte, los territorios conectados presentan una evolución que depende de su situación inicial. Con una estructura urbana claramente definida; cuando la lógica coincide con el espacio, la conexión aumenta y refuerza la jerarquización territorial existente, lo cual no es evidente en zonas aisladas, poco ordenadas y alejadas de las grandes metrópolis.

El transporte y la economía de la ciudad se encuentran en una interacción constante que tiende a largo plazo, tienen núcleos que se pueden explicar por las diversas formas de aglomeración que se presentan, derivadas de una base industrial tradicional o de comercio. A medida que aumenta la distancia entre el lugar de residencia y empleo, las personas tienen que elegir entre altos costos de viaje y terrenos para vivir a un precio menor.



Imagen 22. Puente de intercambio y Viaductos.
Fotografía. Tomada de es.123rf.com

Con el incremento de la congestión y el ingreso en el centro de las ciudades, los habitantes pagan mayores cantidades por espacio y servicios. Viajan lejos para vivir en terrenos más baratos y con ello facilitar su movimiento desde el hogar. Por lo tanto, el área de la ciudad aumenta y para evitar la congestión, la gente habita lugares en los que se va haciendo cada vez más dependiente de los automóviles. Como consecuencia, se genera una enorme expansión del uso del vehículo privado en las áreas urbanas, esta tendencia se acentúa por inversiones en mejoras de la capacidad de las rutas radiales troncales y por mejoras en la tecnología que aumentan la velocidad y reducen los costos (Gwilliam, 2002).

Todas las ciudades difieren en cuanto a sus características económicas, sociales y espaciales. Debido a su dinámica, éstas cambiarán con respecto del tiempo, lo que implica no poder producir programas de acción para el desarrollo de sistemas de transporte adecuados para todas. Algunas características que hacen la diferencia y que tienen relación con el transporte son: ingreso, jerarquía por tamaño, historia política y tasas de crecimiento poblacional (Gwilliam, 2002).

La estrecha relación entre transporte y territorio no puede ser disuelta, estos elementos, deberán necesariamente estudiarse de manera conjunta con todas sus interacciones y afectaciones presentes entre ellos. Como consecuencia, se observa la existencia de una correspondencia bidireccional entre infraestructura y territorio. Las características y dinámicas de éste último, afectan las particularidades del transporte. Por tal motivo, las investigaciones realizadas sobre este aspecto han tratado de clarificar la incidencia en las dos direcciones (Wegener & Fürst, 1999).



Imagen 23. Carretera de Moscú
Fotografía. Sergei Butorin

La inversión en infraestructura de transporte tiene efectos sobre el territorio, debido a que cambian las distancias relativas entre el conjunto de actividades, generando un aumento o disminución de las ventajas comparativas en determinadas localizaciones, que tienen como consecuencia, los procesos de valorización y diferenciación espacial y social, habilitando la integración de espacios y de mercados al sistema económico (Schweitzer, 2011). La configuración y consolidación de los mercados puede dejar de ser exitoso si carece de un soporte físico que permita la libre circulación de personas y bienes.



Imagen 24. Ciudad de Bangkok
Fotografía. Tawan Chaisom

El transporte, desde el punto de vista de la infraestructura, representa el mayor desafío para las megaciudades de todo el mundo. Expertos aseguran que es uno de los elementos significativos que

genera impacto sobre la competitividad de las ciudades por estar relacionado de manera directa con el medio ambiente, el ordenamiento y la estructuración del territorio (Torres, 2012).

El rol de la infraestructura pública es significativo en la aparición de distintas realidades territoriales. La relación entre las redes de conexión urbana y regional con el planeamiento espacial, va más allá de la relación física. El desarrollo de la conectividad en la ciudad tiene influencia en las relaciones socio-económicas-culturales en espacio y tiempo. En la actualidad, el grado de conexión entre redes resulta imprescindible para entender la ciudad contemporánea y para lograr su desarrollo (Jans, 2009).



Imagen 25. Centro Financiero Internacional de Dubai
Fotografía. Tomada de es.123rf.com

Puede concluirse entonces que transporte y ciudad son elementos indisolubles, esta última, constituye un sistema complejo por significar el espacio donde se localizan, realizan y relacionan sistémicamente una diversidad de actividades que requieren necesariamente de una movilidad y por lo tanto, requiere del desarrollo de modos y medios que funcionen de acuerdo a un óptimo social (Correa, 2010).

Actualmente, el éxito que tiene una ciudad se aprecia en la medida en que sus habitantes tienen acceso a los beneficios que ofrece. En este sentido, el transporte

no puede separarse de las actividades diarias de los usuarios. Responde a los cambios estructurales de la economía urbana y disminuye las desigualdades interpersonales. Desde la planificación, se debe buscar la contribución para reducir la necesidad de los habitantes hacia los desplazamientos y proporcionar transporte que beneficie su salud, consuma un mínimo de energía y permita una mayor interacción social.

En la ciudad actual, hablar de movilidad deja de manifiesto la evolución que se ha tenido de todos los modos de transporte al darles una revalorización. Ejemplo de ello es el tren, que olvidado por mucho tiempo, representa un elemento a considerar en la competencia entre ciudades y regiones al constituirse como un factor de cambio político, económico y social. Este modo, cuya velocidad de viaje ha aumentado considerablemente en las últimas décadas, genera cambios significativos en los sistemas de transporte y el desarrollo urbano, por tanto, su crecimiento responde a las necesidades de los habitantes, tanto en satisfacción de la demanda como en el ofrecimiento de un servicio ágil, eficiente y seguro.

2.2.2 El transporte urbano como un sistema

El papel inicial del transporte en la ciudad como espacio construido para que el hombre pueda desarrollarse de manera integral, forma parte del sistema de comunicaciones físicas y urbanas además de obedecer a la necesidad de realizar el movimiento de personas y bienes de un lugar a otro. Con esta perspectiva, el transporte, desde lo público o privado, busca optimizar la infraestructura

existente. Un cambio en alguno de sus elementos afectará indudablemente a la totalidad (Jiménez, et al., 2010).

El sistema de actividades entendido como el conjunto de quehaceres producidos en un lugar, genera para las personas la necesidad o demanda de viajes que es satisfecha por el sistema de transporte reconocido por las vías, vehículos, terminales y por la forma en como funcionan estos elementos; lo que se traduce en una interacción que busca equilibrio entre oferta-demanda y tránsito urbano-espacios públicos de la ciudad. En consecuencia, el objetivo debe ser movilizar personas y no vehículos, buscando maximizar la capacidad de transporte en el sistema y no la capacidad vial (Fernández, 1999).

El transporte, como un sistema que conduce elementos de un lugar a otro y contribuye a fortalecer vínculos asociados a la demanda de algunos actores sociales, es utilizado como evidencia de un proceso que implica relaciones de poder y distintas formas de apropiación del espacio. Por sí mismo, no garantiza el desarrollo de las ciudades, es necesario que cuente con la infraestructura adecuada para establecer potencialidades territoriales con las que se puedan crear ventajas comparativas.

Reconocer el sistema de transporte, es identificar sus componentes y el ambiente en el cual se desarrolla, sus atributos, estado, entradas, salidas y restricciones (Mundó, 2002). Dichos elementos, se caracterizan por la concurrencia de múltiples procesos cuyas interrelaciones constituyen la estructura de uno que funcione como una totalidad organizada. La relación que existe entre las partes y la dependencia de sus funciones dentro

del sistema total, deja claro que se trata de un sistema complejo (García, 2011).

Un transporte público eficiente, debe ser necesario para conectar territorios y permitir el movimiento de los habitantes. Acceder a trabajo, educación y servicios, es parte fundamental del desarrollo urbano, y por lo tanto; prioridad de las autoridades gubernamentales. A pesar de la gran inversión que se ha hecho, su utilización ha disminuido considerablemente en la mayoría de las ciudades; provocando que la movilidad y la accesibilidad, queden ajenas de modos eficientes y seguros (González, 2002). En consecuencia, el desafío consiste en identificar los objetivos estratégicos que se buscan y seleccionar los modos que mejor aseguren el beneficio colectivo. Un sistema de alta calidad sigue siendo un elemento indispensable de la creación de una ciudad donde las personas y la comunidad son primero (ITDP, 2010).



Imagen 26. La gente monta autobús de la ciudad de Curitiba, Brasil.
Fotografía. Tomada de es.123rf.com



Imagen 27. Metrobús en Ciudad de México
Fotografía. Tomada de www.info7.mx

La influencia de la organización económica y política de las regiones y la tendencia de ellas hacia la reestructuración, debe estar fundamentada en la implementación de los diferentes modos de transporte y sus nuevas tecnologías; por tanto, será necesario considerar el contexto en el que se construye la infraestructura, las características de la dinámica urbana, condiciones económicas, sociales y políticas como medio para la evaluación del modo de transporte que mejor se adapte a las necesidades de las regiones.

Actualmente, los sistemas de transporte y las comunicaciones tienen un mayor impacto en la formulación de planes de desarrollo y en la gestión de financiamiento para la construcción de infraestructura que se deriva de ellos; en consecuencia, la movilidad, altera los aspectos sobre los cuales las empresas están basando su competitividad en los mercados mundiales, y con ello, la diferenciación para que las regiones tengan ventajas; es por ello, que la alta velocidad aporta nuevas oportunidades para el transporte y permite un crecimiento económico y social, siendo el resultado de un sistema en el que los elementos involucrados deben ser considerados como parte de un todo.

2.3 Movilidad

Actualmente en todas las sociedades del mundo, el movimiento referido a personas, mercancías o información adquiere un valor creciente. Las ciudades se convierten en lugares de intercambio, en donde se dan oportunidades y se propicia el desarrollo en los diferentes ámbitos. Por lo tanto, la movilidad constituye una de las problemáticas más importantes de la vida urbana

contemporánea que debe resolverse; al ser vinculada con el mercado inmobiliario y de trabajo, se relaciona con la migración pendular hogar-trabajo para ser observada desde una escala espacial y temporal.

De acuerdo con Islas (2000), citado por Sánchez (2014), la movilidad es considerada como el número de desplazamientos que realizan las personas, derivados del uso de suelo en un espacio determinado; sin embargo, esta visión se ha limitado a centrar su análisis, casi de manera exclusiva, en la configuración de los sistemas de transporte (Sánchez, 2014).

Por tanto, movilidad implica mucho más por no restringirse a un proceso individual ni a los modos de transporte público. Implica retos con relación a la calidad y seguridad en los desplazamientos que realizan las personas y al desarrollo de la sociedad en su conjunto. No se trata únicamente del tiempo de cada persona, ni de su comodidad al abordar una unidad; sino de la convivencia, pertenencia e integración social diaria (Sánchez, 2014). Exige el máximo uso de los distintos tipos de transporte colectivo, desde la perspectiva de su trascendencia en la calidad de vida, movilidad y uso del espacio público (Jans, 2009), fundamentales para una sociedad que busca más y mejores oportunidades en su ciudad.

Resulta por ello necesario distinguir e identificar la dependencia que existe entre el concepto de transporte y movilidad. Gutiérrez (2012) los interpreta de la siguiente manera: “sin transporte no hay movilidad (excepto a pie) ni transporte sin movilidad, movilidad y transporte no son sinónimos”. La distinción apunta a entender la movilidad

urbana como la forma de actuar en el territorio, y al transporte, como el medio o vector que realiza el desplazamiento. “Ambos conceptos refieren a un mismo objeto de estudio: el desplazamiento de las personas y sus bienes en el territorio” (Gutiérrez, 2012, p. 65).

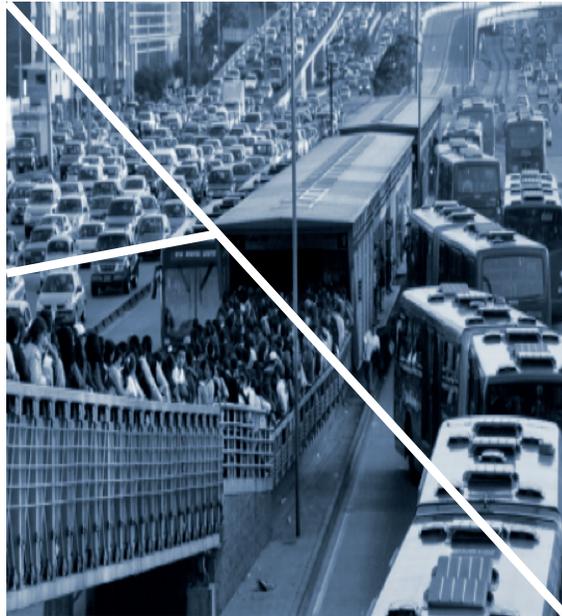


Imagen 28. Movilidad en Ciudad de México
Fotografía. Tomada de www.las2orillas.co

Es necesario aclarar que movilidad y movimiento no son lo mismo; el primero refiere a una acción; mientras que el segundo a un acto de desplazamiento. Por tanto, en un contexto en el que la unidad de estudio está determinada por el viaje, la movilidad y el transporte comparten como objetivo el desplazamiento territorial. La necesidad de movimiento de personas y mercancías como consecuencia del transporte deriva en la forma de organización territorial vinculada con las actividades humanas desarrolladas en el espacio urbano.

2.3.1 Movilidad y accesibilidad

Los estudios realizados sobre los desplazamientos, tienen como componente principal el tiempo. Para los integrantes de la sociedad actual, el periodo invertido en el viaje de un lugar a otro, significa una pérdida que puede ser utilizada en otras actividades. Hablar de desplazamientos hace necesario definir el término de accesibilidad como el grado de ajuste entre las estructuras de oportunidades de movilidad (Hernández, 2012). La convivencia familiar, el estudio y la recreación agregan valor a la vida cotidiana, indispensable para aumentar la productividad, armonía y bienestar general de un país.

Es por ello que la movilidad ha sido reconocida como la suma de los desplazamientos realizados por la población de forma recurrente para acceder a bienes y servicios en un territorio determinado (Miralles-Guasch, 2002). Es definida también como un parámetro o variable cuantitativa que mide la cantidad de desplazamientos de las personas o los bienes en un determinado sistema socio-económico (Estevan & Sanz, 1996).

Por lo tanto, representa una práctica social que tiene como finalidad concretar actividades cotidianas, deseos y necesidades de traslado de los habitantes de una ciudad. Satisfacerlos, no significa llegar a lugares o realizar viajes sin escalas; implica redes unidas por el sentido funcional de la acumulación de acciones que tienen la finalidad de incentivar el crecimiento y desarrollo entre regiones; por consiguiente, el transporte como consecuencia de la movilidad y la ciudad como su contexto,

representan conceptos que no pueden ser tratados de manera aislada.

La movilidad resulta un factor determinante que puede llegar a modificar el sistema de transporte y las condiciones de ordenamiento territorial, aún cuando esto no sea de manera inmediata. Sin embargo, cuando se transforman las prácticas, la comprensión de los efectos materializados por formas de urbanización y desarrollo de actividades, puede alargarse en el tiempo, siendo el transporte un factor de producción de incidencia espacial con la creación de accesibilidad y polarización de la estructura territorial.

2.3.2 Planificación de la movilidad y dinámica urbana

La planificación integral de la movilidad, tanto de personas, como de bienes, debe realizarse por medio de acciones coordinadas entre actores involucrados, a fin de optimizar los desplazamientos de los habitantes. Por tanto, el Estado, como parte de sus funciones, debe garantizar la movilidad y accesibilidad a los ciudadanos, generando infraestructura para el transporte privado y colectivo buscando la complementariedad entre ellos.



Imagen 29. Bogotá, Colombia
Fotografía. Tomada de www.las2orillas.co

La dinámica urbana es el término utilizado para identificar las relaciones derivadas de la interacción de personas y bienes en el territorio; las cuales, requieren de infraestructura en el transporte para llevar a cabo las funciones de movilidad de manera eficiente y efectiva. El comportamiento de los individuos, el servicio y las características físico espaciales de los equipamientos en los usos del suelo son aspectos que forman parte de ella.

Es por ello, que el territorio representa el escenario donde se desarrollan las actividades de la sociedad, para lo cual es prioritario alcanzar la mejor utilización del espacio geográfico posible. Si bien debe haber una ordenación previa del mismo, es el transporte el que aminorar las inexactitudes existentes con miras a alcanzar el bienestar general (Adjiman & Picco, 2011). Es necesario que todas las acciones sean instrumentadas con un plan de movilidad que garantice un sistema integrado, eficiente y competitivo, optimizando la distribución modal en pasajeros y cargas e incorporando procesos y tecnologías que promuevan la sustentabilidad ambiental local y regional.



Imagen 30. Tokio, Japón
Fotografía. Tomada de es.123rf.com

Alcanzar una correcta articulación territorial, debe ser la línea de acción de cualquier plan estratégico que se traduzca en la generación de servicios que influyan directamente en el desarrollo, con objetivos sustentados en integración del territorio, inclusión social y desarrollo sostenible. La organización entre las políticas de transporte y de planificación urbana deben fundamentarse en propuestas integrales, escalares, dinámicas y participativas (Adjiman & Picco, 2011).

Un nuevo modelo de movilidad urbana se genera como consecuencia de los cambios económicos, sociales y tecnológicos de los últimos años. Las distancias medias recorridas han aumentado. Los motivos de los desplazamientos y la localización de las actividades productivas se encuentran sujetas a cambios (Miralles, 2002). Si bien las consecuencias de ellos son distintas, según las características institucionales, sociales y económicas de las ciudades, los efectos más perversos se sienten en los países menos desarrollados (Lizárraga, 2006).

La llamada distancia tecnológica como producto de la relación distancia-velocidad, permite que sea más importante el tiempo que lleva movilizarse de un lugar a otro, que la misma distancia que existe entre ellos. Los movimientos poblacionales hacia las áreas circundantes a la ciudad, generan un cambio demográfico que hace aumentar los desplazamientos desde la periferia hacia el centro. Al respecto, existe un hecho que suele olvidarse al concebir sistemas de transporte público: “todo viaje se inicia y termina en la puerta de una propiedad” (Fernández, 1998, p. 427).

La relación entre el desarrollo del transporte masivo, el aumento en la velocidad de circulación y la disminución de los tiempos de viaje, genera un nuevo tipo de urbanización: las grandes áreas metropolitanas, mismas que derivadas de la concentración de cientos de miles de habitantes, se convierten en espacios amplios y discontinuos, con una mayor diversificación de actividades y una segregación socio-espacial de gran complejidad funcional.

2.3.3 Tendencias de la movilidad y transporte urbano

Las distintas maneras a través de las cuales el desarrollo urbano ocurrió originalmente en los países latinoamericanos, ocasionó consecuencias de gran impacto en las condiciones de movilidad, la más significativa; la ubicación de las personas con relación a sus necesidades de trabajo, educación y tiempo destinado al ocio. En la mayor parte de las grandes ciudades, la población de bajos ingresos ocupa regiones periféricas, donde el valor de la tierra o la posibilidad de adquisición de áreas libres y sin costo, les ha permitido la construcción de un hogar (Alcántara, 2010).

Lo anterior, genera que la oferta de servicios públicos como escuelas, centros de salud y transporte, sea insuficiente o inexistente, y que las oportunidades de empleo se encuentren reducidas tanto en cantidad como en variedad. Existe una reducción de accesibilidad; se recorren grandes distancias para trasladarse a lugares de trabajo lo que implica un aumento en el costo del transporte público de baja calidad que transita por un sistema vial deficiente.

Debido a que cada vez se necesita más tiempo y dinero para desplazarse en la ciudad, estos elementos representan una fuente de disparidad socio-económica. Los viajes diarios han representado un sacrificio de tiempo destinado a descanso, consumo y ocupación remunerada. Este fenómeno tiene un mayor impacto sobre gente de escasos recursos que se traslada en condiciones incómodas y con mayores tiempos de desplazamiento a sus centros de trabajo o escuelas. Generalmente realizan dos o tres transbordos, ya sea en un mismo tipo de transporte o en varios.



Imagen 31. Línea de los mexicanos en la estación de transporte público en la Ciudad de México
Fotografía. Rafael Ben-Ari

Existe una gran diferencia en los desplazamientos realizados por personas de distintos ingresos. La falta de equidad en el acceso a los medios de transporte se transforma en una distribución desigual del derecho de uso de la ciudad, así como de los beneficios y costos de la movilidad colectiva, situación grave principalmente en los países en desarrollo. La incompatibilidad entre la densidad ocupacional del suelo y la creciente cantidad de viajes de los usuarios, ha llevado a la constitución de áreas con gran cantidad de vehículos que causan elevados índices de congestión (Alcántara, 2010).

En las economías modernas, resulta imprescindible un sistema de transporte adecuado que posibilite la movilidad poblacional y la consecuente accesibilidad a los servicios. Sin embargo, su configuración actual provoca fuertes externalidades negativas y genera gran parte de los problemas de sostenibilidad ambiental, social y energética (Lizárraga, 2006).

Actualmente, la movilidad urbana sostenible representa un término políticamente correcto y públicamente aceptado, definido en función de la existencia de un sistema y patrones de transporte capaces de proporcionar los medios y oportunidades para cubrir las necesidades económicas, ambientales y sociales, de forma eficiente y equilibrada, evitando impactos negativos y sus costos asociados.



Imagen 32. La gente cruza la calle en Melbourne centro de Australia.

Fotografía, Tomada de es.123rf.com

Debe garantizar la igualdad inter e intrageneracional y ofrecer diferentes modos de transporte para lograr una intermodalidad sin interrupciones (Lizárraga, 2006). La puesta en marcha de

medidas que la promuevan, se convierte en una tarea ardua y desgastante en la que se generan perdedores y ganadores, debido a que llevarla a la práctica, requiere de una modificación a la función de bienestar social.



Imagen 33. Cumbre de Río de 1992
Fotografía. Tomada de www.unep.org

En la Agenda 21 de la Cumbre de Río de 1992, se establecieron una serie de objetivos para que el transporte fuera considerado sostenible o menos insostenible; entre ellos, se incluía la reducción de la demanda de transporte privado y el incremento del uso del transporte público (ONU, 1992). Para ello, gobierno y empresas han de promover acciones, políticas y programas destinados al logro de éstos. Como consecuencia de lo anterior, la participación y el compromiso de la sociedad para modificar sus comportamientos de consumo y modelos de movilidad, es el gran reto de toda ciudad.

La búsqueda de una movilidad sostenible que apunta a la intermodalidad y a la integración de las infraestructuras, surge de pensar en la articulación de los espacios desde un punto de vista sistémico donde se da la conexión de ámbitos naturales, productivos, residenciales y de ocio a través de nodos y zonas logísticas (Adjiman & Picco, 2011). Es evidente que los proyectos aislados relativos a la movilidad urbana han dado paso a aquellos que consideran las macrorelaciones sistémicas existentes entre movilidad, conectividad, territorio, ciudad y transporte, estableciendo el óptimo social en función de un auténtico interés común (Correa, 2010).



Imagen 34. Friburg, Alemania
Fotografía. Alberto M. Mondragón Ixtlahuac

2.4 Planeación estratégica

Planear es una de las actividades que caracteriza al mundo contemporáneo y es indispensable en el acontecer político, social, económico y tecnológico. En esencia, es un ejercicio de sentido común que proyecta una realidad presente diseñando varios escenarios y los altera para obtener el mejor aprovechamiento. El objetivo no consiste sólo en planear,

sino en realizar de forma ordenada, un amplio número de actividades que a su vez implican el uso de recursos (Acle, 1989).

Representa la primera y más importante función de la administración, marca una dirección, reduce incertidumbre, desechos y redundancias además de establecer criterios para controlar (Robbins & Coulter, 2005). Es el momento en el cual se establecen criterios para definir estrategias, seleccionar alternativas y cursos de acción, en función de objetivos y metas generales económicas, sociales y políticas. Considera la disponibilidad de recursos reales y potenciales que permitan establecer un marco de referencia necesario para concretar programas y acciones específicas en tiempo y espacio.

Es el proceso en el que se analiza la situación actual (dónde estamos, quienes somos), se establecen objetivos (dónde queremos ir, qué resultados queremos obtener), se definen estrategias (cómo vamos a llegar) y por último, se establecen indicadores de desempeño (cómo se medirá). Implica tener uno o varios objetivos a realizar junto con las acciones requeridas para concluirse exitosamente; va de lo simple a lo complejo, dependiendo del contexto. Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para coordinar actividades que den lugar al cumplimiento de los requerimientos de un proyecto (Armijo, 2011).

Hablar de un proceso de planeación, es referirse a la generación de resultados articulados en un sistema integrado de decisiones. Producto de la descomposición en pasos claros y articulados; la planeación estratégica, significa pensar a largo plazo, en forma racionalizada, con liderazgo, conocimiento organizacional,

competencia y con habilidades maestras, para definir y alcanzar metas (Acle, 1989). Por tanto, implica un esfuerzo participativo; que considera además del establecimiento de los objetivos y el diseño de las estrategias, su ejecución y evaluación, fijando marcos de referencia para evitar una amplia participación a la hora de planear y una gran centralización cuando se busca ejecutar.

“Una estrategia es un conjunto de acciones que deben ser desarrolladas para lograr los objetivos estratégicos, lo que implica definir y priorizar los problemas a resolver, plantear soluciones, determinar los responsables para realizarlos, asignar recursos para llevarlos a cabo y establecer la forma y periodicidad para medir los avances” (Acle, 1989, p. :82).

Es la planeación que concibe a la organización como un todo, en la que se actúa con pensamiento estratégico definiendo lo que es principal, secundario y aquellos factores que pueden ignorarse. Considera, como parámetro principal, la efectividad, planteando sistemas de indicadores congruentes y consistentes para evaluarla. No obstante, será necesario identificar, que implementar un plan sin tener ideas y objetivos claros o sin un modelo previo de lo que se quiere, representa un riesgo, por lo tanto, implica un cambio de actitud de los involucrados para evitar confusión en todos los niveles. (Pascual, 1999).

2.4.1 El proceso de planeación estratégica y sus elementos

El proceso de planeación estratégica, busca que el plan sea más amplio, consistente y realizable. En la actualidad, es necesario pensar en la organización

como parte de un entorno, en términos de alternativas, en función de lo que se posee, de lo que la rodea y de las oportunidades posibles que permitan conseguir el objetivo perseguido (Garrido, 2006). Para lo cual, es necesario que se considere el contexto para fundamentar la prospectiva de situaciones o escenarios previsibles y que se busque diseñar para gestionar el cambio. El proceso tiene como objetivo, la formulación de una estrategia que sea implementada en las mejores condiciones una vez hecho el análisis profundo de los aspectos tanto del ambiente interno como del externo.

Las metodologías para desarrollar procesos de planeación estratégica son variadas y con diferentes enfoques. Sin embargo, siempre se podrán identificar tres partes: análisis situacional, posición actual y una visión de lo que se quiere lograr. David Garvin (Ver figura 2.1) desarrolló un diagrama simple y sencillo en el que se ilustran cuatro etapas: análisis del entorno, formulación, programación y ejecución (Ruiz, 2012).

Figura 2.1
Etapas de la Planeación Estratégica (Garvin, David)



Elaboración propia basada en Garvin (2010).

La etapa de análisis del entorno está dedicada especialmente al diagnóstico en el que se consideran aspectos internos y externos.

En la formulación se determinan las acciones que son necesarias dentro de un marco de referencia desde el cual se pueda proponer la estrategia.

La programación, es la etapa que sirve para conectar la formulación y la ejecución, aquí, se especifican claramente las metas que se desean alcanzar y las actividades necesarias para lograr los objetivos propuestos.

Se identifican y organizan todas las acciones y procesos en función de sus características e importancia. En la etapa de ejecución, cada una de las tareas o actividades que componen un proyecto deben estar definidas con el fin de identificar y conocer los aspectos y elementos importantes, y a su vez, poder aplicar métodos de control que permitan realizar el proyecto de la mejor manera. Se trata de llevar a cabo programas implementando tareas, coordinando iniciativas, comunicando claramente las prioridades y dando seguimiento.

2.4.2 Importancia de la planeación estratégica en las ciudades

En la actualidad, los gobiernos de los países desarrollados destinan gran cantidad de recursos para planear. Han reconocido la necesidad, no sólo de prever el camino sobre el que se ha de transitar sino que buscan anticipar el rumbo y de ser posible cambiar su destino (Acle, 1989).

Es por ello que la planeación estratégica de las ciudades es consecuencia de la crisis en la planificación urbana tradicional limitada para afrontar nuevos retos y satisfacer crecientes demandas sociales. Aunado a esto, se observó la necesidad de tener un proceso que integrara la visión económica, social y espacial, con el fin de superar la fragmentación y descoordinación que provocaban los planes sectoriales tradicionales (Fernández, 2007). Por ello, en la década de los ochentas se retomó la planeación estratégica empresarial para aplicarla al ámbito de las ciudades.



Imagen 35. Vista aérea de la ciudad de Olesnica en Polonia
Fotografía. Mariusz SzczygieÅ

La aplicación de los conceptos empresariales no fue sencilla, el esquema que funcionó fue resultado de encontrar la analogía entre el sistema empresa y el sistema ciudad. Como consecuencia, se presentó la ciudad como una

entidad con propietarios (ciudadanos, empresas, e instituciones); una alta dirección; que suministraba productos, prestaba servicios y facilitaba puestos de trabajo; tenía clientes a los que satisfacía sus demandas (ciudadanos, empresarios, inversores y visitantes); y mantenía relaciones de competencia con otras ciudades (Fernández, 2007).



Imagen 36. Puente de rey Guillermo carretera a través del río Torrens en la ciudad de Adelaide, Australia
Fotografía. Andrey Moissejev

Después de todo este proceso de adaptación, se puede definir la planificación estratégica de ciudades como “... un proceso sistemático, creativo y participativo que sienta las bases de una actuación integrada a largo plazo, que define el modelo futuro de desarrollo, que formula estrategias y cursos de acción para alcanzar dicho modelo, que establece un sistema continuo de toma de decisiones y que involucra a los agentes locales a lo largo de todo el proceso” (Fernández, 2006, p. 55).

De lo anterior, se destaca que un plan estratégico necesita un arduo trabajo de gestión, coordinación, participación y comunicación. Debe ser un complemento que refuerce y otorgue legitimidad a la planeación urbana tradicional asegurándose que tienen como guía un objetivo común.

Es el más utilizado como influencia para protagonizar el desarrollo de una nación. Un mayor número de ciudades son las que intentan a través de él proyectar su futuro tanto a mediano como a largo plazo. Si bien la planeación estratégica ayuda a reducir la incertidumbre de lo que puede ocurrir, se debe considerar que no todo es previsible y se encuentra sujeto a cambios; por lo tanto, es necesario tomar en cuenta la flexibilidad, el control y la evaluación.

2.5 Transporte ferroviario

El ferrocarril en el siglo XIX representó un aspecto de desarrollo para los países; sin embargo, polarizó o diferenció el territorio por el que transitaba y en el que se encontraban las estaciones. Estos espacios quedaban definidos como: ciudades con estación y sin estación (Garmendia, et al., 2011). Sin embargo, fue en la segunda mitad del siglo XX, con la especialización y el efecto túnel (atravesar regiones sin conectarlas generando que el espacio se configure de manera discontinua) como consecuencia del desarrollo de la Alta Velocidad Ferroviaria (AVF) que la polarización del territorio se enmarcó en el ámbito de las grandes ciudades.

La tecnología utilizada para lograr un aumento en la velocidad de los transportes como efecto de la necesidad de disminuir el tiempo de viaje de los ciudadanos y la posibilidad de crear nuevas oportunidades, se ha visto reflejada en el tren. Actualmente, en los países desarrollados, el TAV es el modo de transporte más usado y aquel por medio del cual se conectan las grandes ciudades. Como efecto de

la AVF se genera la creación de una demanda, aumento en los ingresos e inversión y mejora en la imagen del territorio en el que se asienta.

La AVF modifica la distribución de la población, actividades y organización del espacio. Es necesario considerar estos aspectos cuando se decide implementar este sistema de transporte en cualquier ciudad del mundo, sin perder de vista los efectos derivados con relación a la diferenciación espacial y transformación socio-productiva que genera.

La competitividad del TAV en el mercado del transporte, se basa en la calidad del servicio, los tiempos de acceso a los principales centros de actividad económica y su capacidad para trasladar grandes volúmenes de pasajeros. Ha ocupado un lugar importante en la política del transporte y despertado gran interés entre los agentes económicos de ciudades que ven al tren como una oportunidad de crecimiento. Supone una innovación sustancial para convertirse en un sistema a la altura de los países desarrollados que genera oportunidades de desarrollo social, económico y político.



Imagen 37. Un tren bala Shinkansen pasa por debajo Mt. Fuji en Japón.
Fotografía. Sean Pavone

2.6 El Tren de Alta Velocidad y la organización del espacio

En su mayoría, estos nuevos modos de transporte, resultan ser redescubrimientos de tecnologías que aceleran el movimiento y maximizan las utilidades. Hoy en día, el automóvil y el autobús, siguen dominando la cotidianidad y el panorama urbano del continente americano. Sin embargo, el hecho de que se estén considerando otras opciones de transporte se puede ver como la insatisfacción de esas soluciones únicas de concreto, llantas y contaminación que estos modos conllevan (Dávila, 2012).

Las nuevas tecnologías de transporte están más determinadas por el modo de organización económica y política en el que se implantan, de lo que éstas pueden influenciar en él (Plassard, 1992). La construcción de infraestructura no puede considerarse al margen del contexto en la que se ubica, las características y dinámicas del lugar, acciones y políticas desarrolladas por los agentes que intervienen en ese medio. El TAV aporta nuevas oportunidades, acompaña o potencia aquello que ya está en marcha, no induce ni crea dinámicas de la nada (Bellet, 2000), permite los cambios espaciales así como el desarrollo económico y social.

La implantación de este modo de transporte, desde una aproximación sistémica en el contexto territorial, deriva en una mejor comprensión de los fenómenos espaciales en su globalidad, evalúa las estrategias puestas en marcha por los diferentes agentes territoriales, produce representaciones y elementos de valoración que sirven de soporte a los procesos de decisión (Bellet, et al., 2010).

La infraestructura de alta velocidad, como parte de un sistema complejo de relaciones territoriales, debe tener en cuenta las características y la organización del espacio donde se inscribe. Así también es necesario considerar las estrategias desarrolladas por los diferentes agentes durante los procesos de decisión y valorización (Bellet, 2010), en el entendido de que los cambios y procesos se producen en diferentes escalas espaciales y se alargan en el tiempo.



Imagen 38. Tren francés de alta velocidad TGV de cruzar el puente en Beziers, Francia
Fotografía. Tomada de es.123rf.com

Para comprender el TAV en toda su complejidad, es necesario que el análisis de los efectos derivados de su implantación se realice desde una perspectiva multiescalar. Esto significa atender los cambios que se producen, al menos en los siguientes aspectos: estación, entorno de la estación, escala local/metropolitana y escala regional y/o nacional. La organización socio-funcional del territorio y las dinámicas de movilidad, representan aspectos transversales a todas ellas. En la figura 2.2 se muestran de manera esquemática los efectos derivados de la implantación del TAV.

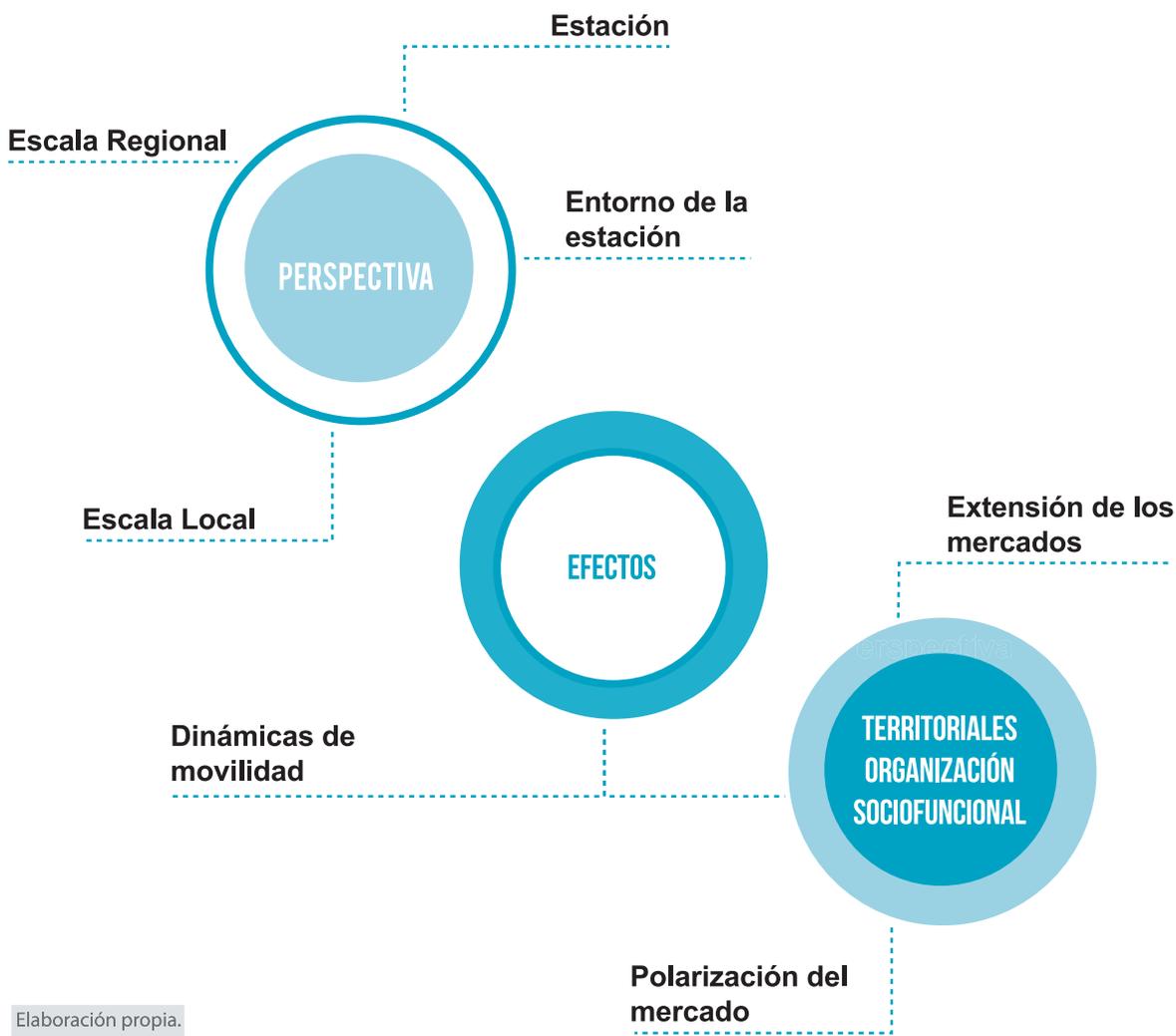
De acuerdo con la literatura académica francesa, la valoración de las nuevas dinámicas socioeconómicas y el impacto espacial generado de la implantación de una nueva infraestructura como el TAV, requiere esperar al menos 20 años.

A decir de Bellet (2010) estos efectos no resultan inmediatos, por lo que se habla de una temporalidad generada de un proceso como el que se observa en la figura 2.3.

Aún cuando la transformación en las prácticas de movilidad pueda ser casi

inmediata, la comprensión de los efectos territoriales materializados por formas de urbanización y desarrollo de actividades puede alargarse en el tiempo. Con la creación de accesibilidad se polariza la estructura territorial, debido a que el transporte actúa como un factor de producción de incidencia espacial. Por lo tanto, la movilidad puede llegar a modificar a largo plazo tanto el sistema de transporte como los planteamientos de ordenación del territorio (Santos, 1998).

Figura 2.2
Análisis de los efectos de la implementación de un Tren de Alta Velocidad (TAV)



Elaboración propia.

Figura 2.3
La temporalidad de los efectos de la Alta Velocidad Ferroviaria (AVF)



Elaboración propia basada en Bellet (2010).

2.6.1 Efectos en la organización socio-funcional del territorio

A nivel territorial, la alta velocidad consolida un modelo que tiende a fortalecer la posición de polos urbanos de grandes dimensiones que reciben las estaciones. Potencia las relaciones entre las grandes ciudades existentes acentuando el proceso de concentración urbana en el territorio. En términos generales, la conexión de una ciudad a la red de alta velocidad fortalece, desde el punto de vista de la jerarquía urbana,

su grado de centralidad en el sistema urbano al que pertenece, en el que los posibles efectos de reestructuración territorial son especialmente relevantes (Bellet, et al., 2010).

El TAV, dirigido prioritariamente al servicio de las grandes metrópolis (Zembri, 2005), se inserta en los procesos de diferenciación espacial y transformación socio-productiva contemporánea: generando una dualidad entre espacios, articulando dinámicas socioeconómicas en espacios discontinuos y creando fuertes polaridades en los alrededores de los nodos-estación. La extensión de los

mercados y la polarización del espacio son efectos territoriales que, al igual que el avión y el ferrocarril convencional, produce el tren de alta velocidad.

Los efectos derivados de la implantación de infraestructura y servicio se pueden ver al transcurrir del tiempo, esperando siempre que con la llegada del tren las dinámicas y estructura socioeconómicas locales cambien rápidamente. Los primeros cambios físicos que se producen, son aquellos generados por la construcción de infraestructura con impactos desiguales que deben integrarse lo mejor posible al territorio. La implantación del TAV, por lo tanto, incide en transformaciones de una nueva estructura urbana y territorial.

2.6.1.1 Extensión de los mercados

Una de las consecuencias del tren de alta velocidad, es la apertura de nuevos mercados, cuya relevancia se manifiesta en el sector terciario con el incremento de agencias dedicadas a la consultoría (Bonnafus, 1987). Debido a las expectativas de crecimiento y las facilidades de comunicación que se generan, algunas empresas deciden crear filiales en otra ciudad del corredor. Algunas optan por enviar a sus empleados en viajes de ida y vuelta para servir directamente a los clientes. Es decir, el TAV produce una ampliación de áreas de empleo tradicionales, modifica límites del mercado laboral y estructuras de trabajo formando espacios discontinuos de relación residencia-trabajo (Fröidh, 2008).

La literatura ha puesto de manifiesto, la existencia de efectos cualitativos como la percepción e imagen que se proyecta



Imagen 39. Hombres no identificados en espera de un tren en la estación de Shibakoen. Tokio, Japón
Fotografía. Tomada de es.123rf.com

de un territorio y que representan aspectos que influyen en el papel que inversionistas, empresarios o ciudadanos juegan sobre el espacio en cuestión. En muchos casos no se trata de efectos tangibles; sin embargo, pueden constituir un impulso vital para una región o ciudad (Garmendia, 2008). En otros, pueden llegar a materializarse en forma de inversiones o estrategias que impulsen los procesos y el desarrollo de las regiones (Boarnet & Chalermpong, 2001).

Con la llegada de la nueva infraestructura, la transformación en la imagen de la ciudad y el territorio es inmediata, se convierten en más accesibles y con mayores posibilidades de ser conocidas. Un aire de modernidad y la ilusión colectiva que genera cierta localidad tras la implantación del tren de alta velocidad no puede ser desperdiciada (Paul, 2008), dicho por Ganau (2001) ésta adquiere por lo tanto, mayor notoriedad y capacidad de visualización para la inversión y el turismo (Ganau, 2001).

Las redes de transporte más desarrolladas, como el tren de alta velocidad, alcanzan los beneficios de las economías a escala debido a que producen una reducción de los costos

de interacción, aumentan la competitividad general del sistema y permiten una mayor especialización. Se espera que la actividad económica se desenvuelva de manera más eficiente a medida que se incrementa la calidad y la capacidad de las redes de transporte de una región (Forslund & Johansson, 1995). La distancia entre lugares, muestra su importancia al forzar a las ciudades y regiones a orientarse hacia el exterior, generando consecuencias económicas, sociales y territoriales.

“Pocos cambios están teniendo un impacto mayor en la capacidad de las empresas y de los países para competir en los mercados mundiales que la actual revolución de los transportes y las comunicaciones. Las nuevas posibilidades para el proceso y la transmisión de información, así como los avances en la movilidad de pasajeros y mercancías, están alterando profundamente los elementos sobre los que se basan la competitividad de las empresas y las ventajas comparativas de las regiones” (Capello & Gillespie, 1993, p. 24).

El documento de Estrategia Territorial Europea (ETE) señala que: “ (...), el buen funcionamiento de los transportes y un acceso suficiente a las telecomunicaciones son condiciones básicas para el refuerzo de la competitividad de las regiones periféricas o las menos favorecidas y, por lo tanto, de la cohesión económica y social (...) La eficacia de los servicios y sistemas de transportes y telecomunicaciones juega un papel clave en el refuerzo del atractivo económico de las distintas metrópolis y centros regionales” (Comisión Europea, 1999, p. 28). La infraestructura relacionada con las estaciones del tren de alta velocidad, representa un importante factor locacional

para empresas y particulares que hacen uso intensivo de la misma; además de convertirse en elemento de prestigio que revaloriza los terrenos colindantes. La estación por consiguiente, puede inducir procesos de cambios de uso de suelo, tanto en extensión como en intensidad, agrega plusvalía y hace más atractivo su entorno para cierto tipo de actividades.



Imagen 40. Estación central de Tokio
Fotografía. Tomada de www.dainihonshi.com

2.6.1.2 Polarización del espacio

La alta velocidad ferroviaria genera efectos territoriales polarizadores debido a que es un medio de transporte espacialmente selectivo, con implicaciones sobre el sistema urbano. Sin embargo, favorece la competitividad de las ciudades y trabaja como instrumento de integración territorial (Tejada & Pié, 1994). Su infraestructura, consecuencia de los efectos no lineales producidos, refuerza los procesos de concentración de la población y sus actividades.

Asimismo, la AVF genera una mejora en eficiencia de la red e incrementa las desigualdades entre las áreas conectadas y las que no lo están, debido a la singularidad y escasez de las estaciones en el territorio y al efecto túnel que generan. Produce discontinuidades en el espacio con una máxima accesibilidad en torno a las ciudades estación y áreas olvidadas entre ellas. Por tanto, es cada vez más importante estar bien conectado a la red de alta velocidad y menos importante la localización geográfica en términos centro-periferia (Gutiérrez & Gómez, 1996).



Imagen 41. Un tren «Alvia» espera su salida en la estación de Chamartín, en Madrid.
Fotografía. I. Permyu



Imagen 42. Conexión internacional de Alta Velocidad España – Francia
Fotografía. Prensa SNCF

El tren de alta velocidad tiene un papel decisivo para que las grandes ciudades queden unidas de manera rápida y eficiente con el propósito de garantizar su competitividad. Sin embargo, también alerta sobre los riesgos de la polarización espacial de las inversiones y el crecimiento económico. La Comisión Europea considera que la política de desarrollo territorial debería velar igualmente para que las infraestructuras de transporte de alto nivel sean completadas por redes secundarias para que todas las regiones experimenten sus beneficios (Comisión Europea, 1999).

Ante el carácter físicamente discontinuo del servicio, derivado de la jerarquización de las ciudades, la pregunta es: ¿En qué medida esta nueva tecnología genera en exceso importancia a los nodos y permite que se deje de ver el contenido de los espacios intermedios? (Tejada & Pié, 1994). Si bien el TAV permite enlazar territorios entre sí, los beneficios derivados no son iguales para todas las regiones y ciudades. Ciertamente el espacio se contrae, no se trata de un proceso uniformizador, sino que por el contrario, resultan particularmente favorecidas las relaciones entre las principales ciudades que reciben la mayor parte de las inversiones (Gutiérrez & Gómez, 1996).

2.6.2 Efectos en la dinámica de movilidad

Además de los cambios físicos resultantes de la implantación del TAV, otro evidente, que acompaña a la puesta en marcha del servicio, se produce en la movilidad, cuya revolución es inmediata. Genera un incremento en las relaciones con las metrópolis cercanas y aquellos lugares conectados al corredor que conlleva a la inducción de nuevos desplazamientos y la captación de viajeros de otros modos de transporte (Fröidh, 2008).

Durante los primeros años de la puesta en funcionamiento del TAV, los motivos laborales o profesionales suelen ser importantes; no obstante, los viajes atribuidos a los aspectos personales se incrementan a medida que los servicios se van fortaleciendo (Menéndez, et al., 2002). La nueva accesibilidad y la movilidad facilitada incide sobre nuevas dinámicas económicas y sociales. A largo plazo, producen cambios físicos y modificaciones espaciales apreciadas en la urbanización; disposición y dinámica de las actividades; organización y funcionamiento del territorio.

El incremento de la movilidad debido a los servicios de alta velocidad, se integra totalmente en el funcionamiento de los territorios beneficiados con su presencia. Produce cambios contrastantes, sobre todo, en los viajes por motivo de ocio y trabajo aumentando el número de ellos en los dos casos; a pesar de esto, en el sector turismo reduce las pernoctaciones en hoteles como consecuencia de que la mayor parte de los viajes son de ida y vuelta en el día (Aguilera, 1996). Lo que resulta más interesante cuando las regiones se encuentran lo

suficientemente próximas en términos de tiempo, es la aparición de un nuevo tipo de movilidad que antes no existía: la de los movimientos pendulares vivienda-trabajo; es decir, los flujos laborales de personas que viven en una ciudad y trabajan en otra situada a una considerable distancia (Menéndez, et al., 2002).

Dicha dinámica ya no se produce sólo en el entorno de las grandes ciudades, sino que, de forma selectiva y discontinua se extiende a las que se ubican fuera del área metropolitana convencional, incluso a centenares de kilómetros de una central.



Imagen 43. Estación principal de Taipéi, China
Fotografía. Tomada de es.123rf.com

Un nuevo fenómeno que sin duda experimentará un importante desarrollo en los próximos años, es el de las áreas metropolitanas discontinuas. Tradicionalmente, un área metropolitana ha sido considerada como un espacio continuo definido por unas intensas relaciones residencia-trabajo. La alta velocidad ferroviaria rompe con esta lógica espacial al generar mercados de trabajo discontinuos.

2.7 Situación actual en México y los proyectos de alta velocidad

Como consecuencia de los procesos de liberación de los mercados y de la globalización de la economía, la infraestructura de transporte es necesaria para absorber el tráfico derivado de la necesidad de movilidad de personas y mercancías. Representa un instrumento de cohesión económica y social, de vertebración del territorio, integración espacial y mejora de la accesibilidad (Vasallo & Izquierdo, 2010). Por ello, es importante contar con una planeación del transporte que considere todos los aspectos relacionados, de los que se generen modelos a seguir para una implementación de infraestructura exitosa.

En México, al igual que en otros países del mundo, el transporte constituye la infraestructura básica para integrar el territorio y facilitar la movilidad, además de representar uno de los elementos de desarrollo económico y social. Comparado con países como Japón, Alemania, Francia y España; México, presenta un considerable retraso en cuanto a transporte ferroviario de pasajeros se refiere. La brecha se abre aún más si se considera que la entrada del Reino Unido (UK) a la era de la alta velocidad en 2007 pareció tardía (Mártinez Sánchez & Givoni, 2012). Actualmente, la tendencia mundial está orientada a la construcción de trenes de alta velocidad. Los cambios económicos y tecnológicos que se presentan en paralelo con el desarrollo de éste, no pueden ser ignorados (Chen, 2012).

El siglo XIX en México resulta significativo, surge la idea de construir y poner en marcha el ferrocarril, estimada

como la infraestructura que posibilitaría la expansión de las rutas comerciales y el incremento en el transporte de pasajeros y carga conectando los principales puertos del país. Las concesiones ferroviarias comenzaron concretamente en 1824 otorgadas a diversas compañías extranjeras, el Porfiriato fue la época del gran desarrollo en este sector considerado un aspecto prioritario. Las líneas ferroviarias se extendieron rápidamente, se transformó el espacio, acercó a pobladores antes distantes, facilitó el traslado de grandes volúmenes de carga y creó nuevos modos de relación entre las comunidades. Al final de la gestión de este periodo, el país contaba con más de 19 mil km de vías férreas (Cámara, 2014).



Imagen 44. Ferrocarril Istmo de Tehuantepec
Fotografía. La comarca lagunera, estación Torreón
Galeón. Tomada de www.estaciontorreon.galeon.com

Con el inicio de la Revolución Mexicana, el crecimiento del ferrocarril fue inferior al que se había dado durante el gobierno de Porfirio Díaz, la infraestructura fue dañada o destruida por las acciones armadas que se llevaron a cabo y fue hasta la década de los treinta bajo el gobierno del Presidente Lázaro Cárdenas, cuando se dio inicio a la rehabilitación, modernización y ampliación de la red ferroviaria, iniciando en México una nueva política en materia de ferrocarriles que se mantuvo hasta

1995 cuando por iniciativa del Ejecutivo Federal a cargo de Ernesto Zedillo Ponce de León, el Congreso de la Unión aprobó varias reformas al artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y abrió al sector privado la oportunidad de participar en el sistema ferroviario mexicano. Los trabajos en este sector se detienen casi en su totalidad entre 1940 y 1945 a causa de la Segunda Guerra Mundial, restaurándose en 1946 (Cámara, 2014).

Es hasta la década de los 80's cuando la historia de los ferrocarriles mexicanos registra dos hechos que tomaron relevancia en este sector: el primero tuvo lugar al comienzo de este periodo, la unión de todas las líneas existentes y otras que se formaron posteriormente en la empresa Ferrocarriles Nacionales de México S.A. de C.V. (F.N.M.); el segundo

en 1983 cuando se incorporó una enmienda a la Constitución Mexicana, por la cual se determinaba que los principales ferrocarriles fueran propiedad del Estado y operados por él (CAF, 2004).

Sin embargo, es a partir de 1988 cuando se generó en el país una mayor inversión en infraestructura vial por parte de empresas de transporte carretero y desde entonces, el servicio de pasajeros de larga distancia por este medio representa más del 90% de los viajes anuales (Parodi, 2011).

Para el año 1994 el transporte de carga se había concentrado de manera significativa en el automotor (Tabla 2.1), representando el 60 por ciento del total, seguido por el marítimo con el 31,2 por ciento y por el ferrocarril con el 8,8 por ciento (CAF, 2004).

Tabla 2.1
Participación Modal en el Transporte

México. Participación Modal en el Transporte. 1994 (en millones)				
	Cargas (tn)	%	Pasajeros (unidades)	%
Carretera	356,5	60,0	2.636,1	98,5
Ferroviario	52,1	8,8	7,2	0,3
Marítimo	185,4	31,2	4,7	0,1
Aéreo	0,2	-	29,1	1,1
TOTAL	594,2	100,0	2.677,1	100,0

Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes

El ferrocarril dejó de ser una de las áreas estratégicas para los gobiernos dentro de sus Planes de Desarrollo, pese a su importancia histórica, en México se encuentra en una situación precaria. El deterioro de sus instalaciones y las actuales prácticas de los concesionarios hizo difícil vislumbrar su mejoramiento y que fuera una opción viable de crecimiento (Cámara, 2014).



Imagen 45. Ferrocarril Mexicano
Fotografía. Tomada de www.reportelobby.com

Es hasta el actual Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, que se considera la necesidad de fomentar la construcción de nueva infraestructura de transporte que refleje menores costos para realizar la actividad económica. La integración logística y el aumento de la competitividad derivada de una mayor interconectividad se estableció como una de las líneas de acción (Gobierno de la República, 2013-2018).

El PNI² 2014-2018 alineado con las metas del PND 2013-2018, retomó el transporte ferroviario de pasajeros con tres proyectos de inversión: construcción del Tren rápido Querétaro–Ciudad de México, el Tren Interurbano México-Toluca y el Tren Transpeninsular Mérida-Cancún); con inversiones de 43,580 mdp; 38,608 mdp y 17,954 mdp respectivamente. Se señaló el año 2014, como el inicio de las tres construcciones estimando su conclusión para el año 2017.

El Secretario de Hacienda y Crédito Público, en enero de 2015 dio a conocer la cancelación del Tren Transpeninsular y la suspensión de manera indefinida del proyecto de Alta Velocidad México-Querétaro, no sólo por el impacto que tendrían en las finanzas públicas en 2015, sino por la presión de gasto público que implicaría a partir de 2016 (SCT, 2015). El proyecto del Tren Interurbano Toluca–Valle de México se mantuvo vigente y su construcción tuvo inicio en julio de 2014 (SCT, 2014).

De acuerdo con SENERMEX³, la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) y la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) han crecido considerablemente desde 1980 como producto de políticas de desarrollo urbano centradas en la expansión del territorio con la incorporación de infraestructura dedicada al automóvil. El uso irracional del suelo y la falta de atención al servicio del transporte público han impedido la inversión racional y sensata en la ciudad. El crecimiento de estas dos zonas ha generado el aumento de traslados entre ellas y la necesidad de contar con un sistema de transporte público que cubra los requerimientos hacia una zona altamente densificada (ZMVM) además de ser un eje de desarrollo urbano para la zona de Toluca (SENERMEX, 2013).

Hoy en día, la existencia de una carretera federal y una autopista de cuota para unir las ciudades de México y Toluca, originó que en agosto de 2014, se iniciaran los trabajos para la construcción del tramo de la autopista La Marquesa–Toluca. Con una longitud de 13.53 km, tres viaductos elevados, un cuerpo de cuatro

² Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el martes 29 de abril de 2014.

³ SENERMEX Ingeniería y Sistemas S.A. de C.V. Forma parte del Grupo SENER, empresa líder en el sector de la ingeniería, con presencia internacional. En México desarrolla proyectos de ingeniería en el sector de las infraestructuras: carreteras, metros, aeropuertos, trenes, edificios singulares, ferrocarriles y similares.

carriles, que requirió una inversión de 3,500 mdp y se concluyó en julio de 2016. Su objetivo principal, es satisfacer la creciente demanda de desplazamiento de vehículos automotores entre ambas ciudades capitales.

El proyecto del tren interurbano Toluca-Valle de México, es una alternativa para el sistema de transporte existente cuya longitud total fue estimada en 57.7 km, 6 estaciones de las cuales 2 son terminales y un taller. Su velocidad máxima y comercial de 160 km/h y 90 km/h respectivamente y un tiempo de recorrido de 39 minutos. La capacidad del tren en horas de mayor demanda será 15,660 pasajeros en una frecuencia de 4-6 minutos y una capacidad por tren de 1,044 ocupantes (560 sentados y 484 de pie) (SENERMEX , 2013).

En octubre de 2015 la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), en coordinación con el Gobierno del Distrito Federal (GDF), ahora Ciudad de México, realizaron ajustes técnicos en el trazo para la construcción y obras complementarias del tercer tramo. Se tenía planeado un viaducto sobre la vialidad Vasco de Quiroga que fue cambiado a una zona de barrancas en la avenida Barranca del Río Tacubaya, lo cual implicó la modificación en 4.3 km del proyecto inicial quedando este trayecto con una longitud de 17 kilómetros (SCT, 2015).

Las ciudades en México al igual que las de muchos países del mundo, son afectadas por el predominio del automóvil privado debido a que éste ocupa gran parte del espacio, genera deterioro al ambiente y afecta la salud de los pobladores. La construcción de modos de transporte como líneas del metro, trenes suburbanos y actualmente los BRT se han implementado con éxito en la Ciudad de

México, el proyecto del tren interurbano requiere de un modelo de planeación específica que deje ver la importancia en todos sus procesos. Además representa una oportunidad para el desarrollo y reestructuración de las regiones y una opción de movilidad para los habitantes.



Imagen 46. Tren Toluca-México
Fotografía. Tomada de www.efe.com



Imagen 47. Tren Toluca-México
Fotografía. Tomada de www.efe.com

El tren interurbano que unirá dos zonas metropolitanas en el país, será la primer infraestructura en su tipo; y por lo tanto, requiere de una planeación a largo plazo guiada por un modelo que considere de manera holística todos los aspectos involucrados. Como consecuencia de esto, en el siguiente capítulo se analizarán tres modelos que servirán de base para la generación de uno específico para la implementación de trenes de pasajeros en el contexto mexicano.



CAPÍTULO III
ANÁLISIS DE MODELOS PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UN TREN DE PASAJEROS



CAPÍTULO III ANÁLISIS DE MODELOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TREN DE PASAJEROS

Contar con infraestructura de transporte de calidad, es uno de los temas principales cuando se habla del desarrollo económico de una ciudad. La utilización de modelos en la implementación de un tren de pasajeros, representa tener un marco de referencia a seguir para que cada una de las fases que implica el proyecto se realicen de manera confiable y oportuna.

Es necesario destacar que un modelo es un instrumento o esquema conceptual a partir del cual se puede describir, comprender, explicar y predecir los fenómenos que se presentan en la realidad. En este capítulo se revisarán los modelos de la Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC por sus siglas en francés), Autobuses de Tránsito Rápido (BRT por sus siglas en inglés) y Nuevo Sistema de Justicia Penal (NSJP) que fueron utilizados como referencia en esta investigación para el diseño de un modelo para la implementación de un tren de pasajeros en México, a través de su análisis, comparación, contrastación y contextualización. Esto, con la finalidad de inferir sobre los aspectos relevantes que pueden ser aplicados en el contexto durante la implementación de cualquier infraestructura ferroviaria.



3.1 Descripción y análisis de modelos

La conformación de un transporte público adecuado es hoy en día, eje fundamental para garantizar de forma efectiva el derecho a una movilidad apropiada en conjunto con las demás esferas de la política urbanística (tránsito y vialidad, asentamientos humanos, infraestructura, medio ambiente, etc). Identificar sus componentes, la relación entre ellos y el ambiente en el cual se desenvuelve genera interrelaciones que forman sus estructuras y finalmente trabajan de manera organizada, como consecuencia de que se trata de un sistema complejo.

La experiencia mexicana en el desarrollo de infraestructura de transporte se ha enfocado principalmente a proporcionar mayor importancia a la construcción de proyectos carreteros. La evidencia de que México no cuenta con antecedentes en la implementación de trenes interurbanos, se ve reflejada en que actualmente existe un cuerpo normativo limitado para el sector ferroviario. La SCT ha desarrollado algunas normas generales de uso ordinario. Por esta razón, ha sido necesario aplicar normas europeas como las de la UIC y las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (ETI).

Los países en los que el ferrocarril convencional, los TAV y los expresos interurbanos constituyen la forma principal de transporte masivo, han publicado manuales como el editado por la UIC. En el cual, se muestra un modelo que describe el proceso de implementación de un tren de alta velocidad, y puede ser utilizado para cualquier tipo de sistema ferroviario de pasajeros. Además, describe cada una de sus fases enfatizando la

relación que tiene el sistema con su contexto (INGEROP & SENER, 2012).

El ITDP, publicó la Guía de Planificación de Sistemas BRT. En este documento, se describe paso a paso el proceso de planificación de un sistema de Autobuses de Tránsito Rápido. Se incluye información de una gran variedad de profesionales con experiencia directa en implementación de sistemas reales. Representa una forma de orientar a la variedad de grupos involucrados en el desarrollo de servicios de transporte público urbano. Ha servido de modelo para países que han decidido implementar este sistema de transporte (ITDP, 2010).

En México, la publicación de modelos con respecto a la implementación de infraestructura de transporte, se encuentra limitada a la descripción de procedimientos que operan, en muchas ocasiones, de manera informal. En este sentido, existe una guía de apoyo para el proceso de planeación de la obra pública editada por la SCT. Dicho documento, está dirigido a la construcción y modernización de carreteras; en él, se distinguen subprocesos representados en diagramas de flujo que posteriormente son descritos con mayor detalle (SCT, 2013).

Las publicaciones realizadas en México, manifiestan la importancia de contar con modelos para la implementación de infraestructura, ejemplo de ello, es un documento elaborado por el Instituto Nacional de Administración Pública (INAP). En éste, se presenta un modelo para la construcción de infraestructura del Nuevo Sistema de Justicia Penal (NSJP) y se observa el proceso que se lleva a cabo para la construcción, remodelación o adecuación de instalaciones, considerando las características de los diferentes lugares

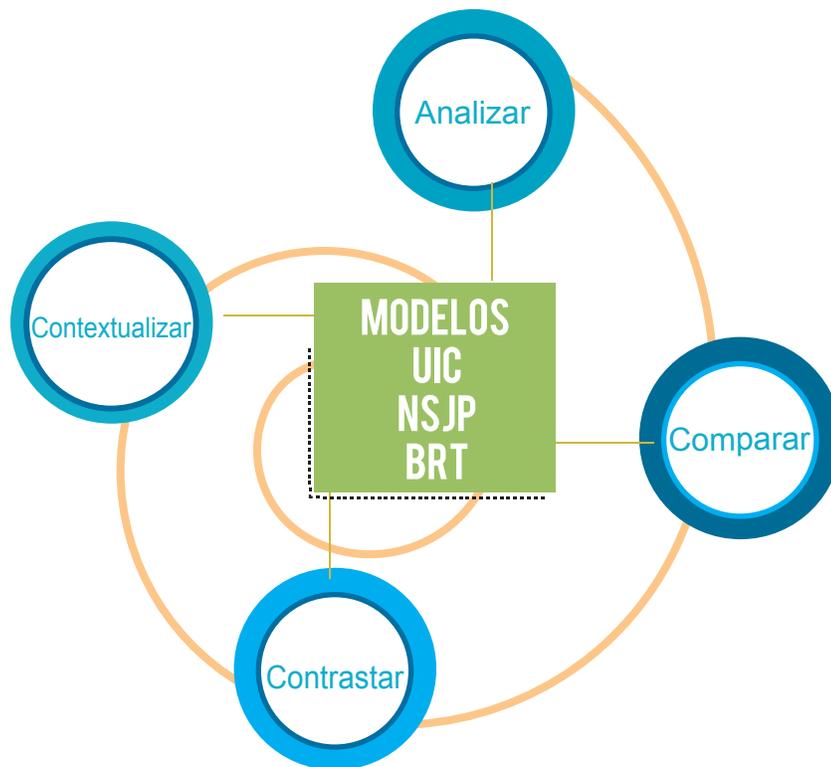
en donde es requerida. Adicionalmente, muestra la capacidad de respuesta que debe tenerse y la importancia de optimizar los recursos (SEGOB, 2011).

3.2 Metodología para el análisis de los modelos

La metodología para tratar la información de los tres modelos mencionados, consideró su análisis, comparación, contrastación y contextualización. Este proceso, que inicialmente parecía ser secuencial; se convirtió en una actividad

de retroalimentación entre las cuatro tareas citadas. (a) Se analizaron los tres modelos para conocer sus fortalezas y oportunidades. (b) La comparación se realizó con respecto a las fases y etapas. (c) En la contrastación, se enfatizaron las semejanzas y diferencias encontradas. (d) En la contextualización se consideraron las condiciones para la implementación de un tren de pasajeros en México. Lo anterior, con la finalidad de considerar elementos prioritarios y la experiencia de otros países para el diseño de un modelo de implementación de trenes para el país que pueda ser utilizado también en otros.

Figura 3.1
Metodología para el análisis de los modelos



Elaboración propia.

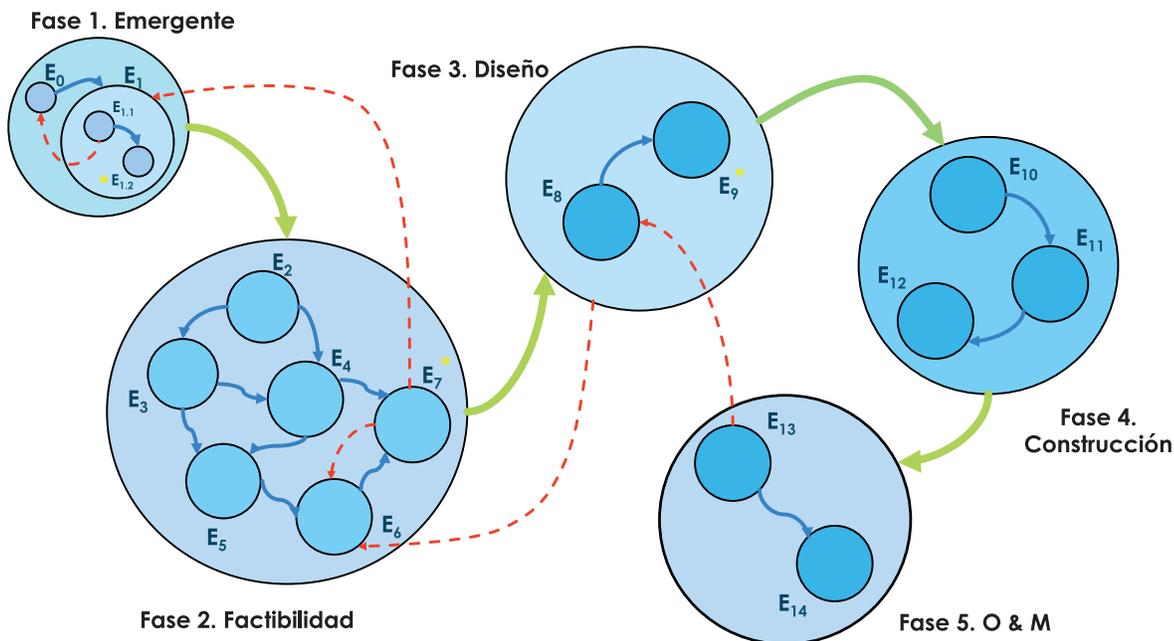
3.2.1 Análisis de los modelos

En este apartado, se analizan los modelos: UIC, BRT y NSJP para diseñar uno que se adecue a las características sociales, económicas y políticas de México; destacando que los tres toman en cuenta las etapas del ciclo de vida de todo proyecto: idea del proyecto, estudio de prefactibilidad, estudio de factibilidad, proyecto definitivo, financiación del proyecto, operación del proyecto y evaluación ex-post. Razón por la cual, el diseño de la propuesta de la presente investigación considera estos aspectos como etapas principales de la implementación del tren de pasajeros.

3.2.1.1 Modelo de la Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC)

Este modelo se plantea en un manual elaborado por la UIC enfocado a la implementación de un TAV. Es complejo debido a la cantidad de variables, objetivos, impactos y requerimientos que considera, y aunque está dirigido a un proyecto de TAV, puede aplicarse sin problema a cualquier sistema ferroviario. Se divide en cinco fases (emergente, factibilidad, diseño, construcción y operación) y 14 etapas identificadas de manera secuencial (Ver figura 3.2).

Figura 3.2
Modelo UIC



Elaboración propia basado en INGEROP & SENER (2012).

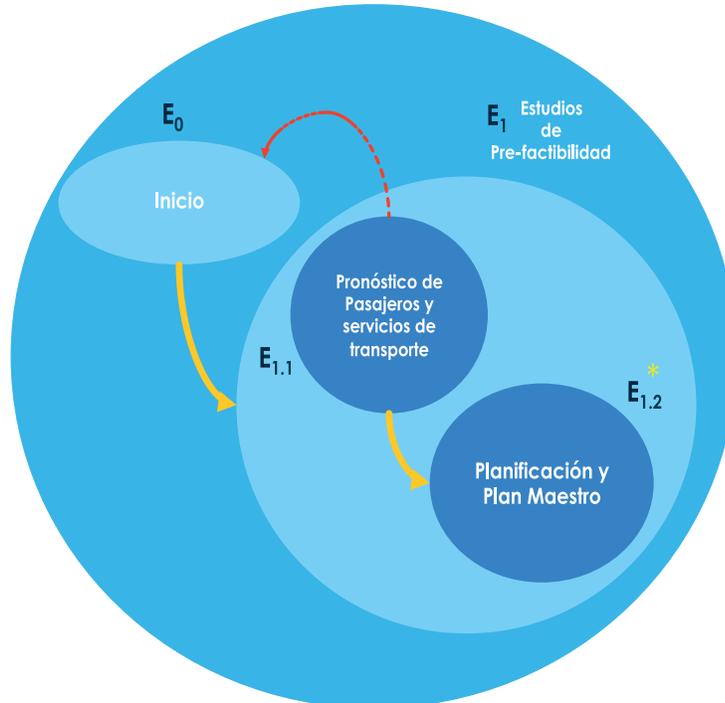
Los aspectos económico, funcional, técnico, ambiental y social se consideran de manera transversal durante todo el proceso. Cada fase está compuesta por etapas que deben completarse para que un proyecto de esta naturaleza tenga las mayores posibilidades de éxito requeridas.

es identificar a la autoridad contratante para que se lleven a cabo los estudios de pre-factibilidad que permitan generar un plan maestro global de la futura red. La duración de esta fase se estima de uno a cinco años y está conformada por dos etapas; inicio (E_0) y estudios de pre-factibilidad (E_1) (Ver figura 3.3).

Fase 1 Emergente

Corresponde al nacimiento del proyecto; el cual, deriva de una necesidad o de una decisión política orientada al desarrollo de una ciudad. En esta fase, cualquier instancia, ya sea pública o privada, puede participar. El objetivo,

Figura 3.3
Fase 1. Emergente



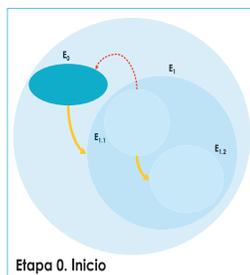
Elaboración propia basado en INGEROP & SENER (2012).

Etapa 0 Inicio

Corresponde al momento que define un proyecto de TAV, vital para asegurar que este plan tome forma y se continúe con el proceso. Su objetivo consiste en proporcionar al desarrollo del TAV todas las posibilidades de éxito dejando clara la conveniencia de demostrar los beneficios potenciales que tiene su construcción. En esta etapa se distinguen dos situaciones: la línea de alta velocidad es parte de un plan de desarrollo o representa una mejora a un plan maestro que no ha sido considerada; por lo tanto, habrá que demostrar que significa una posible solución.

Aquí es donde el responsable del proyecto necesita tener la habilidad suficiente para convencer a todos los actores involucrados de que éste cuenta con una visión hacia el desarrollo sustentable y deben conciliarse acuerdos con grupos medioambientalistas.

El resultado será identificar al responsable del proyecto, realizar el estudio de corredores, elaborar el plan de financiamiento, llevar a cabo el estudio de especificaciones y continuar con la siguiente etapa cuyos requerimientos serán definidos de manera precisa (análisis de mercado, estudio de movilidad y tráfico potencial comprobado).

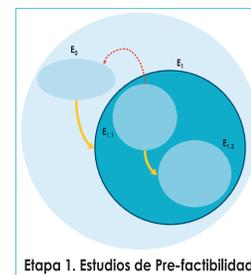


Etapa 1 Estudios de pre-factibilidad

Se realizan los estudios preparatorios que permitirán a los inversionistas tener información para decidir si el proyecto representa una oportunidad de negocio y proporcionará el soporte de viabilidad para un tren de alta velocidad.

El estudio de pre-factibilidad debe incluir los siguientes análisis: geografía general de la región, clima, nivel socioeconómico de la población, análisis de mercado (estudio de la demanda actual y futura), propuesta tecnológica y alternativas basadas en el sistema de transporte actual y futuro, presentación de la infraestructura básica y empresarial de la región, riesgos sociales, políticos y económicos, planificación y marco regulatorio, disponibilidad de suelo para la construcción, límites físicos del proyecto y proponer el horizonte de tiempo, identificar los corredores potenciales y la estimación de los primeros costos. Finalmente; será necesario identificar qué información adicional a la obtenida se requiere para realizar el estudio de factibilidad posterior, además de otorgar el soporte de viabilidad de la red de alta velocidad.

Al final de esta etapa, se tendrá una proyección de la demanda con y sin proyecto, un pronóstico del número de pasajeros y servicios estimados y una primer propuesta de los corredores y sus costos. El objetivo, es estimar para cada uno de ellos, la cantidad de servicios futuros que los habitantes de la región están dispuestos a adquirir, partiendo de un modelo de demanda de transporte. Deberá prestarse atención especial a la competencia entre los distintos modos y el futuro reparto modal.



Además, se contemplará un análisis de la movilidad actual para prever la oferta y la demanda de usuarios para el TAV; así como, identificar las redes de transporte existentes y por construir. Al término de esta sección dentro de la etapa de pre-factibilidad, habrán de considerarse entidades especialistas en economía que validen los estudios realizados y la obtención de los ingresos estimados.

Se llevará a cabo la planificación y el Plan Maestro, en el cual, se desarrolla el primer acercamiento de los corredores para el nuevo sistema de alta velocidad y una estimación de costos. Es necesario identificar la localización de las estaciones, las líneas carreteras y de ferrocarril existentes, la movilidad de pasajeros y las principales restricciones: ambientales, topográficas, técnicas, económicas y sociales.

Se presentan las rutas, opciones de localización de las estaciones, costos de construcción y la interacción con otros modos de transporte, una descripción inicial del sistema ferroviario que permita conseguir las corridas propuestas; además de identificar los posibles modelos de financiamiento y funcionamiento de las empresas de construcción y operación de la red de alta velocidad. Deberán considerarse aspectos ambientales y un primer acercamiento a los costos asociados con la adquisición del suelo y la infraestructura para cada corredor. Será necesaria una validación por parte de una autoridad ferroviaria antes de comenzar la siguiente fase.

Fase 2 Factibilidad

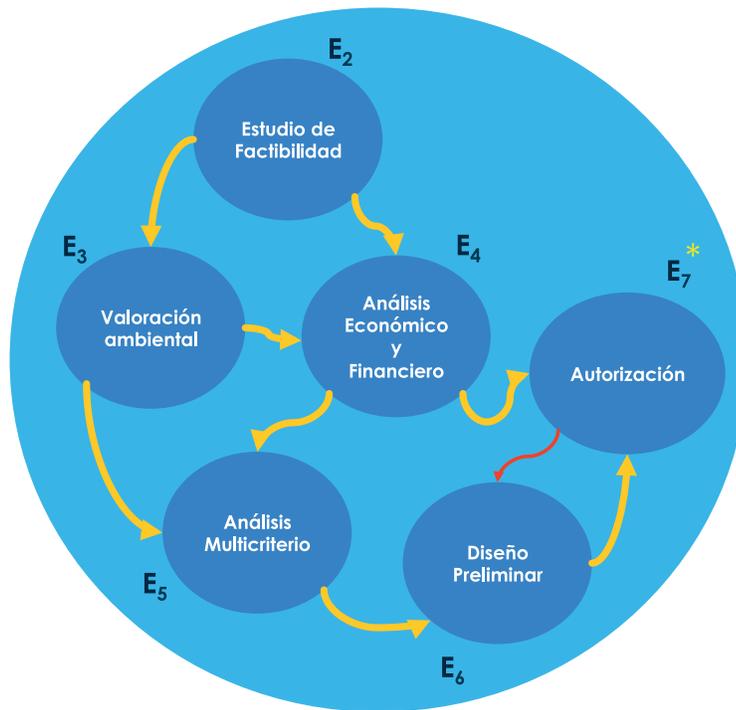
Utiliza la información generada en la fase emergente y trabaja los aspectos derivados del estudio de pre-factibilidad y el Plan Maestro de una manera amplia y profunda. Para satisfacer los requisitos del proyecto, debe proporcionar un diseño integrado de la línea de alta velocidad en donde todos los elementos del sistema trabajen de manera conjunta.

Sobre la base de investigaciones, análisis detallados, evaluación de alternativas y experiencia internacional en la materia, esta fase proporcionará conclusiones sobre el corredor y las especificaciones del sistema elegido.

Se consideran aspectos específicos en materia ambiental, económica, social, urbana y regional del programa de alta velocidad recomendado, necesidades y rendimiento financiero, viabilidad comercial del programa; así como, la identificación de los riesgos con sus posibles medidas de mitigación. Se desarrollará el marco legal para la administración del tren y la implementación de políticas de desarrollo urbano y regional integrados en el corredor.

Por estar conformada de seis etapas, la duración de esta fase se estima de tres a cinco años (Ver figura 3.4).

Figura 3.4
Fase 2. Factibilidad



Elaboración propia basado en INGEROP & SENER (2012).

Etapa 2 Estudios de factibilidad

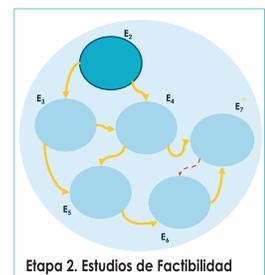
Su objetivo es identificar las opciones de trenes de alta velocidad que se consideren adecuadas y que cuenten con el respaldo compatible de un proyecto económico, competitivo y viable tomando en cuenta la tecnología requerida.

Reconoce las necesidades y beneficios de la implementación de los servicios y los sistemas interoperables. Identifica la tecnología que minimice costos e impactos ambientales; destaca los beneficios que tendrán las regiones

que no formarán parte del corredor en cuanto a la liberación de la congestión vehicular y la disminución de la saturación en otros modos de transporte.

Determina si en las zonas no urbanizadas será necesaria la cooperación del titular de los derechos de vía para la operación y servicio de la línea.

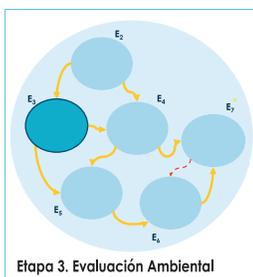
Considera medidas de seguridad en las instalaciones y la conexión a la red de alta tensión como fuente de alimentación, debido a que, las ciudades por lo general no tienen la capacidad para el suministro de este poder.



Etapa 2. Estudios de Factibilidad

Etapa 3 Evaluación ambiental

Consiste en tratar temas ambientales como factor clave en el diseño y gestión del proyecto. Evaluar los impactos e identificar las medidas de mitigación que consideren todos los aspectos ecológicos. Como parte del proceso de consultas públicas para rediseñar los planes de desarrollo urbano y la planeación local, es necesario tomar en cuenta las consecuencias en la implementación de cada una de las diferentes soluciones técnicas; las condiciones de agua, aire, entorno residencial, flora, fauna, tierras de cultivo, paisaje, patrimonio nacional y Áreas Naturales Protegidas (ANP).



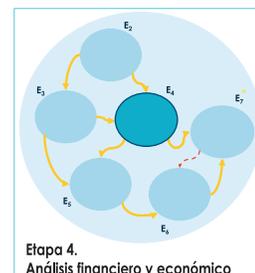
El órgano de contratación detrás del proyecto de alta velocidad, debe estar en condiciones de ofrecer todas las garantías necesarias en materia de protección del medio ambiente. El corredor será evaluado tomando en cuenta aquellas áreas que serán evitadas y otras que pudieran ser consideradas en una escala: moderada, alta y muy sensible, con respecto a los costos que representaría pasar por cada una de ellas y la forma de indemnización en su caso. Es importante estar en contacto con el área de diseño para encontrar medidas que anulen o disminuyan los efectos de esta infraestructura, además de identificar y cuantificar el impacto residual.

La documentación legal para respaldar el proceso de toma de decisiones es parte fundamental de esta etapa; por lo tanto, el grado de precisión de la situación inicial y la evaluación del impacto potencial del proyecto debe ser consistente con los requisitos de la normativa vigente. Otros datos técnicos son los que se refieren a las instalaciones provisionales o equipo en la fase de construcción, operación y mantenimiento que pueden tener a corto plazo o de manera permanente un impacto sobre el medio ambiente. Esta etapa deberá ser validada por la autoridad gubernamental antes de iniciar los estudios correspondientes a la siguiente.

Etapa 4 Análisis financiero y económico

El primer análisis realizado en esta etapa, tiene como finalidad evaluar la necesidad de apoyo financiero. Se elabora al proponer una nueva infraestructura y determinar su viabilidad financiera; es decir, la posibilidad de que la inversión y los costos operativos sean pagados por parte de los usuarios. Se habrá de estimar la cantidad de fondos públicos para asegurar su rentabilidad debido a que en ocasiones la infraestructura pública no es financieramente viable y necesita este apoyo para poderse construir.

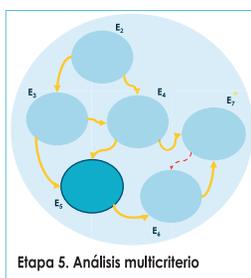
El análisis económico estima si los beneficios a la sociedad son más grandes con el proyecto o sin él. Se consideran los usuarios directos y los no usuarios de la infraestructura que podrían verse favorecidos de manera indirecta. Todos los riesgos críticos deben ser incluidos para evitar posibles decisiones de inversión equivocadas.



Se obtendrán indicadores financieros, socioeconómicos y un análisis de riesgo de las variables críticas que determinen la rentabilidad del proyecto. El modelo de financiación será congruente con las necesidades de los fondos públicos. La evaluación de esta etapa se hace necesaria para continuar con un análisis multicriterio.

Etapa 5 Análisis multicriterio

Esta etapa es fundamental para el proyecto y culminará con la elección de una solución que se va a estudiar de manera detallada en el diseño preliminar. Tiene lugar después de los estudios técnicos, ambientales, económicos y financieros con el fin de considerar la solidez de las actividades para lograr el objetivo deseado. Permite la elección de una solución que tome en cuenta los distintos requisitos y posiciones de los actores. Demuestra la fortaleza de la solución propuesta.

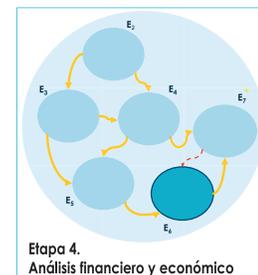


Este análisis puede llevarse a cabo durante las fases emergente y de diseño con el fin de elegir entre diferentes opciones funcionales o técnicas. Representa la decisión justificada de la solución. El método de análisis es validado por las autoridades gubernamentales y la solución elegida por el órgano de contratación.

Etapa 6 Diseño preliminar

Tiene como objetivo presentar el diseño al más alto nivel. En este proceso se concluye la alineación vertical y horizontal de la línea considerando la reserva de vía. Esto muestra el impacto a propietarios afectados, proveedores de servicios y autoridades gubernamentales. El diseño preliminar proporcionará diagramas en donde la definición geométrica del derecho de vía se incluirá en planos de planta y alzado. Definirá también, las estructuras, túneles, estaciones e instalaciones ferroviarias que están dentro del alcance del proyecto además de las posibles conexiones con otras secciones o partes de la línea.

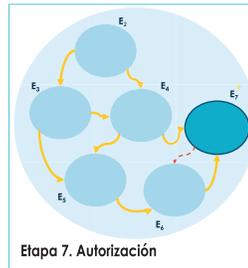
Se elaboran de manera preliminar estudios sísmicos, de geotecnia, hidrología e hidráulica, diseño de estaciones, estructuras, edificaciones, abastecimiento de energía, material rodante, instalaciones de construcción, mantenimiento y operación. Posteriormente, se analizan todos los aspectos de seguridad del sistema completo de acuerdo con normas, estándares y sistemas de gestión. Al término, se tendrá aprobado el diseño definido del proyecto por un organismo responsable de garantizar que se cumpla con lo establecido en la gestión de seguridad. Finalmente, se requiere del consentimiento oficial de la autoridad ferroviaria para validar formalmente el diseño preliminar.



Etapa 7 Autorización

Se aprueba la consecución del proyecto involucrando a los diferentes actores en el proceso de toma de decisiones que permitan implementarlo. Esta etapa es realizada al final de los estudios de factibilidad cuando el proyecto está suficientemente detallado; sobre todo, en términos ambientales y de seguridad. Se identifica al responsable para las fases subsecuentes, se define una estrategia de contratación, el método de financiación (público-privado) y su distribución. Derivado de esto, puede ocurrir una interrupción del proceso o la cancelación definitiva del proyecto; para lo cual, será necesario contar con la validación de la autoridad gubernamental correspondiente. Se puede decidir mantener el control o entregar la responsabilidad a un

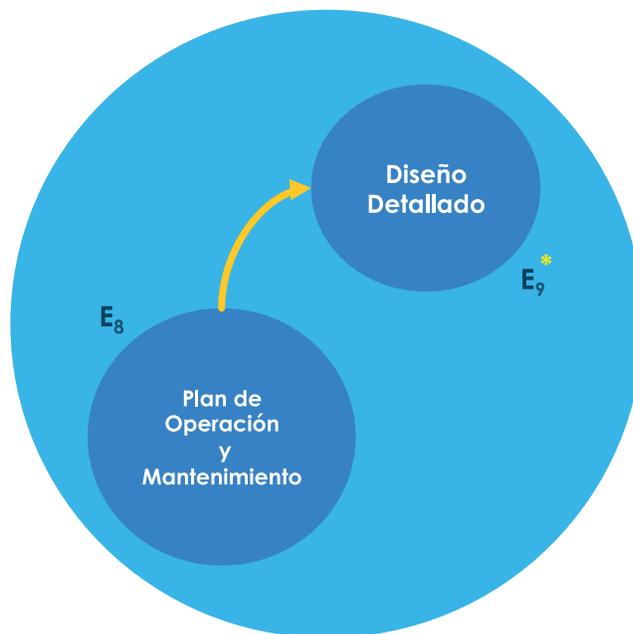
socio privado elegido mediante un proceso de licitación competitiva, para continuar con la fase de diseño.



Fase 3 Diseño

Se establecen con precisión la mayoría de los costos con la finalidad de atender todo tipo de necesidades (funcional, técnica, ambiental, etc.), y se toman en cuenta los requisitos para la operación y mantenimiento. La duración de esta fase se estima entre dos y tres años. Se compone de dos etapas (Ver figura 3.5).

Figura 3.5
Fase 3. Diseño

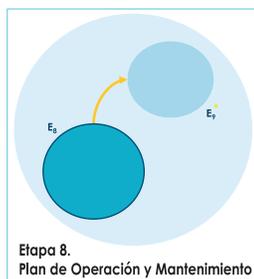


Elaboración propia basado en INGEROP & SENER (2012).

Etapa 8 Plan de Operación y Mantenimiento

En esta etapa, se desarrolla el plan de operación y mantenimiento para infraestructura y material rodante determinando los costos en función del modelo de explotación. Se decide qué método de mantenimiento se requerirá: la inversión en un sistema de diagnóstico desarrollado y con máxima calidad de datos o la limitación de la supervisión con el riesgo de disminuir la disponibilidad de la línea de alta velocidad.

El mantenimiento se lleva a cabo en cinco niveles: ajuste sencillo in situ; intervención programada del equipo de mantenimiento para la reposición de piezas en la que se requieren dispositivos de control y algunas veces herramientas especializadas; intervención por parte del equipo proveedor (soporte técnico, identificación de avería y reparación); intervención de mayores dimensiones y trabajo de renovación.



Bajo el control de un equipo de gestión y una unidad de planificación centrales, la fiabilidad y disponibilidad de la línea, es influenciada por la existencia de la integración del mantenimiento de los distintos subsistemas. Los costos dependerán de la estructura, organización y estrategias que se

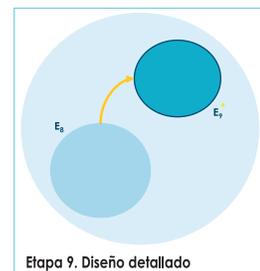
hayan definido, mismos que serán validados por los administradores de operación y mantenimiento.

Etapa 9 Diseño detallado

En este momento del proceso, se obtiene una definición precisa del proyecto y todas sus dimensiones en consonancia con los reglamentos y normas vigentes. Se afina la solución global y las opciones técnicas, arquitectónicas y de paisaje, la estimación de costos del proyecto detallado, se fijan los límites definitivos de la adquisición de tierras y se preparan los contratos de obras.

Un tren tiene por lo general, los siguientes subsistemas: infraestructura, fuentes de alimentación, mantenimiento, control de mando y señalización, material rodante y gestión, así como operación del tráfico. Los subsistemas individuales poseen componentes definidos por los principales elementos de fabricación, y cada uno es responsable de interactuar con otros a través de una interfase; por lo tanto, el diseño es mutuamente dependiente.

Los métodos, procesos y herramientas para resolver problemas de interfase y para su subsecuente monitoreo, son descritos en un documento denominado plan de gestión de interfaces. El diseño detallado debe ser auditado por agencias externas usualmente independientes de la firma encargada. Un organismo independiente debe ser el responsable de asegurar que se cumpla con los criterios de Confiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad (RAMS por sus siglas en inglés) y el diseño detallado debe ser aprobado por la autoridad contratante. Dado el grado de

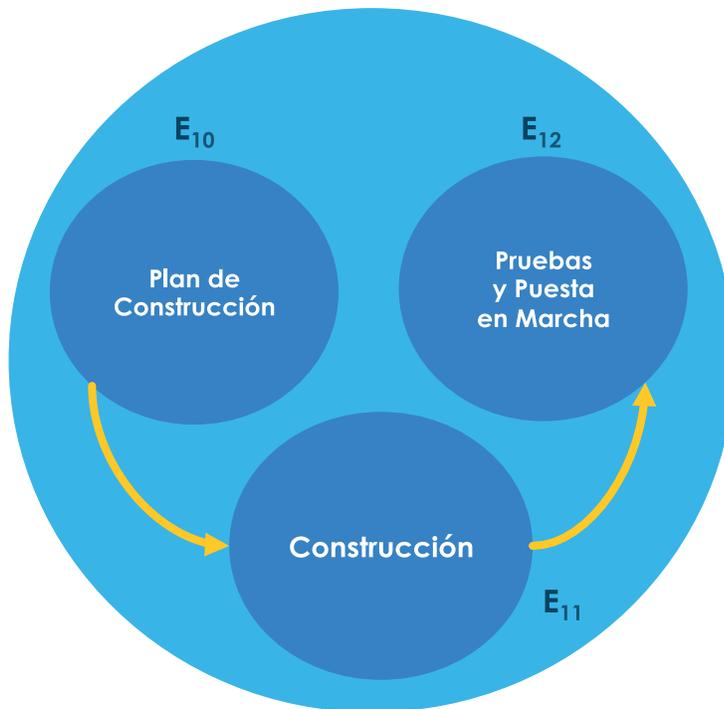


detalle de esta etapa, se podrán evaluar algunas recomendaciones formuladas en la fase de diseño preliminar; por lo tanto, es aconsejable definir márgenes de seguridad adecuados para este tipo de incertidumbres con la finalidad de evitar excesos de presupuesto y que el proyecto se considere inviable. Esta etapa representa cerca del 3% del costo de construcción.

Fase 4 Construcción

Es en este momento en el que el proyecto se convierte en realidad. El periodo de construcción debe ser tan corto como sea posible para evitar cargas financieras por retrasos en la ruta crítica del proceso constructivo. La duración de esta fase se estima entre cuatro y seis años. Se compone de tres etapas (Ver figura 3.6).

Figura 3.6
Fase 4. Construcción

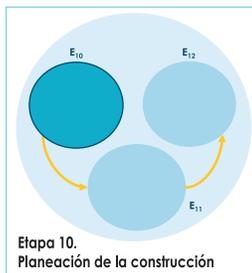


Elaboración propia basado en INGEROP & SENER (2012).

Etapa 10 Planeación de la construcción

Asegura que todas las etapas del proceso de construcción están bajo control y se encuentran preparadas para el nuevo servicio. Se establece el cumplimiento de la fecha de puesta en marcha programada, la forma de organizar el trabajo del proyecto y la supervisión de los procedimientos con el fin de garantizar que se cumplan los plazos clave.

La planeación de la construcción, es una parte del Plan Maestro establecida desde el estudio de factibilidad. Será validada por el órgano de contratación de acuerdo con la programación y la duración de cada una de las etapas previstas. Durante la la construcción se toman en cuenta los riesgos que conlleva un cambio adverso en las condiciones climáticas.

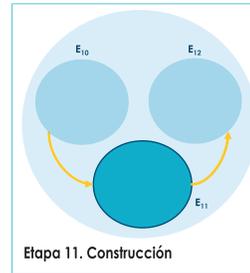


Etapa 10.
Planeación de la construcción

Etapa 11 Construcción

Su objetivo consiste en generar una infraestructura y un sistema compatible con los objetivos de seguridad, calidad y gestión ambiental en los plazos establecidos. Preparar todos los documentos o contratos de trabajo, la publicación de las bases de licitación

para que se presenten ofertas técnicas y económicas, las cuales se evalúan para proceder a su adjudicación e instrumentar el contrato a las empresas ganadoras. En esta etapa, es posible hacer mejoras y adaptaciones al diseño detallado que puedan surgir en las juntas de aclaraciones.



Etapa 11. Construcción

Debe considerarse ampliamente la protección al ambiente tomando en cuenta el patrimonio nacional, ambiente natural, nivel freático, ruido y desvío de ríos o arroyos; además de mantener la seguridad de los espacios que se usan temporalmente como accesos o almacén.

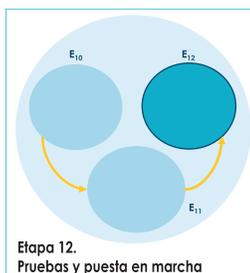
Esta etapa será supervisada mediante las especificaciones del contrato y puede realizarse a través de una empresa externa. La ruta crítica del proceso de construcción debe considerar los retrasos originados por recursos interpuestos o por imprevistos técnicos.

Etapa 12 Pruebas y puesta en marcha

Consiste en validar el sistema desarrollado con el fin de obtener el permiso para colocar la nueva línea en servicio. Probar que el sistema ferroviario funciona correctamente y cumpla con los requisitos de seguridad.

Este proceso tiene que estar considerado desde el diseño preliminar; las medidas de desempeño relacionadas con el rendimiento y seguridad se fijan en la etapa de autorización durante el estudio técnico. Incluye además, la definición de normas que deben aplicarse durante la fase de operación y mantenimiento. Los medios para alcanzar los objetivos de esta fase, deben ser descritos en el diseño detallado y revisados periódicamente para comprobarlos contra el plan de mantenimiento.

Agencias independientes y la autoridad nacional ferroviaria participan desde la fase de diseño para controlar de manera continua el cumplimiento de metas y asegurar que el proyecto avance de acuerdo con las normas de seguridad vigentes.



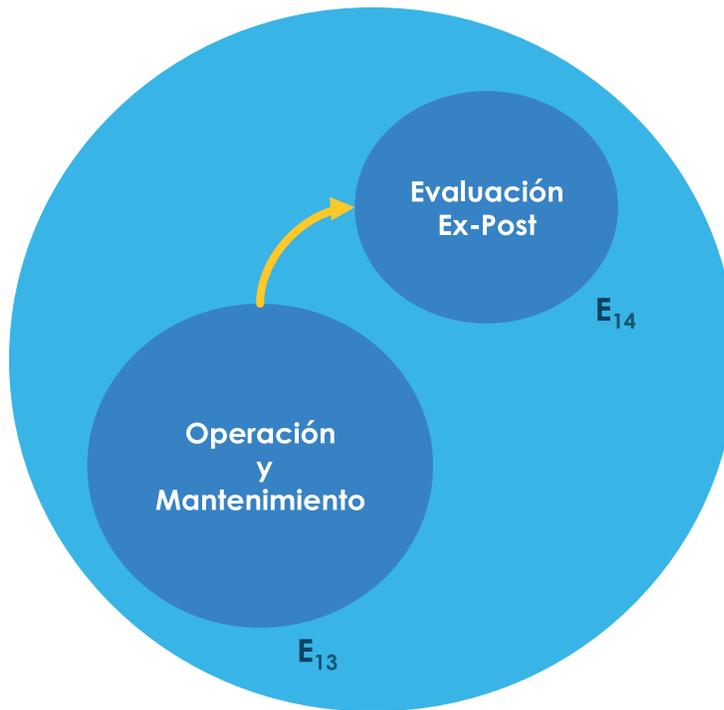
Uno de los principales objetivos de esta etapa, es asegurar que los diferentes componentes y subsistemas que conforman el sistema ferroviario; así como las interfaces entre ellos, funcionen de manera correcta con todas las pruebas del proceso de validación de acuerdo con el ciclo V (variación del modelo en cascada, que muestra cómo se relacionan las actividades de prueba con el análisis y el diseño). Además de indicar qué actividades de desarrollo se encuentran intrínsecamente vinculadas a las actividades de validación.

Finalmente, lo diseñado tiene que ser comprobado en relación con sus requisitos. Las pruebas de pre-operación que se realizan al sistema se hacen en condiciones normales, de saturación virtual y en situaciones en los que se obligue a cambios en la pendiente de la línea; lo anterior, con la finalidad de analizar cómo el diseño técnico y de organización responden en caso de incidentes.

Fase 5 Operación

Es la última fase pero la más importante y larga de todas. Aquí se prueba el diseño y la construcción realizados. Los usuarios entran en contacto con el sistema de alta velocidad dando inicio a la operación y mantenimiento de manera continua. Se compone de dos etapas (Ver figura 3.7).

Figura 3.7
Fase 5. Operación



Elaboración propia basado en INGEROP & SENER (2012).

Etapa 13 Operación y Mantenimiento

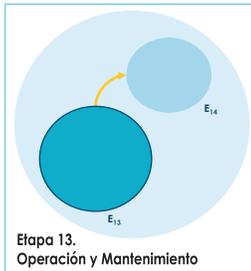
La finalidad de esta etapa consiste en que el sistema de alta velocidad cuente con una adecuada fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad. El mantenimiento de la infraestructura es importante para garantizar que el tren trabaje de manera apropiada, permanezca seguro y proporcione transporte a los pasajeros con el mayor grado de confort. Requiere además de la detección y programación de necesidades a su debido tiempo.

Se obtiene el costo real de operación y mantenimiento, se lleva a cabo

la puesta en marcha corriendo una simulación del tren y realizando la calendarización con un software de administración de mantenimiento que elabora un control detallado de las actividades, una programación y la creación de órdenes de trabajo.

El objetivo de una buena administración de la operación del tren requiere que el uso de la ruta, material rodante y personal, trabajen de manera eficaz. En esta etapa, se concreta el reclutamiento y la capacitación, con la finalidad de tener a las personas en el momento requerido y con los conocimientos, experiencia y formación adecuados.

Será necesario contar con un equipo multidisciplinario para facilitar las labores de todos los involucrados en situaciones de emergencia. La autoridad de contratación debe aprobar, evaluar y auditar las acciones realizadas.

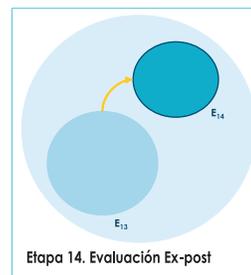


Los inversionistas requerirán la evaluación ex–post para utilizar los resultados en la valoración de proyectos futuros y asegurar que la misma experiencia sea utilizada en la construcción de infraestructura para otras regiones.

El tiempo de implementación de un tren de alta velocidad puede variar de acuerdo con las características particulares de cada país. El apéndice del manual de la UIC contiene gráficas de Gantt que ejemplifican la duración del proceso en diferentes proyectos realizados en el mundo.

Etapa 14 Evaluación Ex–post

Determina si los objetivos del proyecto han sido alcanzados en sus diferentes niveles. Se analizan aspectos como costo, tráfico e ingresos y los tres aspectos del desarrollo sostenible: medio ambiente, crecimiento económico y la equidad social. Se revisan y explican las disparidades (diferencias con lo proyectado) y se obtienen conclusiones para el futuro.



Este proceso ofrece la oportunidad de verificar los estándares de implementación del proyecto, el nivel de la eficacia de las medidas de mitigación ambiental y evaluar si los acuerdos financieros celebrados fueron bien diseñados. En el caso de que existan disparidades con respecto a cualquiera de los puntos anteriores, se realiza una retroalimentación para obtener conclusiones y emitir recomendaciones con respecto a las áreas en las que se podrían hacer las mejoras para proyectos posteriores.

3.2.1.2 Guía de Planificación de Sistemas BRT

Fue elaborada por el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP por sus siglas en inglés), organismo internacional sin fines de lucro que promueve el transporte sustentable y equitativo a nivel global para mejorar el desarrollo económico y la calidad de vida de las regiones.

Esta guía plantea al Autobús de Tránsito Rápido (BRT por sus siglas en inglés) como un elemento transformador de las ciudades en espacios más vivibles. Proporciona una visión general del concepto de BRT y una descripción paso a paso de su proceso de planificación.

Representa un documento guía para aquellas personas y grupos que se encuentran involucrados en el desarrollo de servicios de transporte público urbano.

El desarrollo de un BRT no resuelve toda la variedad de desafíos sociales, ambientales y económicos que enfrentan los diferentes centros urbanos alrededor del mundo; sin embargo, ha demostrado ser efectivo para ayudar en la transformación de las ciudades. Maximiza la accesibilidad a las actividades de los ciudadanos, adopción de tecnologías limpias que contribuyen al bienestar del medio ambiente y uso de suelo organizado para reducir desplazamientos largos; proporciona un sistema de transporte de alta calidad con un presupuesto adecuado para la mayoría de las ciudades, incluso aquellas de bajos ingresos.

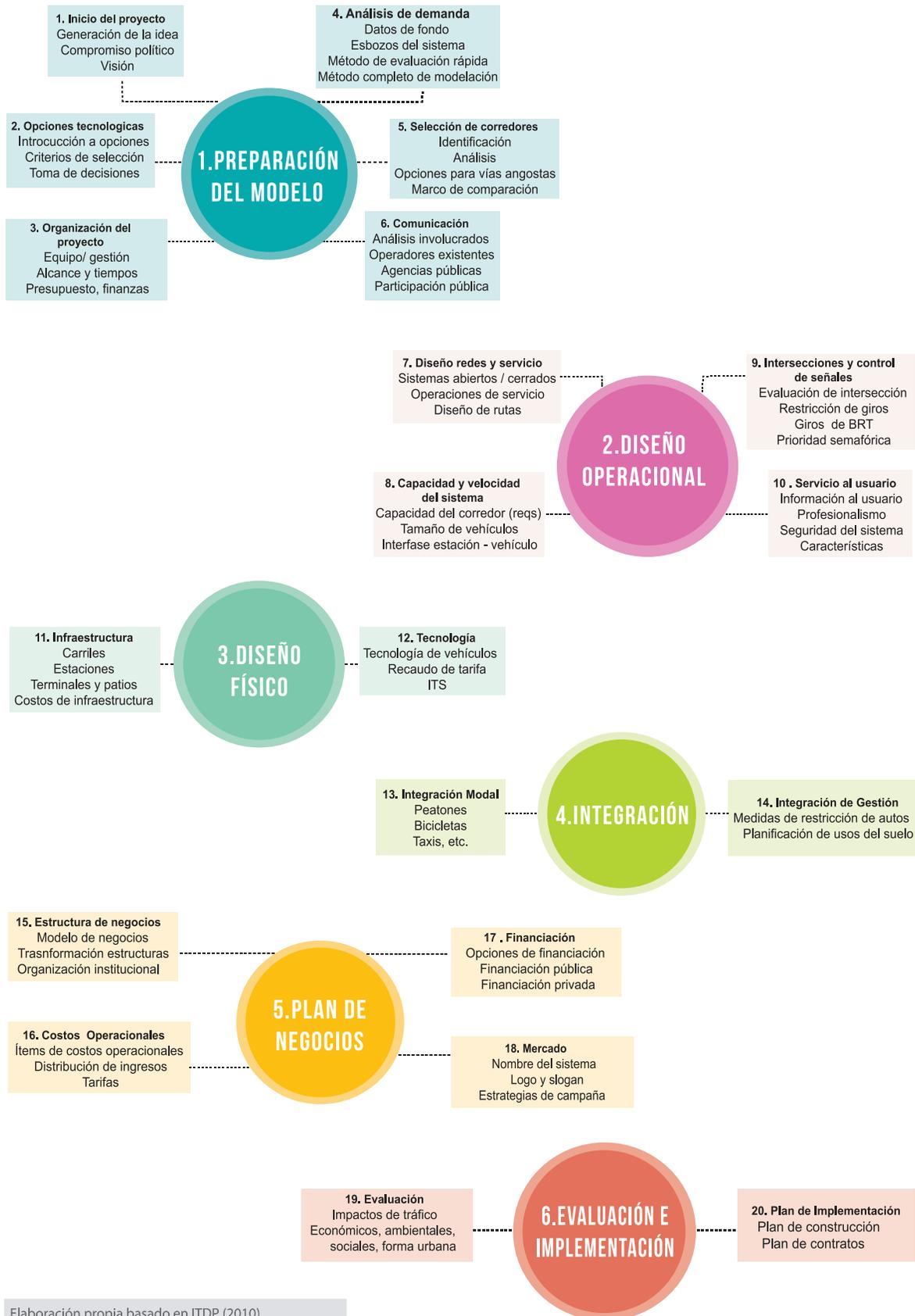
Esta guía tiene seis fases principales y 20 etapas (Anexo B):

1. Preparación del Proyecto
2. Diseño Operacional
3. Diseño Físico
4. Integración
5. Plan de negocios
6. Evaluación e implementación



Imagen 48. Melbourne, Australia
Fotografía. Tomada de es.123rf.com

Figura 3.8
Vista general del proceso de planificación BRT



Elaboración propia basado en ITDP (2010).

Fase 1. Preparación del proyecto

Figura 3.9
Fase 1. Preparación del proyecto



Elaboración propia basado en ITDP (2010).

En esta fase, se establecen las acciones necesarias para ayudar a los grupos interesados a considerar un proyecto para mejorar el transporte urbano. Lograr un cambio en la ciudad para la implementación de este sistema no es una tarea sencilla debido a que la mayoría de los funcionarios de alto rango no utilizan el transporte público, y por lo tanto, el tema puede ser removido u omitido de la agenda política. Esta primera fase incluye seis etapas (Ver figura 3.9).

Etapa 1 Inicio del proyecto

Se considera que la implementación del nuevo sistema de transporte requiere de una idea o visión que sea convertida en un proyecto realizable, por lo tanto, en este inicio, el liderazgo y la intención política deben asentarse para ponerlo en marcha. En esta

etapa, la voluntad y el compromiso de los gobernantes son los componentes críticos y fundamentales para que el proyecto se lleve a cabo, considerando una complicación la falta de cooperación de partidos políticos opuestos.

Etapa 2 Opciones tecnológicas

El objetivo de esta etapa, es considerar el BRT como una de las muchas opciones de tecnología de transporte público. Existe una variedad de sistemas basados en rieles; sin embargo, ninguna opción es correcta o incorrecta, las condiciones del entorno y las necesidades de las ciudades juegan un papel significativo en el momento de elegir el que mejor convenga a todos los involucrados.

La decisión sobre la tecnología del transporte, debe tomar en cuenta los modos

existentes. Decidir, involucra costos de capital y operación, consideraciones de diseño e implementación, desempeño e impactos económicos, sociales y ambientales. El BRT como una opción, se relaciona con costos de infraestructura relativamente bajos y su operación sin subsidios. En esta etapa, es necesario identificar y considerar los elementos claves sobre el tipo de transporte.

Etapa 3 Organización inicial del proyecto

Tomada la decisión de implementar un BRT, una de las primeras acciones a realizar, es formar un equipo de trabajo multidisciplinario. En general, el proceso puede ser planificado en un periodo entre 12 y 18 meses, dependiendo de la complejidad y tamaño de la ciudad. Para formalizar el proyecto pronosticado es preciso considerar el aspecto legal, financiación, presupuestación, inversión en cada una de las áreas, así como, los términos eficiencia y efectividad para los resultados obtenidos.

Es importante destacar la necesidad de mantener un constante proceso abierto y transparente, además de hacer que los objetivos de los diferentes planes y políticas existentes sean consistentes.

En este momento, es cuando se contrata a los consultores que le darán seguimiento al proyecto desde el inicio hasta la producción del plan final; la primera consideración es identificar como actor principal al cliente. Otras actividades que deberán tomarse en cuenta, son la identificación del personal de tiempo completo, reorganización de rutas existentes de autobuses y las estructuras regulatorias, rutas alimentadoras

para el sistema, acceso seguro y de calidad a las estaciones, planeación de usos de suelo y desarrollo de un programa de comunicación continuo.

Etapa 4 Análisis de la demanda

Se deberá estimar y conocer el tamaño de la demanda a lo largo de los corredores y la localización geográfica de los orígenes y destinos con la finalidad de que se puedan comparar adecuadamente las características del sistema con la necesidad de los usuarios. Esta guía presenta dos opciones para estimar la demanda actual: el método de evaluación rápida y la evaluación con un modelo de transporte completo. Si una ciudad ya posee las bases para documentar los viajes a través de un modelo de demanda de transporte completo, entonces éste puede proporcionar el nivel de detalle cuya estimación sea más precisa.

El hecho de saber dónde y cuándo los usuarios requieren servicios de transporte ayudará a que el sistema esté basado en sus necesidades. Una buena estimación de la demanda optimiza las operaciones y mejora las proyecciones financieras.

Etapa 5 Selección de corredores

El punto de partida para tomar decisiones con respecto a los corredores, son los perfiles de demanda generados durante el proceso analítico.

Se considera una amplia variedad de factores, incluyendo demanda de pasajeros, ventajas de la red,

características de la vía, facilidad de implementación, costos, consideraciones políticas y equidad social.

En primera instancia, los corredores elegidos probablemente darán servicio a orígenes y destinos populares demostrando la utilidad de la tecnología y la sostenibilidad financiera. Para evitar altos riesgos políticos y técnicos, los desarrolladores del proyecto deberán evitar los corredores más densos y difíciles.

Un medio efectivo para un diseño de alta calidad requiere de la participación pública; en el cual, las ideas y recomendaciones son solicitadas por diversos participantes.

Una estrategia amplia de comunicación, posibilita la interacción entre líderes y actores involucrados, además de representar una herramienta útil para facilitar la revisión de ideas consolidadas, nociones y percepciones con respecto del transporte público.

Etapa 6 Comunicaciones

Para iniciar el proceso de comunicación de un nuevo proyecto, se debe realizar un análisis de involucrados que incluya todas las personas y entidades afectadas por el nuevo sistema.

El hecho de no transmitir un plan de transporte masivo puede frustrar la viabilidad del proyecto, frenar su avance e incluso su implementación.

Fase 2 Diseño Operacional

En esta fase se elabora de manera abstracta y creativa el inicio del proyecto considerando las necesidades de la ciudad y el entorno en el cual se moverá el sistema. Esta fase considera cuatro etapas (Ver figura 3.10).

Figura 3.10
Fase 2. Diseño operacional



Elaboración propia basado en ITDP (2010).

Etapa 7 Diseño de redes y servicio

En el proceso de diseño, el punto de partida no debe ser la infraestructura ni los vehículos, sino las características operativas y de utilización que el consumidor desea, considerando que uno de los factores para elegir un modo de transporte es; si éste lleva al usuario a donde él quiere ir y cuánto se demora en hacerlo. En esta etapa, se aborda la cobertura del sistema a través de toda la red de orígenes y destinos de la ciudad, además de la consideración de diversos factores que afectan la comodidad y facilidad de uso.

Al inicio del proyecto, algunas decisiones básicas del diseño operacional tendrán derivaciones significativas en la calidad del servicio y la sostenibilidad financiera. La estructura será determinada en gran medida por la decisión entre un sistema cerrado y uno abierto. El primero, implica que el acceso al corredor esté limitado a un grupo prescrito de operadores y un número restringido de vehículos; el segundo, generalmente permite que cualquier operador existente utilice el carril del BRT.

Otra decisión de gran importancia, tiene relación con la elección entre una configuración tronco-alimentada o una de servicios directos, habrá de considerarse también que los servicios expresos y paradas limitadas tienen una gran aceptación entre los usuarios especialmente cuando se consiguen ahorros de tiempo significativos.

Etapa 8 Capacidad del sistema y velocidad

Debe considerarse como objetivo fundamental del diseño del sistema para ofrecer un servicio competitivo frente a los vehículos privados, que se atienda la demanda de pasajeros de forma rápida y proporcione servicios frecuentes con un mínimo de transbordos.

La capacidad, velocidad y frecuencia son elementos distintivos del BRT y los que lo diferencian de los servicios convencionales, siendo además, elementos definitivos y distintivos a considerar para tomar decisiones. Se debe conseguir un diseño operacional con características que permitan evitar congestión vehicular en estaciones; agilizar la entrada y salida de pasajeros generará una mayor cantidad de ganancias. En este momento del proceso se analiza qué servicio de transporte masivo puede competir con el automóvil en términos de tiempo de viaje total, comodidad, costo y conveniencia.

Etapa 9 Intersecciones y control de señales

Las intersecciones representan un punto crítico de cualquier corredor BRT, por lo que encontrar soluciones para optimizar el desempeño en estos puntos puede mejorar la eficiencia del sistema. Una intersección pobremente diseñada o una fase semafórica mal sincronizada, puede reducir sustancialmente su capacidad.

La localización de las estaciones tiene un efecto significativo en la eficiencia de la intersección y el control prioritario de semáforos es una opción a considerar. El objetivo de esta etapa consiste en minimizar las demoras para el sistema y el tráfico mixto además de mejorar el acceso de los peatones a las estaciones. de manera segura y conveniente

información sobre el usuario, seguridad vial y personal, comodidad y servicios adicionales, profesionalismo del sistema y segmentación de los servicios.

Fase 3 Diseño Físico

Etapa 10 Servicio al cliente

La calidad del servicio al cliente, está directamente relacionada con la satisfacción del usuario, determinará en última instancia la utilización y sostenibilidad financiera del sistema a largo plazo. Si se diseña alrededor de sus necesidades y requerimientos, el éxito está casi asegurado.

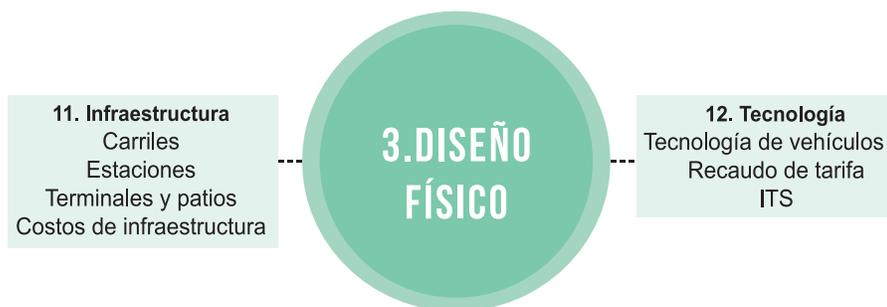
En esta fase se proporciona al proyecto una sustancia tangible que permite a todos los involucrados imaginarse apropiadamente el producto final y, al equipo de planeación, estimar los costos reales en términos de capital. Esta fase considera dos etapas (Ver figura 3.11).

Etapa 11 Infraestructura

Desde la perspectiva del usuario, las medidas pequeñas y simples que mejoren la comodidad, conveniencia, seguridad personal y seguridad vial son más importantes que las tecnologías sofisticadas de vehículos o los diseños de los carriles. En esta etapa, se incluye

La infraestructura no sólo refiere al trabajo sobre el camino que forma la vía del autobús, sino a un conjunto de componentes que dependerán de varios factores clave que dictarán su forma: costo, atributos funcionales, condiciones climáticas y topológicas, atributos estéticos y preferencias culturales.

Figura 3.11
Fase 3. Diseño físico



Elaboración propia basado en ITDP (2010).

El diseño físico y la ingeniería del sistema, siguen directamente las características operacionales y de servicio al cliente que previamente se eligieron. El corredor seleccionado, las capacidades esperadas y las opciones de servicio, influyen todas en el proyecto físico. La infraestructura en su diseño considera componentes como carriles, estaciones, estaciones de transferencia intermedias, terminales, patios de servicio, centros de control, semáforos, instalaciones de integración, servicios públicos y paisajismo. A diferencia de otras opciones de transporte público, los costos de infraestructura para un BRT son relativamente fáciles de cubrir para ciudades de países en desarrollo.

Etapa 12 Tecnología

La decisión sobre la elección de la tecnología no reemplaza el diseño operativo, debe darle respuesta a los requerimientos de los clientes que han sido señalados en el análisis de la demanda y en las características operativas deseadas. Será diseñado alrededor de las necesidades de los usuarios y no en respuesta a una pieza

tecnológica. Como se ha mencionado con anterioridad, el contexto local, es la base para determinar soluciones que sean acordes con cada situación particular. Implica analizar opciones de avances en cuanto a los sistemas vehiculares, de recolección y verificación.

Fase 4 Integración

En esta fase se identifican los diferentes modos de transporte que operan en la ciudad con la finalidad de que puedan ser utilizados como el medio de acceso al sistema BRT y con ello asegurar la utilización de su capacidad. Se debe considerar la conectividad entre modos de transporte para que el sistema favorezca y fortalezca el valor de la región y su competitividad. Esta fase tiene dos etapas (Ver figura 3.12).

Etapa 13 Integración modal

Los sistemas BRT no pueden ser diseñados e implementados de manera aislada debido a que representan un elemento del marco urbano general de la

Figura 3.12
Fase 4. Integración



Elaboración propia basado en ITDP (2010).

ciudad y una opción de movilidad. Dichos proyectos funcionan mejor cuando son parte de una red integrada de opciones de transporte que permiten un acceso seguro y cómodo. Los corredores peatonales y la integración con el uso de bicicletas y taxis puede ser otro medio para incrementar significativamente el área de captación de usuarios

Para que el BRT sea efectivo, estará integrado completamente con otras opciones y modos. No termina en las puertas de entrada o salida de las estaciones, por el contrario, involucra toda el área de captura de clientes. Si las personas no pueden llegar a una estación de manera rápida y segura dejarán de ser usuarios; si no es fácil o conveniente caminar hacia una estación de BRT serán desmotivados a usarlo.

público. De la misma manera, las políticas de usos de suelo para fomentar el desarrollo y densificación alrededor de los nodos puede hacer mucho para provocar este cambio. Un sistema de transporte público de alta calidad motiva a los usuarios a cambiar sus hábitos de movilidad. La implementación de un sistema BRT integrado asegura el crecimiento del desarrollo orientado al tránsito cerca de las estaciones.

Fase 5 Plan de negocios

En esta fase se analizan las estrategias para poder lograr los objetivos planteados en el inicio del proyecto. Se evalúan las diferentes formas de financiación que puedan ser viables para el desarrollo del BRT. Se consideran aspectos como la definición del concepto que se quiere dar a conocer, el servicio que se ofrece, la imagen hacia los usuarios y su entorno. Esta fase tiene cuatro etapas (Ver figura 3.13).

Etapa 14 Integración de gestión de la demanda y usos del suelo

La gestión de la demanda representa un conjunto de medidas y técnicas que alientan a cambiarse de un modo privado a las opciones de transporte

Figura 3.13
Fase 5. Plan de negocios



Elaboración propia basado en ITDP (2010).

Etapa 15 Estructura de negocios e institucional

La estructura institucional de este sistema tiene como objetivos: minimizar costos de servicio y maximizar calidad, nivel de financiación del sector privado y el beneficio público a partir de la inversión con miras en el largo plazo. Los mejores BRT otorgan alta calidad por que redefinen la forma como se gestionan y regulan los servicios de transporte público. Las inversiones en infraestructura, son el elemento motivador que se utiliza para negociar con los operadores privados. Proporcionar roles adecuados para sectores públicos y privados lleva a resultados óptimos para el cliente y el operador. Dentro de esta etapa, es necesario analizar la transformación de los sistemas existentes, la estructura institucional y de negocios; así como, la licitación de los operadores.

Etapa 16 Costos operacionales y tarifas

La estructura de negocios debe hacer lo indispensable para asegurar una alta calidad para sus pasajeros. En algunas ocasiones, los sistemas BRT son vulnerables de ser utilizados como un medio político distinto al de proporcionar un buen servicio. Con una comprensión cuidadosa de los componentes del valor operacional y las ganancias esperadas con un importe de viaje accesible, una ecuación de costo puede ser desarrollada para el beneficio de todos, sin necesidad de recurrir a subsidios desde el inicio del proyecto. En esta etapa se contemplan los costos de operación, distribución del ingreso, política, niveles y opciones de tarifa.

Etapa 17 Financiación

Rara vez la financiación es un obstáculo para implementar un proyecto exitoso de BRT. En comparación con otras opciones de transporte masivo, los costos de capital y de operación relativamente bajos ponen estos sistemas dentro del alcance de muchas ciudades. Es probable que la financiación interna municipal y nacional sea suficiente para financiar completamente todos los costos de construcción.

Los préstamos e inversión del sector privado, también son opciones que podrían ser consideradas, sin olvidar que los bancos internacionales han estado cada vez más interesados en apoyar proyectos de BRT. La forma en cómo los diferentes elementos del sistema se financian, puede tener un profundo impacto en la calidad, operación, nivel de tarifa y sostenibilidad a largo plazo.

Etapa 18 Mercadeo

Elaborar el plan de mercadotecnia para un sistema BRT no es sencillo debido a que el estigma negativo de los transportes públicos es muy fuerte y representa una barrera para la aceptación de un nuevo modo de transporte masivo. El plan de mercadeo inicia con el nombre y el diseño de un logo, considera una estrategia para identificar cada uno de los medios de difusión y un plan de educación pública con la finalidad de comunicar un mensaje adecuado sobre el sistema. El objetivo en esta etapa, es la adaptación de las diferentes estrategias de mercadeo

para cada uno de los grupos principales del público que incluyen, entre otros: usuarios, automovilistas y empresas.

Fase 6 Evaluación e implementación

Esta fase esta formada por dos etapas (Ver figura 3.14).

Etapa 19 Evaluación

El verdadero impacto del nuevo sistema de transporte público no es simplemente la parte física, sino las mejoras que crea en la vida de las personas. Debido a que los gobiernos y empresas de desarrollo de infraestructura necesitan priorizar entre proyectos buenos y malos, se hace necesaria la evaluación de impactos esperados sobre el nivel de tráfico,

desarrollo económico, calidad ambiental, interacciones sociales y forma urbana. Es fundamental el desarrollo de un plan de monitoreo y evaluación en el que los indicadores de desempeño continuos ayuden a mejorar sus condiciones a quienes desarrollan, administran y operan el sistema. Adicionalmente, el impacto en la economía, medio ambiente y bienestar social de la ciudad indicarán el valor general del BRT y determinarán si se pueden realizar futuras expansiones al sistema.

Etapa 20 Plan de implementación

La elaboración de un plan BRT no es el objetivo final de este proceso. Sin la implementación, el proceso de planificación es un ejercicio carente de significado. La etapa final de planeación debe ser la preparación formal para la construcción e implementación completa.

Figura 3.14
Fase 6. Evaluación e Implementación



Elaboración propia basado en ITDP (2010).

El plan de construcción se ocupará, tanto del trabajo físico, como de los procedimientos para asegurar la interrupción del funcionamiento de la ciudad. El plan de contratación ayudará a un proceso de acuerdos legales para que la concesión se lleve a cabo en un ambiente abierto, transparente y competitivo. Diferentes acuerdos pueden desarrollarse mientras se adelanta el proceso de implementación. En ellos, se especificarán las actividades y los productos finales a ser desarrollados, la duración de la actividad y la forma de recibir la compensación. Como todo proyecto, el sistema requerirá algunas actividades de mantenimiento y conservación. El mantenimiento preventivo ayudará a asegurar que el sistema permanezca nuevo el mayor tiempo posible. La implementación de un sistema BRT permite ofrecer la posibilidad de construirlo a la medida de las posibilidades y características particulares de las ciudades, en algunos casos, con el aprovechamiento de infraestructura existente. Se trata de un sistema flexible y el éxito de su puesta en marcha en diferentes países del mundo radica en las múltiples políticas que se han adoptado en términos de transporte masivo.

3.2.1.3 Modelo del Nuevo Sistema de Justicia Penal (NSJP)

El documento elaborado por el Instituto Nacional de Administración Pública (INAP), tiene el propósito de presentar el modelo metodológico para documentar los pasos a seguir en el eje de infraestructura penal en México teniendo en cuenta las condiciones y características particulares de cada lugar, optimizando tiempo, recursos económicos y humanos para anticiparse

a las posibles eventualidades y con ello tener una mejor capacidad de respuesta.

Su objetivo fundamental, es ayudar a la organización clara y precisa de las actividades a realizar para orientar y permitir a las instituciones que conforman el órgano implementador y al responsable de proyectos conocer sus funciones y planificar sus tiempos y ejecuciones lo mejor posible.

El modelo tiene cuatro fases: investigación, diseño, construcción y evaluación. Dentro de ellas, se pueden identificar siete etapas; de las cuales, cuatro están ubicadas en la fase de investigación. Este proceso tiene básicamente un flujo lineal y sus actividades son secuenciales; sin embargo, dentro de algunas etapas se pueden realizar diversas acciones de manera simultánea (Ver figura 3.15).

Fase 1 Investigación

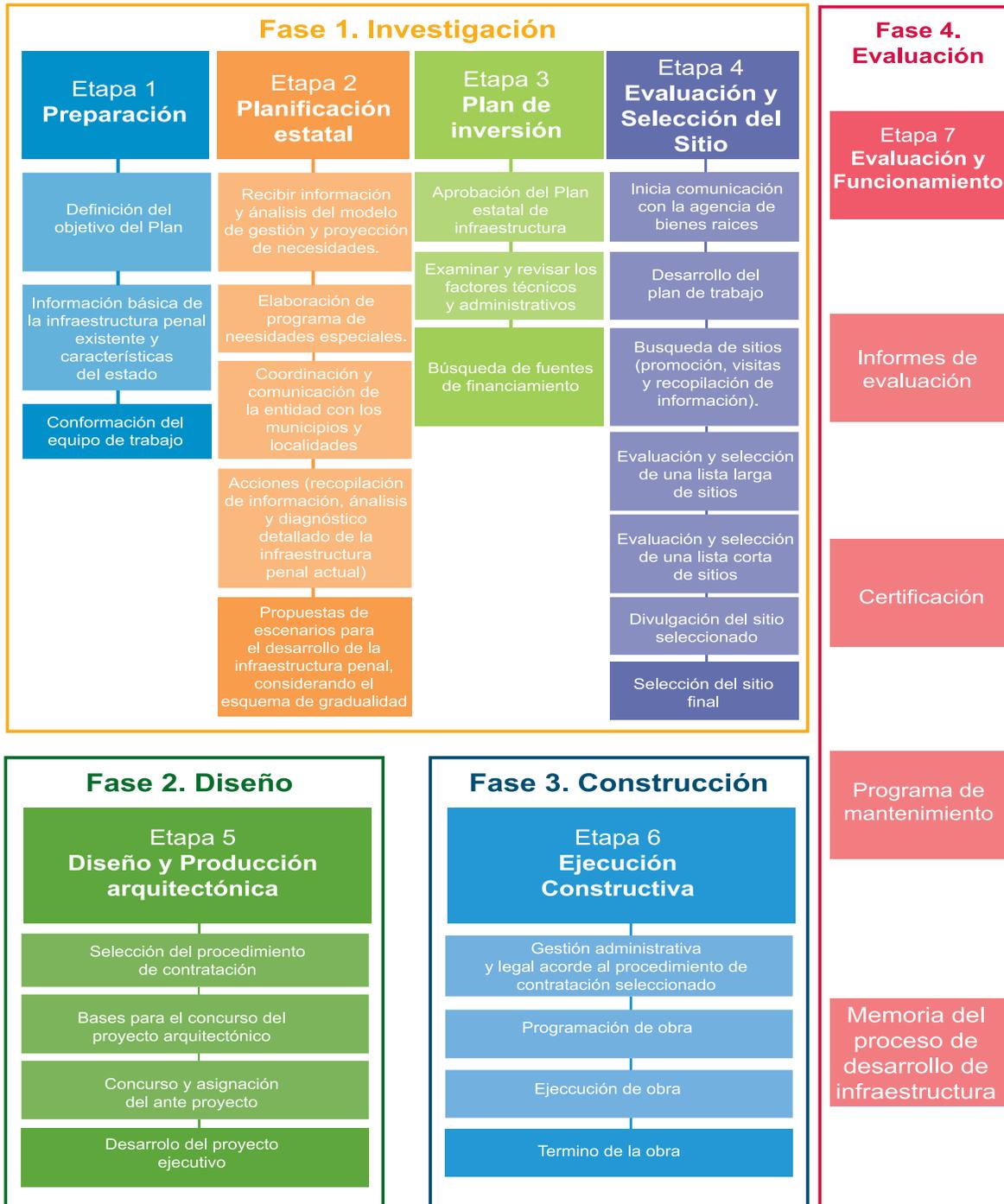
Etapa 1 Preparación

Durante esta etapa se define el objetivo del plan para establecer los requerimientos necesarios para su correcto desarrollo. Se obtiene información sobre la infraestructura penal existente y las características de la entidad que permita establecer los alcances generales e integrar un equipo de trabajo profesional y especializado para el desarrollo de la nueva infraestructura. La duración de esta etapa es de tres meses.

La implementación de un sistema BRT permite ofrecer la posibilidad de construirlo a la medida de las posibilidades y características particulares de las ciudades, en algunos casos, con el aprovechamiento de infraestructura

existente. Se trata de un sistema flexible y el éxito de su puesta en marcha en diferentes países del mundo radica en las múltiples políticas que se han adoptado en términos de transporte masivo.

Figura 3.15
Modelo Nuevo Sistema de Justicia Penal



Elaboración propia basado en INAP (s/f).

Etapa 2 Planificación estatal

El Plan Estatal de Infraestructura es elaborado y debe darse en coordinación con los municipios, distritos judiciales y localidades. Se realiza una investigación detallada de las condiciones de la infraestructura actual del estado tomando en consideración: aspectos técnicos (redes urbanas, relaciones ecológicas, vías de comunicación, tipo de infraestructura actual, impacto urbano y ecológico, radio de influencia, capacidades, articulación espacial entre los edificios, etc.), económicos (presupuesto y programación de las erogaciones para el desarrollo de la infraestructura) y sociales (demografía, condiciones de delincuencia, tejido social, relación de la población con la infraestructura, repercusiones sociales, etc.). La duración de esta etapa es de 6 meses (Ver figura 3.16).

Etapa 3 Plan de inversión en infraestructura

Elaborarlo, requiere la aprobación oficial del plan que determina la construcción o remodelación de los edificios penales a considerar y sus ubicaciones específicas. Es necesario conocer el presupuesto asignado a los proyectos. Los prototipos arquitectónicos que habrán de considerarse deben apearse a la Guía de Diseño Arquitectónico de la infraestructura para el NSJP (Facultad de Arquitectura, UNAM elaborado para la Secretaría Técnica del Consejo de Coordinación para la Implementación del Sistema de Justicia Penal SETEC). Para la realización de la infraestructura,

debe existir presupuesto federal, estatal, municipal o incluso donación de la iniciativa privada. La duración de esta etapa es de 4 meses (Ver figura 3.16).

Figura 3.16
Etapa 2 - 3. Modelo NSJP



Elaboración propia basado en INAP (s/f).

Etapa 4 Evaluación y selección del sitio

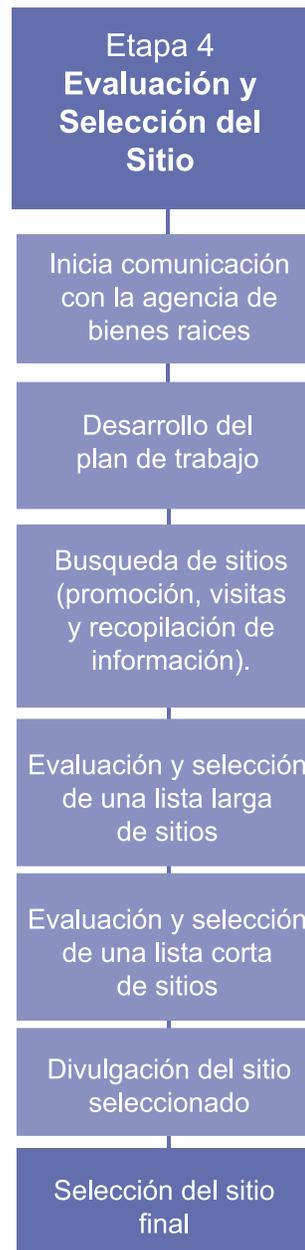
Esta actividad se lleva a cabo sólo en caso de tratarse de una construcción nueva con una duración estimada de tres meses. La evaluación de los sitios se realizará por un equipo de especialistas que determinarán un programa de trabajo y los criterios a calificar de los lugares que se buscarán y visitarán.

El proceso incluye tres actores esenciales: el estado, la comunidad y el equipo de trabajo. La selección del sitio debe tener un impacto a corto, mediano y largo plazo para la población circundante buscando la mejor accesibilidad.

Una agencia de bienes raíces se encargará de buscar y recopilar los datos que más se acerquen a la demanda descrita y organizará una lista de alternativas a evaluar.

Se puede iniciar con una lista de seis a nueve sitios; se evalúan y se reduce a tres o cuatro que una vez evaluados permitan tomar la decisión final. Otra opción, es la búsqueda de ubicaciones en predios pertenecientes a las autoridades locales y que estén en disposición de proporcionar su uso para la infraestructura de justicia penal (Ver figura 3.17).

Figura 3.17
Etapa 4. Evaluación y Selección del sitio



Elaboración propia basado en INAP (s/f).

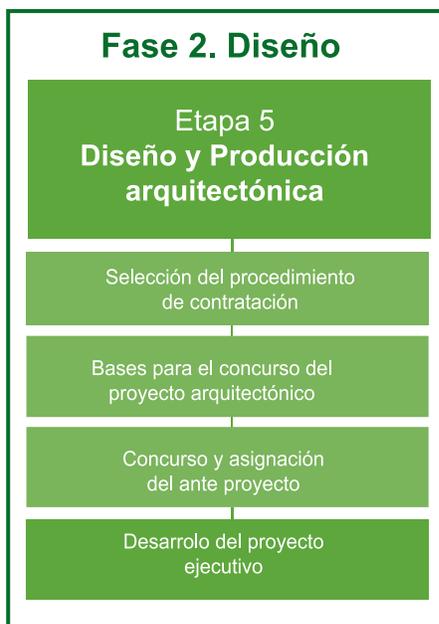
Fase 2 Diseño

Etapa 5 Diseño y Producción arquitectónica

En esta etapa, se establecen las bases para el concurso del proyecto arquitectónico que deberá incluir el plan de inversión y contemplar las recomendaciones emitidas por la Secretaría Técnica en la Guía de Diseño. El despacho ganador se encargará del desarrollo del proyecto ejecutivo con todas las partidas necesarias para la construcción o remodelación del edificio (Ver figura 3.18). La duración de esta etapa es de 10 a 12 meses estableciendo que:

Anteproyecto
+ Proyecto Ejecutivo
= Producción Arquitectónica

Figura 3.18
Fase 2. Diseño



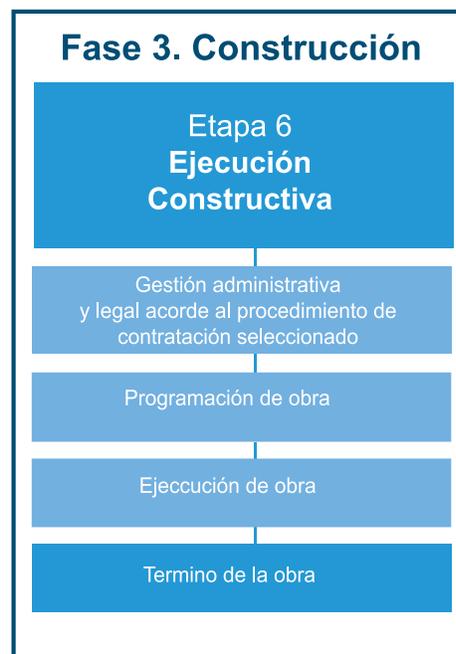
Elaboración propia basado en INAP (s/f).

Fase 3 Construcción

Etapa 6 Ejecución constructiva

En esta etapa inicia la gestión legal y administrativa con apego a la Ley Federal de Obra Pública y a la Legislación Estatal que regula la construcción de los edificios públicos. Su duración es de seis a 12 meses. Se lleva a cabo: la ejecución de la obra conforme al proyecto ejecutivo, la supervisión y entrega de la misma (Ver figura 3.19).

Figura 3.19
Fase 3. Construcción



Elaboración propia basado en INAP (s/f).

Fase 4 Evaluación

Etapa 7 Evaluación del plan y del funcionamiento

Esta parte del proceso no es final sino inicial y se trabaja de manera continua desde la fase de investigación. Tiene el propósito de garantizar una infraestructura penal y de seguridad pública accesible y con características óptimas. Una vez concluida la obra, será necesario obtener las certificaciones pertinentes debido a que las instalaciones de justicia penal son edificios gubernamentales y deben cumplir obligatoriamente con la norma de la Secretaría de Energía NOM-008-ENER-2001, la norma de la Secretaría de Economía NMX-Q-050-5CFI de accesibilidad y la norma denominada Programa Especial de Cambio Climático (PECC).

También, será recomendable buscar otras certificaciones que respalden el compromiso con el medio ambiente y la accesibilidad universal; por ejemplo LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) para inmuebles sustentables. Otro requerimiento, será el de realizar una evaluación del edificio en operación, cuyo principal objetivo consiste en conocer y valorar su funcionamiento general, la calidad del servicio, emplazamiento urbano, interrelación con los demás proyectos del sistema y los aspectos técnicos.

Se recomienda elaborar un documento que logre recopilar las experiencias derivadas del desarrollo del Plan Estatal de Infraestructura y los informes de evaluación realizados

al funcionamiento de los edificios de justicia penal en su conjunto para transmitir este conocimiento y mostrar la transformación física del sistema como producto de la implementación de la reforma en el sistema de justicia mexicana. La duración de esta etapa es de seis a 18 meses (Ver figura 3.20).

Figura 3.20
Fase 4. Evaluación



Elaboración propia basado en INAP (s/f).

3.2.2 Comparación de los modelos

Además de las diferencias sustanciales; los modelos descritos anteriormente pueden compararse principalmente por las fases, etapas y tiempo para completarlas.

Modelo UIC

El proceso de implementación de un TAV considera 5 fases con 14 etapas. Las fases son (a) emergente, (b) factibilidad, (c) diseño, (d) construcción y (e) operación. Fue desarrollado como resultado de un análisis exhaustivo de documentación sobre procedimientos, normas técnicas, marcos legales y regulaciones necesarias en las distintas etapas de los proyectos de alta velocidad (INGEROP & SENER, 2012).

Una de las principales ventajas es su flexibilidad debido a que puede ser aplicado a cualquier tipo de infraestructura ferroviaria. Ha sido utilizado en países como China, Japón, Francia, Alemania, Italia, España, Reino Unido, Turquía, Corea del Sur y Estados Unidos.

Este modelo es considerado para aplicarse en contextos de países desarrollados que cuentan con planes estratégicos de infraestructura ferroviaria. El tiempo medio transcurrido desde el inicio hasta la operación del proyecto requiere al menos 10 años de trabajo.

Guía de planificación de sistemas BRT

La guía de planificación de sistemas BRT es un documento diseñado para ser utilizado en el diseño de servicios de transporte urbano.

Tiene seis fases principales con 20 etapas, sus fases son: (a) preparación del proyecto, (b) diseño operacional, (c) diseño físico, (d) integración, (e) plan de negocios y (f) evaluación e implementación. La construcción y puesta en marcha de un sistema BRT supone un tiempo de entre 12 y 18 meses.

Se ha aplicado principalmente en ciudades de países en desarrollo con implementaciones exitosas como en Bogotá y Guayaquil (Colombia), Curitiba (Brasil) e incluso ha sido utilizado en ciudades desarrolladas como Brisbane (Australia). El BRT tiene la ventaja de representar un sistema de transporte masivo de alta calidad que puede ajustarse al presupuesto de la mayoría de los municipios de las ciudades (ITDP, 2010).

Una de las diferencias principales entre el modelo BRT y el modelo que será propuesto es que el primero refiere a un sistema que circula en vialidades urbanas y está orientado a resolver problemas de movilidad dentro de una ciudad, además de considerar la existencia de políticas progresivas de usos de suelo y medidas de restricción del uso del automóvil (ITDP, 2010).

Por su parte, el modelo propuesto está enfocado a la implementación de un transporte que correrá entre ciudades, será necesario, por lo tanto, considerar el entorno de las regiones intermedias y aquellas en las que se encontrarán las estaciones.

Modelo del Nuevo Sistema de Justicia Penal (NSJP)

El modelo metodológico para el desarrollo de la infraestructura del NSJP se divide en tres fases: (a) investigación, (b) diseño y (c) construcción. Cuenta con siete etapas y considera una fase transversal en todo el proceso denominada evaluación.

Este modelo está orientado a la construcción de infraestructura institucional enfocada a edificios para el sistema judicial penal en México.

Este plan de infraestructura debe concluirse dentro de un mismo periodo presidencial debido a que para completar la construcción de edificios se considera un plazo aproximado de entre tres y cinco años (SEGOB, 2011).

Como ejemplos de su uso, se han construido las llamadas ciudades judiciales en diferentes estados como Puebla, Oaxaca, Ciudad de México y Jalisco. Este modelo se usa para la construcción de edificios asumiendo la existencia de las guías de planeación, adecuaciones y propuestas de imagen sugeridas por la SETEC.

Se sujeta a una Guía de Diseño Arquitectónico de la infraestructura para el Nuevo Sistema de Justicia Penal desarrollada por la Coordinación de Vinculación de la Facultad de Arquitectura

perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México (INAP, s/f).

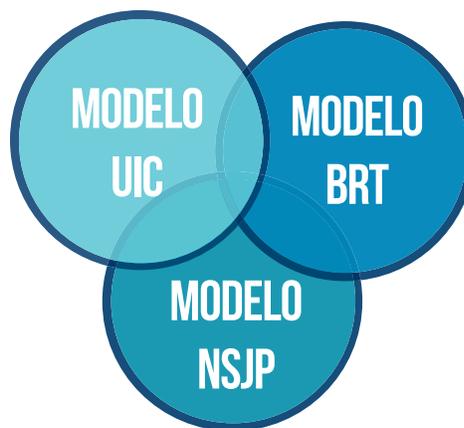
Debido a que se cuenta con políticas y normativa mexicana, cuando el edificio de justicia penal se encuentra en operación, existen instituciones encargadas de obtener su certificación en cuanto al ahorro de energía, sustentabilidad y accesibilidad.

Este modelo resulta relevante por que ofrece una contextualización en cuanto a los aspectos sociales, económicos y políticos actuales para la construcción de infraestructura en México.

3.2.3 Contratación de los modelos

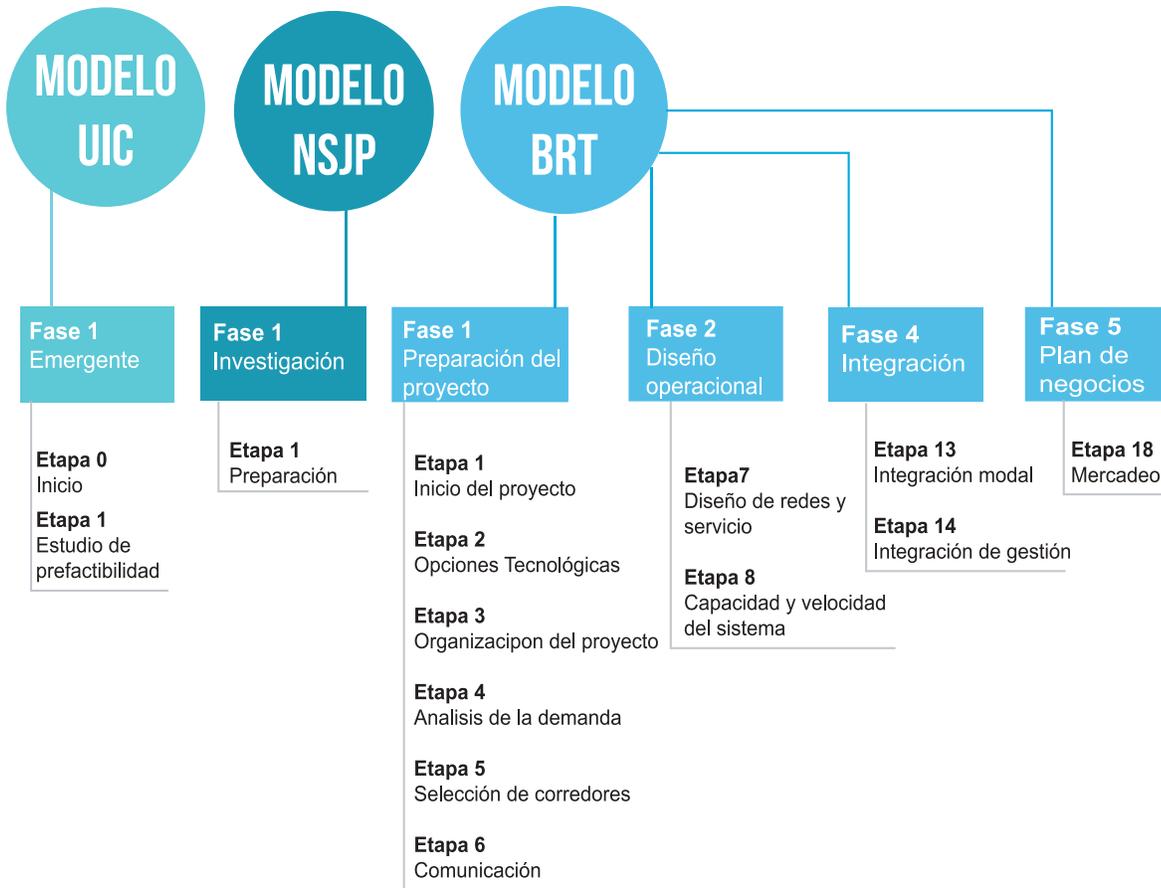
En este apartado se realiza la contratación entre el modelo UIC, BRT y NSJP (Ver figura 3.21). Las siguientes figuras muestran la relación que comparten los modelos (Ver figuras 3.22 - 3.26).

Figura 3.21
Modelos a contrastar



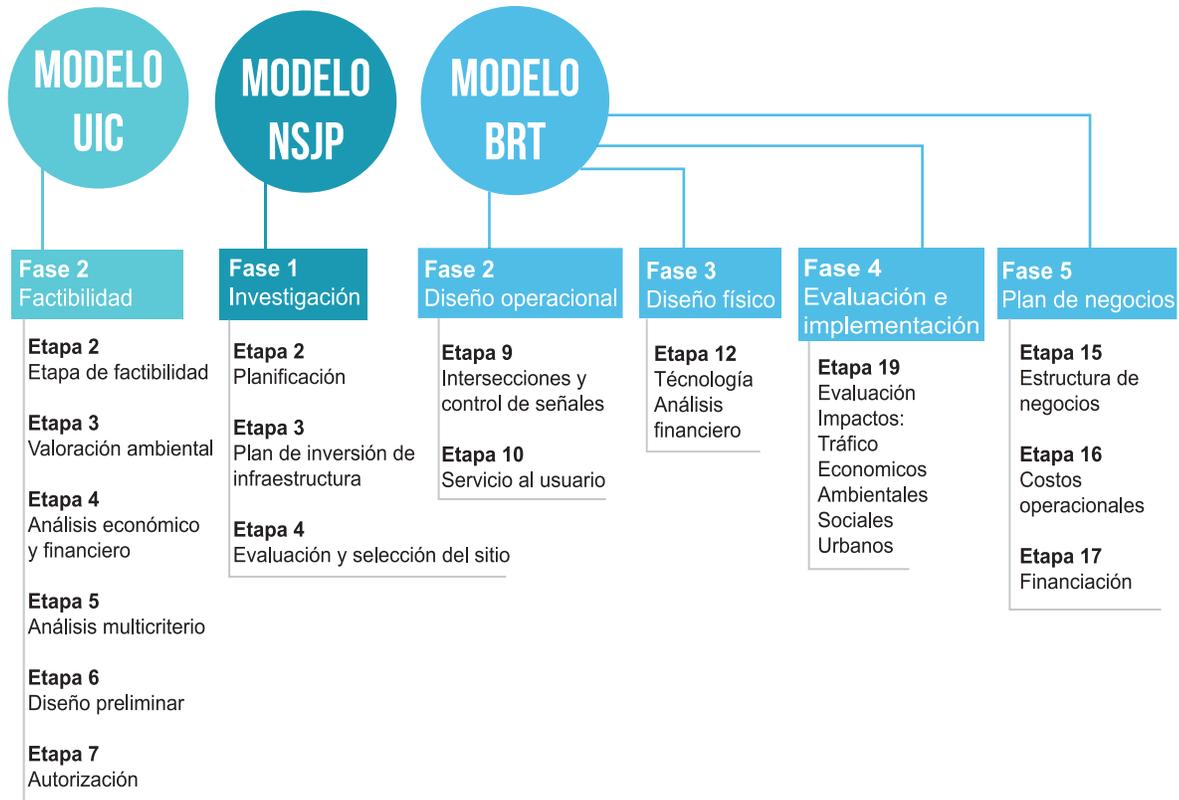
Elaboración propia.

Figura 3.22
Contrastación de modelos en la Fase 1 del
Modelo UIC



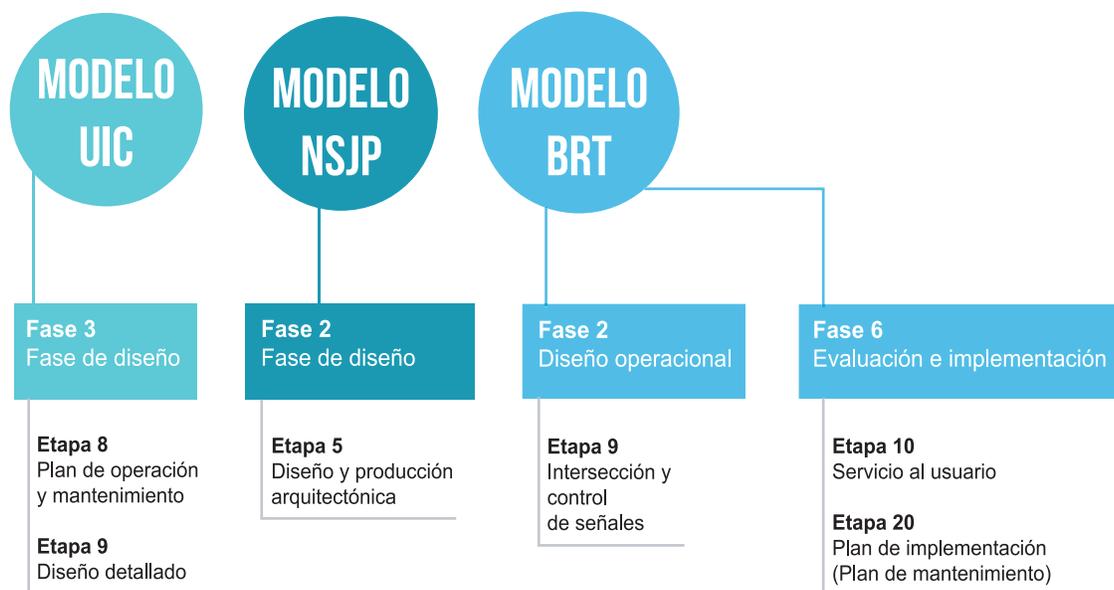
Elaboración propia.

Figura 3.23
Contrastación de modelos en la Fase 2 del
Modelo UIC



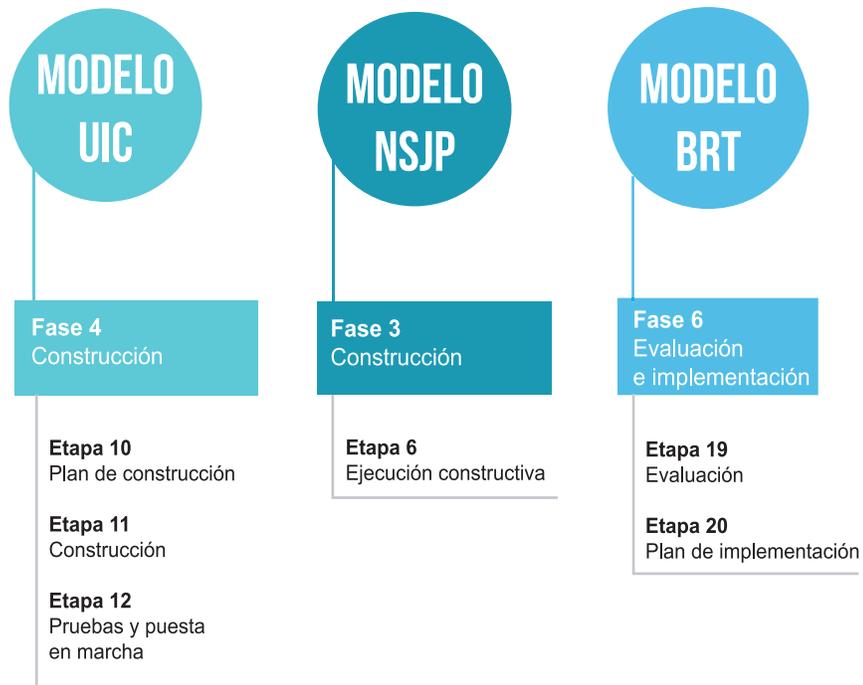
Elaboración propia.

Figura 3.24
Contrastación de modelos en la Fase 3 del
Modelo UIC



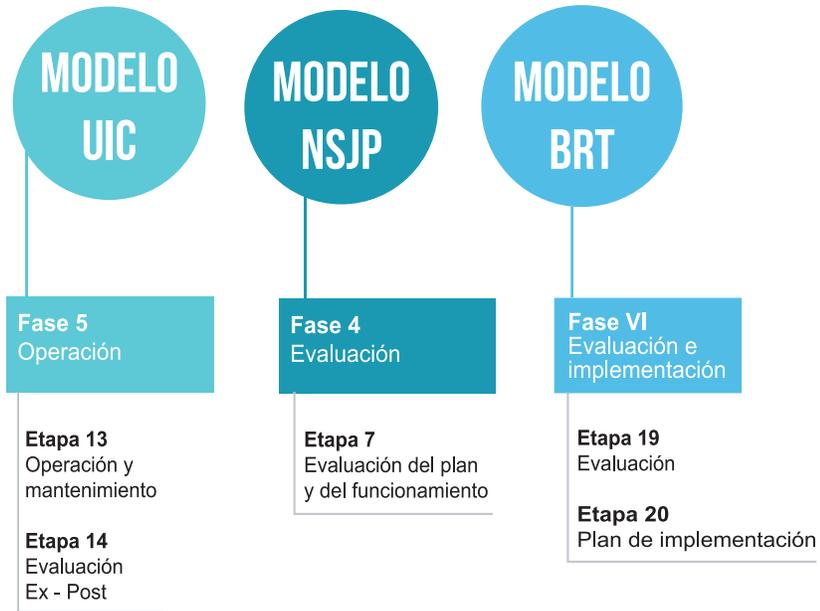
Elaboración propia.

Figura 3.25
Contrastación de modelos en la Fase 4 del
Modelo UIC



Elaboración propia.

Figura 3.26
Contrastación de modelos en la Fase 5 del
Modelo UIC



Elaboración propia.

Este proceso de contrastación se enfocó en identificar las semejanzas y diferencias encontradas entre los modelos. Cada uno considera las etapas generales del ciclo de vida de todo proyecto. Se observó que las fases son coincidentes en cuanto a las actividades que se realizan en cada una de ellas.

La principal diferencia refiere a su orientación: el modelo UIC está dirigido a la implementación de trenes de alta velocidad, el BRT hacia sistemas de autobuses y el NSJP hacia edificios. Aún cuando existe esta diferencia, los modelos destacan la importancia de contar con una planeación estratégica y, por lo tanto, la necesidad de planeación urbana en las ciudades (Adjiman & Picco, 2011) (Fernández, 2013).

Una diferencia significativa entre los modelos, es el grado de profundidad y detalle de los estudios que se realizan en cada una de las etapas. El horizonte de tiempo entre los modelos difiere considerablemente, para la UIC se establece un tiempo mínimo de 10 años y máximo de 19 antes de la fase de operación. Para el BRT entre 12 y 18 meses.

En el NSJP, los tiempos no se encuentran claramente establecidos como mínimos y máximos para las fases; sin embargo, para completar su proceso se considera un plazo de tres a cinco años.

3.2.4 Contextualización de los modelos

Los países del mundo tienen grandes diferencias entre sí, por ejemplo, posición geográfica, topografía, clima, cultura, costumbres, prioridades nacionales, políticas estratégicas,

recursos económicos, planes de desarrollo, extensión territorial, formas de gobierno, etc. Por lo tanto, los proyectos ferroviarios de pasajeros deben adecuarse a la realidad de las regiones donde se buscará implementarlos.

Para realizar una propuesta, es relevante considerar algunos puntos para conocer la situación actual de México y las condiciones en las que se construye actualmente el tren interurbano. Es necesario reconocer que existen razones por las cuales se hace indispensable contar con un modelo contextualizado para la creación de infraestructura.

Se analizaron modelos que son utilizados en otros países en los que este tipo de implementación resulta ser parte de la vida cotidiana de las regiones. En Europa y Japón por ejemplo, existen trenes de alta velocidad desde hace treinta años llegando a alcanzar velocidades cada vez mayores. México no cuenta con un modo de transporte de esta naturaleza, por lo que la construcción del Tren Interurbano Toluca-Valle de México representa una primer experiencia. Siendo un tren interurbano, un sistema de transporte que da servicio para unir ciudades que se encuentran a una distancia de entre 15 y 80 km (Vuchic, 1981).

Para la contextualización, es relevante mencionar que la industria ferroviaria consideró la alta velocidad como un aspecto técnico de velocidad máxima alcanzada en diferentes segmentos de pista (Campos & De Rus, 2009). Actualmente, la alta velocidad en trenes se supone para aquellos que corren al menos a 250 km/h; sin embargo, para la UIC no existe una definición estándar única. Para considerar una alta velocidad, es necesario tomar

en cuenta la combinación de los elementos que constituyen el sistema: infraestructura, material rodante y condiciones de funcionamiento.

Como consecuencia de lo anterior, la velocidad no siempre es el mejor indicador para mencionar las características de un tren, ya que a menudo es limitada debido a la proximidad de zonas densamente urbanizadas o a la existencia de infraestructura (viaductos o túneles) donde la velocidad debe reducirse por razones de seguridad (Campos & De Rus, 2009).

En países en los que el rendimiento del ferrocarril convencional no es alto, la introducción de algunos trenes capaces de operar a 160 km/h y que garanticen un nivel significativo de calidad, pueden ser considerados como el inicio de un servicio de alta velocidad (UIC, 2015)

La incorporación de un tren de alta velocidad requiere de un estudio de la densidad poblacional en la región de interés con la finalidad de establecer la necesidad de traslados en términos de distancia y tiempo de viaje, lo que puede ayudar a obtener estudios comparativos del impacto de diferentes modos de transporte y los beneficios que trae consigo la implementación de infraestructura de alta velocidad (Verma, et al., 2013).

El Tren Interurbano Toluca-Valle de México representa el primer proyecto que une dos ciudades capitales, con una distancia de 57.7 km y una velocidad máxima de diseño y de operación de 160 y 90 km/h respectivamente. Puede ser considerado como un TAV; aún cuando, en secciones de infraestructura como viaductos y túneles con longitud superior a los 1000 metros, catalogadas como críticas por el Administrador

de Infraestructuras Ferroviarias de España (ADIF) (Dorda, 2011), su velocidad estará limitada por razones asociadas con la capacidad o seguridad.

La infraestructura para un tren de pasajeros es costosa, y por lo tanto, representa un gran impacto para las finanzas públicas de los países en los que se implementa. Sin embargo, supone también una oportunidad para planear una transformación urbana. El estudio de los modelos UIC, NSJP y BRT, mediante la metodología de análisis, comparación, contrastación y contextualización, permitió generar aspectos relevantes para la elaboración de un modelo que tenga por objetivo la implementación de un tren de pasajeros en el contexto mexicano, diseñado con base en la planeación estratégica, el cual será presentado en el siguiente capítulo.



CAPÍTULO IV
DISEÑO DE UN MODELO DE PLANEACIÓN
ESTRATÉGICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TREN
DE PASAJEROS EN EL CONTEXTO MEXICANO



CAPÍTULO IV. DISEÑO DE UN MODELO DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TREN DE PASAJEROS EN EL CONTEXTO MEXICANO

La implementación de un tren de pasajeros requiere de un modelo que contemple una planeación a largo plazo y permita dar seguimiento a todas las actividades necesarias. El tren interurbano, actualmente en proceso de construcción, no cuenta con un modelo de planeación estratégica; por lo tanto, es necesario diseñar uno que sea adecuado para las condiciones particulares del país y de las entidades federativas por las que correrá.

Derivado de que el transporte es considerado como un sistema complejo y debe analizarse desde un punto de vista global, en este capítulo se presentará el diseño de un modelo que buscará convertirse en una guía para la implementación de un tren de pasajeros en México. Además, será el punto de partida para la construcción de futuros proyectos ferroviarios en este y otros países contemplando las fases del procedimiento y enfatizando que el proceso general derivado del modelo puede ser aplicado a cualquier tipo de construcción ferroviaria de pasajeros.



4.1 Planeación estratégica como fundamento para el diseño del modelo de implementación de un tren de pasajeros

La planeación se ha entendido como un ejercicio primordialmente técnico y centralizado en la administración de recursos para responder a problemáticas específicas de la sociedad. Por lo tanto, se puede concebir como una opción para trazar los caminos que permitan alcanzar el desarrollo dentro de un proceso contextualizado en los ámbitos sociales, políticos y económicos.

Actualmente, el desarrollo y la planeación se presentan como asuntos contemporáneos que exigen su resignificación –para el caso del desarrollo– y su renovación –para el caso de la planeación–, debido a la multiplicidad y diversidad de elementos que los constituyen y se encuentran vinculados, algunas veces de manera confusa y otras de manera imperceptible. Derivado de lo anterior, surge el debate que afirma que hoy no se debe estar centrado en si hay que hablar o no de desarrollo, sino en hacer clara su alineación, dado que plantear la mejora como el interés hacia donde la sociedad canaliza sus esfuerzos invita a pensar en su orientación (Villada & Serna Guzmán, 2010).

La necesidad de que los países cuenten con un modelo para el desarrollo de sus ciudades resulta relevante; sobre todo, para evitar el crecimiento desordenado que se ha presentado en las últimas décadas. La ciudad de Curitiba, Brasil; representa un ejemplo de cómo las ciudades pueden aplicar un modelo de transporte en apoyo a las actividades de planificación utilizando el llamado

trípode, conformado por: zonificación, sistema vial y transporte público, además de considerar su interacción con las dimensiones socioeconómicas y ambientales (Fukuda, 2010). Este modelo supone ver al Estado como agente de transformación del espacio urbano y que la ciudad sea considerada como una matriz compleja, con una amplia comprensión de la relación entre sus ciudadanos y el entorno a fin de ofrecer soluciones prácticas que surjan del principio de ver el sistema como un todo.

Desde este punto de vista, la ciudad es un sistema dinámico que nunca está listo, finalizado o acabado, con limitaciones que deben ser consideradas para lograr la optimización en busca de un modelo armónico de ciudad (Fukuda, 2010). El papel de la planificación urbana, por lo tanto, es permitir a las ciudades tener la oportunidad de rehacerse, reinventarse y revalorizarse.

La planeación sostiene la reflexión y la propuesta de estrategias metodológicas. Por ello, se torna como objeto de intervención y de conocimiento en las diferentes ciencias y disciplinas (Villada & Serna Guzmán, 2010). La planeación para el desarrollo, como objeto de acción y conocimiento, exige una constante retroalimentación entre teoría y práctica. Demanda dos asuntos simultáneos. Por un lado, “se exige la comprensión y aplicación de ejercicios de planeación en diferentes estudios de caso, que potencien experiencias sujetas a réplica; evaluaciones para verificar el cumplimiento de acciones y objetivos de planes, programas y proyectos; sistematización de experiencias que recuperen aprendizajes de procesos; y avances que logren una retroalimentación a la fundamentación teórica que los orienta. Por otro lado se

requiere una intervención en el marco de prácticas contextualizadas, con base en variados campos y niveles específicos de las ciencias sociales, en diferentes sectores de la sociedad” (Villada & Serna Guzmán, 2010:154).

Considerando lo anterior, el diseño de un modelo para la implementación de un tren de pasajeros en México, toma relevancia desde el punto de vista teórico y práctico para su réplica en distintos ámbitos del conocimiento debido a que la planeación se puede considerar como un eje ordenador para las estrategias metodológicas canalizadas hacia el desarrollo.

Una de las directrices para la construcción de estrategias metodológicas es la comunicación (Villada & Serna Guzmán, 2010) en virtud de que resulta ser un eje transversal en todo proceso de planeación, posibilita la interlocución y la relación entre los actores identificados. Permite que se tengan mayores niveles de información, claridad y empoderamiento de los acontecimientos y dinámicas que se llevan a cabo en el territorio, fortaleciendo la participación y actuación política de los sujetos en los procesos de planeación. La comunicación adquiere mayor relevancia dado que constituye la base fundamental para el establecimiento de relaciones, alianzas, organizaciones, redes sociales y la construcción de identidades territoriales.

En cuanto al modelo que se propone, se considera la necesidad de incluir a todos los actores que forman parte del proyecto, de tal manera que se genere un empoderamiento colectivo, esto es, un proceso para aumentar la capacidad de decisión y poder de los actores en los asuntos públicos. Se busca que logren un papel protagónico para incidir sobre los

intereses de transformación general de su realidad, ligado a las ideas, creencias, valores y actitudes que impulsan la construcción política democrática del desarrollo en cada territorio. En este sentido, los actores rompen con la idea de ser pasivos para convertirse en reflexivos, propositivos y creativos. Trabajan en pro de lo colectivo y asumen una postura crítica, analítica y de evaluación para generar alternativas y soluciones frente a las estructuras dominantes que han determinado la concepción del desarrollo (Villada & Serna Guzmán, 2010).

Por lo tanto, es necesario el establecimiento de una comunicación horizontal donde a cada sujeto se le reconozcan sus capacidades, derechos y responsabilidades. La utilización de medios e instrumentos variados que faciliten la comprensión de lo que se quiere expresar, permiten registrar y dar seguimiento a las decisiones y acuerdos tomados democráticamente. Además de la creación de normas y coordinación de tiempos de interlocución que simplifiquen el consenso y la toma de decisiones (Villada & Serna Guzmán, 2010).

Por lo tanto, los programas y proyectos de los diferentes órdenes de gobierno deben encontrarse alineados para que los objetivos de infraestructura contribuyan al desarrollo de las ciudades mediante el reconocimiento de sus dinámicas territoriales. Esto conlleva a la articulación de procesos locales con los de escala global. Lo anterior, permite que se establezcan acuerdos en los planes de trabajo, se construyan metas comunes y se definan los beneficios de dicha integración.

Es fundamental que en el contexto mexicano para la implementación de infraestructura ferroviaria de pasajeros,

se tomen en cuenta las prioridades nacionales y la alineación entre los diferentes planes de desarrollo (nacionales, estatales y municipales) y los planes de desarrollo urbano de todos los niveles de gobierno considerando el marco normativo, regulaciones y especificaciones.

La creación de estrategias metodológicas en el desarrollo de las ciudades, resultan necesarias para poner en práctica los procesos de planeación, y con ello, favorecer escenarios propicios con el propósito de desarrollar opciones para la actuación de los científicos sociales en este campo como proceso de intervención en el territorio (Villada & Serna Guzmán, 2010).

Ante las exigencias del mundo globalizado, la administración pública recurre a la utilización de herramientas o instrumentos de gestión, utilizados en el ámbito privado, a fin de obtener respuesta parcial o total a las demandas de los diferentes actores y hacer frente a los escenarios de una manera competitiva. El empleo de ellas se relaciona con el cumplimiento y mejoramiento de resultados, así como su redefinición en el ámbito económico y político del Estado, incentivando la asignación de responsabilidades a los otros niveles de gobierno (Menéndez & Becerril Sánchez, 2005).

Dos herramientas consultadas para el diseño del modelo propuesto fueron el Método Baldrige y la Planeación Estratégica. La primera de ellas promueve la utilización de la Gestión de la Calidad Total como medio para ser competitivo, es considerado como el modelo más completo de gestión, por calidad y orientación al desempeño. Ha sido de gran utilidad en la mejora sistémica

de distintas organizaciones. Toma en cuenta la planificación, la implantación, la medición y la retroalimentación del sistema (Hutton, 2000). La segunda por su parte, se refiere al medio por el cual la organización prevé su futuro y desarrolla procedimientos y operaciones necesarias para alcanzarlo concentrándose más en el proceso que en el plan mismo. Por eso, la planeación estratégica es la planificación global que permite la buena administración en el que los planes no son rígidos y el contexto es considerado para toda organización.

El empleo de estas técnicas gerenciales tiene como principal objetivo, la maximización de los resultados económicos, la prestación de servicios de calidad a un menor costo y con mayor eficiencia y eficacia; con el fin de conseguir mayores ventajas competitivas en este entorno globalizado.

Algunos de los principios del enfoque Gestión de la Calidad Total (TQM) como método competitivo propuestos para la administración pública, consideran que el Estado debe reducir sus tareas, delegar responsabilidades y buscar efficientar los servicios que presta a la sociedad. Puede lograr una mejor planeación y uso adecuado de recursos, además de crear las condiciones para incrementar el número de personas que faciliten bienes y servicios con eficiencia y calidad.

Estas son algunas de las necesidades que debe cubrir la administración pública ante el nuevo contexto globalizador, las cuales, día con día, resultan ser más complejas, por lo tanto, la nueva realidad a la que se enfrenta la gestión pública consiste en la necesidad de innovar utilizando y aplicando nuevos mecanismos o instrumentos administrativos que permitan enfrentar

los cambios de manera satisfactoria (Menéndez & Becerril Sánchez, 2005).

Con este cambio de pensamiento, en el que se trasladan todos los principios de la organización privada a la gestión pública, la planeación se ubica como eje ordenador para las estrategias metodológicas que se proponen con el fin de guiar la implementación de los procesos de planeación para el desarrollo; esto significa democratizar lo público como condición y aspecto fundamental de estos procesos (Villada & Serna Guzmán, 2010).

El modelo propuesto, representa una transformación en el proceso de gestión por parte de las instituciones públicas, en el cual, se plantea la forma en que debe llevarse a cabo la implementación de infraestructura ferroviaria en diversos contextos.

4.1.1 Del concepto tradicional de planeación al concepto de planeación estratégica

El concepto tradicional de planeación, hace énfasis en lo que puede hacerse previendo las condiciones en las que debería desarrollarse el futuro de acuerdo a las previsiones y estableciendo con precisión lo que se está obligado a hacer. Los objetivos finales se establecen rígidos con variables y contextos estables y una evaluación del plan para periodos largos, una concepción hacia lo local y regional imprimiendo un carácter de no flexibilización (Menéndez & Becerril Sánchez, 2005). En este sentido, debido a que las metas de algunos programas intergubernamentales incluyen compartir el poder con los diferentes niveles de gobierno, los desacuerdos se dan con mayor frecuencia, el éxito para el logro de

los objetivos suele ser más difícil, rara vez se pueden definir en términos concretos; por lo tanto, resulta casi imposible tener el control y aislar los factores importantes de estudio (Kettl, 1998).

El fenómeno de la globalización y la rapidez de los cambios en el mundo actual, ha generado en las organizaciones, la conciencia para enfrentar la incertidumbre ya que se desenvuelve en sociedades complejas, diversas y multiculturales (Isabel, 1997). La planeación tradicional por lo tanto, se ha visto impedida para dar respuesta satisfactoria a la cantidad de problemas derivados de las múltiples interrelaciones existentes en la sociedad. Ante esta situación, la organización pública ha tenido que adoptar una visión holística de la realidad al tener un mayor vínculo con el entorno, y con esto, responder de mejor manera a los requerimientos sociales.

La planeación ha comenzado a plantearse objetivos finales flexibles que puedan evolucionar con el tiempo, considerando a su vez un ambiente en el cual las variables son cambiantes e inestables. Esto obliga a las organizaciones a tener la capacidad de adaptarse a los distintos contextos, observar las posibles alternativas de acción y elegir entre ellas para convertirlas en la base para la toma de decisiones.

La planeación estratégica no elimina riesgos, sino que los asume debido a que se logra tener una mejor comprensión de los parámetros utilizados que puedan prever el futuro y desarrollar los procedimientos y operaciones necesarias para alcanzarlo. Esto implica conocer que lo que hacemos ahora puede influir en aspectos posteriores y modificarlos; saber qué se va a hacer y con base en ello trabajar para detectar cómo

hacerlo. Una planeación estratégica está relacionada con las decisiones actuales que afectarán a la organización y su futuro (Menéndez & Becerril Sánchez, 2005).

En este sentido, las razones del creciente interés por la administración de proyectos se hacen evidentes mediante un cuidadoso examen del panorama actual de negocios. Pero más importante, quizá, administración de proyectos es sinónimo de administración del cambio. Las organizaciones que quieren modificar su enfoque o dirección, reconocen cada vez más, que implantar verdaderos cambios requiere la introducción de nuevos productos, procesos o programas de manera oportuna y de manera eficiente en costos.

Una parte crucial de la administración de todo proyecto, es definir y analizar los riesgos asociados que se encuentran definidos por dos elementos: la probabilidad de algún evento o resultado adverso y la severidad o costo de ese evento o resultado. Debido a que un proyecto tiene cierto grado de riesgo, es fundamental definirlo, analizarlo y administrarlo. Para cada riesgo/evento conocido, se debe identificar la acción preventiva, que significa qué hacer antes de un evento adverso para reducir la posibilidad de que ocurra o atenuar sus efectos; y el plan de contingencia, que consiste en qué hacer si el evento indeseable ocurre (Kastorin, 2005).

De acuerdo con lo anterior y una vez analizada la problemática en México y otros países del mundo en cuanto a los accidentes ferroviarios ocurridos, ha sido necesario integrar en el modelo propuesto el aspecto de riesgo y seguridad durante todo el proceso de implementación; es decir, como un aspecto transversal.

La seguridad es inherente a los sistemas ferroviarios y debe considerarse a lo largo de su ciclo de vida, desde su concepción hasta su desmantelamiento (Bureau Veritas, s/a). El objetivo es identificar los riesgos que pudieran perjudicar el desarrollo corriente del proyecto en sus diversas etapas; cualificarlos y cuantificarlos en cuanto a su probabilidad de ocurrencia y potencial impacto; definir una serie de acciones preventivas y correctivas (la respuesta a los riesgos que se juzguen más relevantes) para disminuir la probabilidad de su ocurrencia durante la fase de ejecución y, en caso de que se presenten, estar preparados para superarlos y mitigar su impacto. Resulta necesario reducir la probabilidad de ocurrencia y el monto del impacto mediante acciones preventivas y correctivas, incluyendo la identificación del evento disparador que nos avisará de la próxima ocurrencia del riesgo en cuestión (Rivera & Hernández, 2010).

Isabel Bazaga en su trabajo, “El planteamiento estratégico en el ámbito público”, hace referencia al proceso mediante el cual, una organización define su futuro y los procedimientos indispensables para alcanzarlo. Realizar una aproximación estratégica es inventarse una situación con la finalidad de desarrollar patrones de comportamiento organizativo para llegar a él. La visión estratégica dota a la acción pública de sentido y le facilita el descubrimiento de los distintos caminos para alcanzarlo (Bazaga, 2012).

4.1.2 Importancia de la planeación estratégica

El enfoque de sistemas desde el holismo (analizar los acontecimientos desde el punto de vista de sus múltiples interacciones) permite tener una visión con un mayor vínculo de la realidad. Toma en consideración el entorno a partir del cual se desarrolla el enfoque estratégico que permite el fortalecimiento de la función social de la organización (Bazaga, 2012). Con este pensamiento se ha buscado que las ventajas competitivas sean mayores, incrementando la capacidad de influencia con el entorno y considerando como base la constante interrelación con la sociedad a fin de contar con los insumos indispensables para anticiparse o adaptarse a los cambios.

En el área de sistemas, la retroalimentación es significativa, por lo que en el modelo propuesto es considerado el proceso de evaluación en cada una de las etapas con la finalidad de adaptar las acciones y cumplir los objetivos de manera satisfactoria, además de tener en cuenta el contexto político, social, económico, ambiental y técnico funcional.

El concepto de administración responsable como uno de los principios de la gestión pública, cobra relevancia con el uso de la planeación estratégica. Se tiene en ésta, como premisa básica, la rendición de cuentas hacia los ciudadanos, su orientación a través de la generación de consensos dejando de lado las actuaciones a título personal o apegados a intereses individuales (Menéndez & Becerril Sánchez, 2005). En el contexto actual, es necesaria la comunicación para fomentar la transparencia con acceso a

información clara, veraz y oportuna, de manera que todos tengan las mismas posibilidades; lo que garantiza el derecho a saber en igualdad de condiciones (Villada & Serna Guzmán, 2010).

Planificar, se convierte en algo esencial: una herramienta que permite optimizar recursos limitados, priorizar objetivos, problemas y necesidades, además de seleccionar el método adecuado para efectuar una intervención de calidad (Análisis y desarrollo social consultores, 2003).

4.2 Diseño del modelo

El modelo propuesto destaca algunos puntos que deben ser tratados para conocer la situación actual de México y las condiciones en las que actualmente se construye el tren interurbano.

La experiencia analizada de otros países, en cuanto a modelos de infraestructura de transporte se refiere, resulta relevante. Sin embargo, se habrá de enfatizar en que las condiciones económicas, sociales, culturales y políticas entre países varían de manera sustancial. Lo anterior, permite distinguir la necesidad de contar con un modelo para la implementación de un tren en condiciones mexicanas. Esta comprensión será particularmente útil para el análisis económico de los proyectos futuros por la importancia que tienen los costos de construcción y de operación esperados. Los resultados muestran que las tasas de crecimiento de la demanda son prometedoras para esta tecnología de transporte cuando la densidad de población es lo suficientemente alta (Campos & De Rus, 2009).

La problemática considerada que actualmente se vive en México y que sirvió de base para el diseño del modelo propuesto, es la siguiente:

Problemática en proyectos de infraestructura de transporte:

- Proyectos sexenales
- Falta de detalle y profundidad en los estudios de factibilidad realizados
- Consideración de la Integración Modal (Tren Suburbano)

Problemática de transporte ferroviario y modos guiados:

- Suspensiones de otros proyectos ferroviarios de pasajeros (México-Querétaro, Transpeninsular)
- Costos en riesgo y seguridad (Líneas del metro mexicano y experiencias internacionales)

Problemática relacionada con la alineación de políticas y planes:

- Deficiente alineación de objetivos entre planes de desarrollo en los diferentes niveles
- Inconformidad social y grupos ambientalistas
- Cambios en ruta

Derivado de lo anterior, el modelo propuesto es diseñado desde una perspectiva de la multi e interdisciplinariedad, esto ayudará a que el transporte ferroviario en México deje de ser estudiado de manera parcial, en función del nivel jurídico administrativo (municipal, estatal y federal), y tratarse

como un sistema urbano regional complejo y dinámico. Representa un modelo general para la implementación de trenes de pasajeros en México que puede ser utilizada para la construcción de futuros proyectos de transporte.

Este modelo de planeación estratégica requiere contar con una visión a largo plazo que considere planes transexenales que integren infraestructura como clave para el desarrollo de las regiones. Lo anterior de acuerdo con las tendencias señaladas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en las que se afirma que un horizonte de planeación largo representa desafíos para la inversión de infraestructura en sus países miembros (OCDE, 2006).

Para el diseño de la propuesta, se retoman las características sugeridas en cuanto a que un modelo debe ser simple, fácil de comprender por todos los involucrados en el proyecto, sistemático, con estructura clara, exhaustivo, práctico y aplicable. Estos requisitos no sólo representan un apoyo en la construcción de nuevos modelos, sino que también pueden ser utilizados como criterios para su evaluación (Delgado & Aspinwall, 2008). Todas las consideraciones anteriores, deben ser analizadas desde el punto de vista de un estudio integral con la finalidad de que se desprendan factores relevantes que al tomarse en cuenta de manera prioritaria, permitan la exitosa implementación de un tren interurbano.

Una vez revisados los modelos expuestos en el Capítulo III, se generó la propuesta de implementación de trenes de pasajeros considerando las necesidades y condiciones políticas, económicas y sociales de México. Basado en la estructura del Modelo UIC, se reconocieron

secuencias, retroalimentaciones, aspectos transversales, factores críticos, nuevas fases y etapas necesarias para considerarse en el contexto del país (Ver figura 4.1).

Se mantuvieron cinco fases, sin embargo, se presenta como el inicio del modelo la Fase 1. Preparación del Proyecto, en la que se observan dos etapas:

Etapa 0 Investigación, tiene como finalidad conocer el estado actual del país y las características del contexto en el cual se desarrollará la nueva infraestructura. En ella se distinguen dos etapas: E_{0,1} Diagnóstico y E_{0,2} Organización.

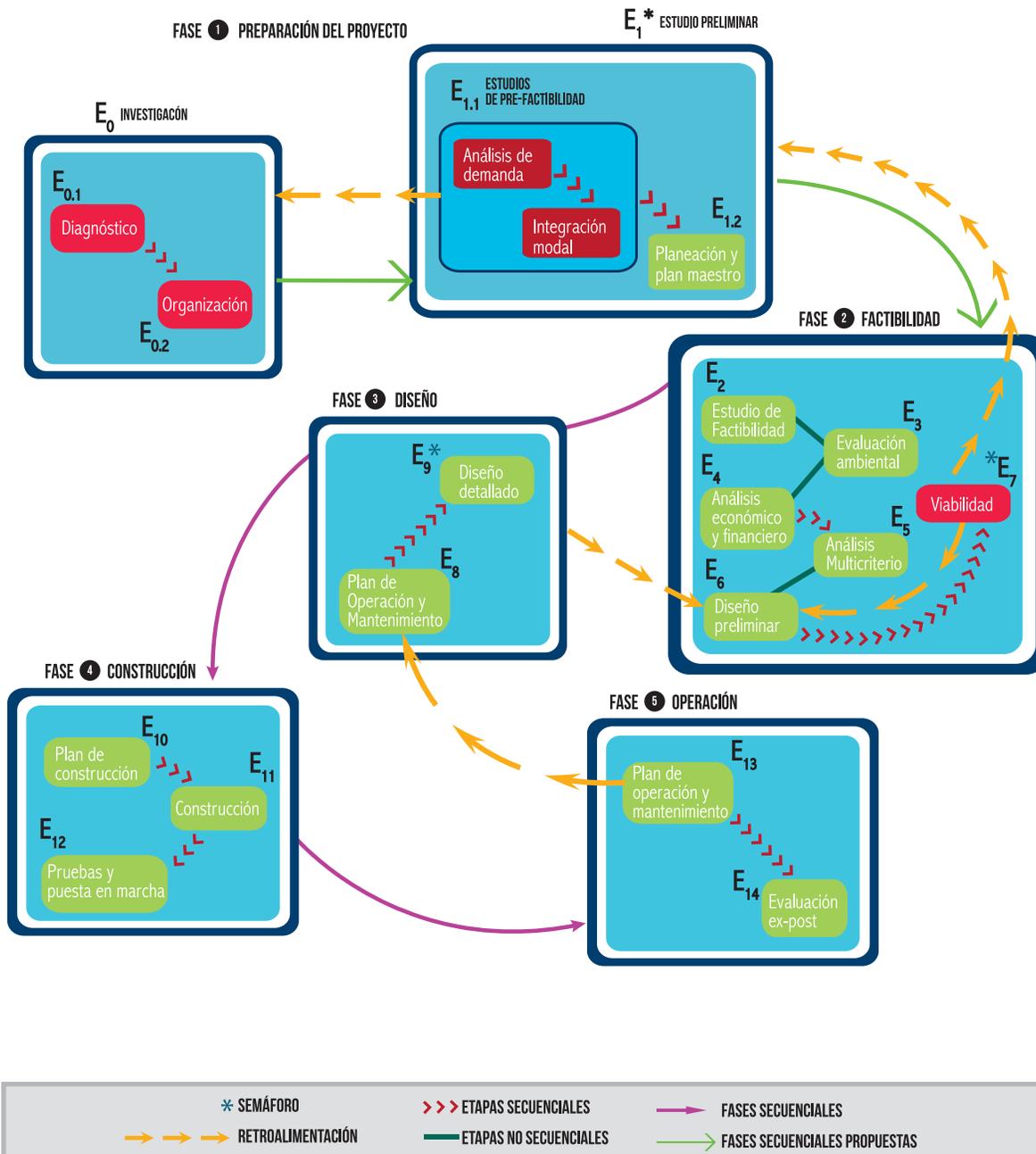
Etapa 1 Estudio preliminar, en la que se tienen dos etapas: E_{1,1} Prefactibilidad, en la que se realizan estudios de análisis de la demanda y la integración modal; y E_{1,2} Planeación y Plan Maestro.

Por otra parte, se identifican aspectos transversales y factores críticos en cada uno de ellos. Así mismo, se han propuesto retroalimentaciones entre fases y etapas del modelo.

La propuesta planteada toma en cuenta las etapas del ciclo de vida de todo proyecto, la planeación estratégica, las recomendaciones de la OCDE y los resultados obtenidos durante las etapas de contrastación y contextualización de la metodología utilizada. Por lo tanto para el diseño del modelo, se consideraron los siguientes aspectos: i) integración modal; ii) prioridades nacionales; iii) planes de desarrollo y planes de desarrollo urbano; iv) políticas ferroviarias; v) infraestructura existente; vi) análisis de opciones tecnológicas; vii) actores interesados en todas las etapas del proyecto; viii) definición de tiempo, costo, diseño, alcance y calidad; ix) presupuesto

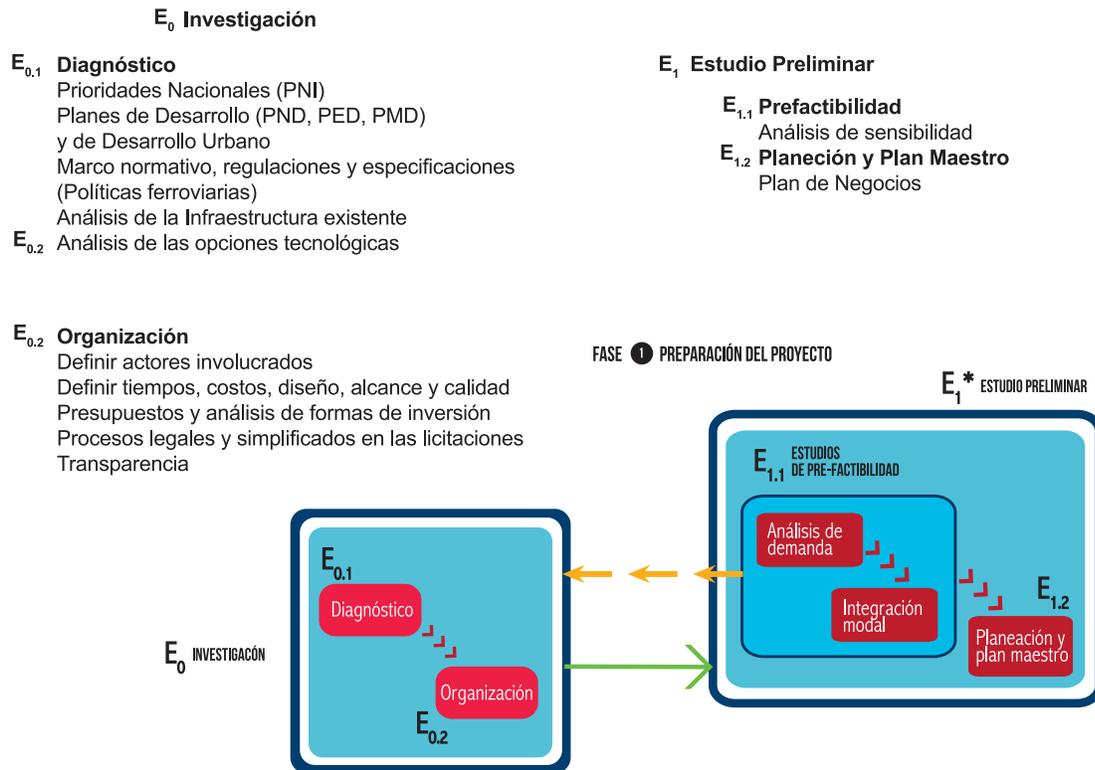
y nuevas formas de inversión; x) procedimientos legales y simplificados en los procesos de licitación; xi) prácticas transparentes; xii) análisis de sensibilidad y xiii) plan de negocios. Todos estos elementos han sido considerados de manera explícita o como factores críticos en la Fase 1 del modelo, a la que se ha denominado: Preparación del Proyecto, y que deben considerarse como aspectos relevantes para decidir continuar con el proyecto (Ver figura 4.2).

Figura 4.1
Modelo para el Contexto Mexicano



Elaboración propia.

Figura 4.2
Factores Críticos en la Fase de Preparación del Proyecto



Elaboración propia.

La Fase 1 (Preparación del Proyecto) propuesta en el modelo, contiene dos etapas E₀ Investigación y E₁ Estudio Preliminar.

En la Etapa E₀ Investigación se realiza el diagnóstico y la organización del proyecto. Las prioridades nacionales, planes de desarrollo y de desarrollo urbano, políticas ferroviarias, infraestructura existente y opciones tecnológicas forman parte del Diagnóstico (E_{0.1}).

Los actores involucrados, definición de tiempo, costos, diseño, alcance y calidad, presupuestos y análisis de nuevas formas de inversión, procedimientos legales y simplificados en los procesos de licitación

y prácticas transparentes, representan aspectos relevantes a considerar en la Organización del proyecto (E_{0.2}).

La integración modal, se ha considerado como una etapa específica en el Estudio Preliminar (E₁) y como parte de la etapa de Prefactibilidad (E_{1.1}). Por otra parte, el Plan de Negocios en el que se efectúan todas las actividades relacionadas con la mercadotecnia, se considera en la etapa Planeación y Plan Maestro (E_{1.2}).

El transporte representa un sistema complejo por la gran cantidad de relaciones que existen entre diferentes elementos, tanto internos como externos. El modelo NSJP permitió

identificar aspectos transversales como instrumentos globalizantes de carácter interdisciplinario que deberán ser considerados a lo largo de todas las fases del proceso de implementación de un tren de pasajeros (Ver figura 4.3).

Figura 4.3
Aspectos Transversales en el Contexto Mexicano



Elaboración propia.

Dentro de los aspectos transversales propuestos para el modelo que deben tomarse en cuenta lo largo de todo el proceso de implementación, se encuentran los siguientes: i) técnicos y funcionales; ii) económicos y financieros; iii) ambientales; iv) políticos y sociales; v) riesgo y seguridad; vi) evaluación y funcionamiento y vii) comunicación.

En los aspectos transversales mencionados, se identificaron los siguientes factores críticos que habrán

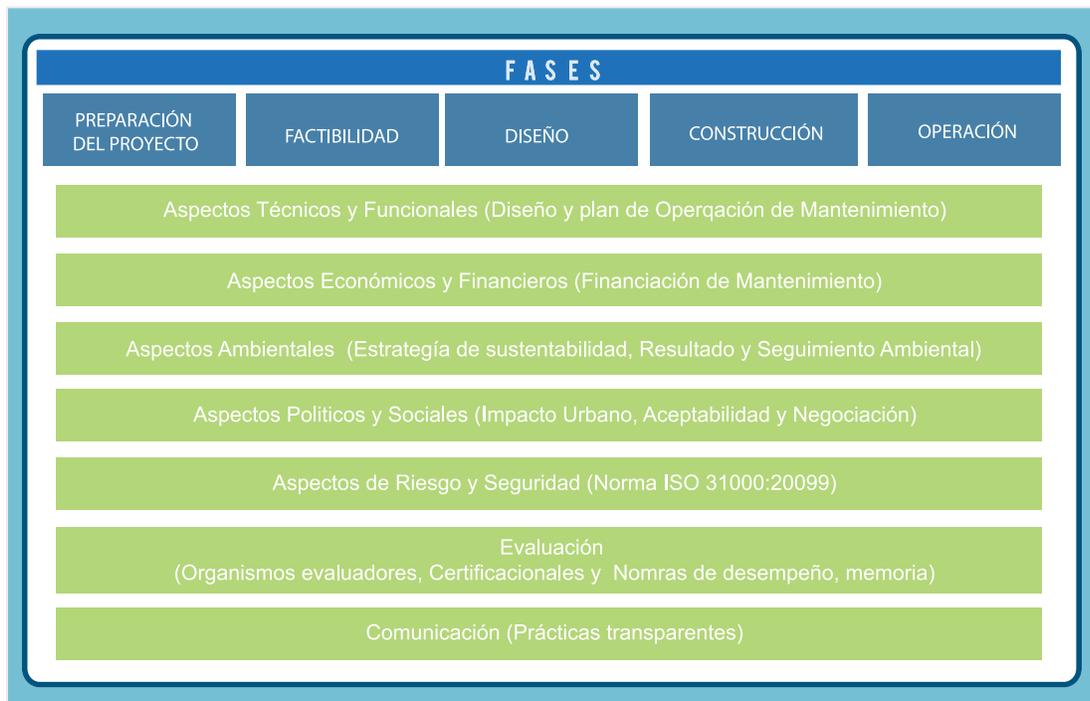
de atenderse para el mejor desarrollo de las actividades (Ver figura 4.4): i) diseño detallado; ii) plan de operación y mantenimiento; iii) financiación de mantenimiento; iv) estrategia de sustentabilidad; v) resultado y seguimiento ambiental; vi) impacto urbano; vii) aceptabilidad y negociación; viii) norma: ISO 31000:2009; ix) organismos evaluadores; x) certificaciones y normas; xi) indicadores de desempeño; xii) memorias y xiii) prácticas transparentes.

Si se toma en cuenta que un sistema de transporte de calidad es indispensable en la configuración de las ciudades en las que la prioridad son sus habitantes, el modelo propuesto muestra la necesidad de contar con información para una adecuada toma de decisiones y proporcionar una visión general de todos los elementos que debe contemplar la implementación de infraestructura.

La inversión en infraestructura es un punto estratégico para el desarrollo de México como consecuencia de lograr un crecimiento económico sostenido. La finalidad de este estudio, radica en enfatizar la necesidad de contar con una herramienta basada en planeación

estratégica que permita la construcción y utilización de modelos de implementación institucionales para el desarrollo de proyectos de infraestructura de gran escala que puedan adecuarse a las condiciones particulares de cada país. Debido a que la puesta en marcha del tren interurbano Toluca – Valle de México está prevista para el año 2018, es claro que aún hay mucho camino por recorrer en cuanto a la retroalimentación y mejora que pueda hacerse al modelo propuesto. Es por ello, que en los apartados siguientes se presentan la discusión del modelo, algunas conclusiones y recomendaciones al trabajo de investigación.

Figura 4.4
Factores Críticos de las Etapas Transversales



Elaboración propia.



DISCUSIÓN



DISCUSIÓN

La problemática social, económica y política a la que se han enfrentado el Estado de México y la CDMX con la implementación del tren interurbano, se refleja en la inconformidad de los habitantes de las poblaciones por donde se construye, el cambio en la ruta inicial programada y diversos accidentes durante el proceso constructivo. Lo anterior deja ver de manera clara, la necesidad de tener un modelo de planeación estratégica mediante el cual se puedan distinguir etapas y fases del proceso de implementación.

En la presente investigación se confirma la importancia de contar con un modelo para la implementación de infraestructura ferroviaria en México. Situación derivada del análisis de la experiencia en otros países y la consideración de que el transporte representa un elemento relevante del desarrollo sostenible (González, 2002), los proyectos que abordan el tema de movilidad lo contemplan como parte de una estrategia de planeación urbana sistémica e integral. Expertos aseguran que es uno de los elementos significativos que genera impacto sobre la competitividad de las ciudades por estar relacionado de manera directa con el medio ambiente, el ordenamiento y la estructuración del territorio (Torres, 2012).

La inversión en sistemas de transporte público debe estar soportada por la identificación de los objetivos estratégicos que se buscan con la finalidad de seleccionar los modos que aseguren el beneficio colectivo, posibiliten la movilidad poblacional y la

consecuente accesibilidad a los servicios. Un sistema de alta calidad sigue siendo un elemento indispensable en ciudades donde las personas y la comunidad son primero (ITDP, 2010). Es por ello que la construcción de infraestructura no puede considerarse al margen del contexto en la que se ubica, las características y dinámicas del lugar, acciones y políticas desarrolladas (Bellet, 2000). Lo anterior, sin olvidar que su configuración actual provoca externalidades negativas y genera gran parte de los problemas de sostenibilidad ambiental, social y energética (Lizárraga, 2006).

Previamente se mencionó que la planeación estratégica enfrenta nuevos retos para satisfacer las crecientes demandas sociales considerando la necesidad de tener un proceso que integre la visión económica, social y espacial, con el fin de superar la fragmentación y descoordinación que provocan los planes sectoriales tradicionales (Fernández, 2007). Significa pensar a largo plazo, en forma racionalizada, con liderazgo, conocimiento organizacional, competencia y habilidades maestras, para definir y alcanzar metas que implique, por lo tanto, un esfuerzo participativo (Acle, 1989). Marca una dirección, reduce incertidumbre, desechos y redundancias además de establecer criterios de control con la finalidad de medir el desempeño obtenido con respecto a las metas previamente establecidas (Robbins & Coulter, 2005).

Con base en lo anterior, se describirán algunas situaciones relevantes que han sido analizadas para soportar



la investigación y argumentar la necesidad de contar con un modelo que sea considerado en la implementación de infraestructura ferroviaria de pasajeros en el país. La integración modal representa uno de los aspectos relevantes en México, ya que en proyectos pioneros como el Tren Suburbano Cuautitlán–Buenavista, que marcó el renacimiento del transporte ferroviario de pasajeros, se observó una nula o baja efectividad de rutas alimentadoras, derivando en una insuficiencia de aforo (SCT, 2012). Por lo tanto, debe considerarse la complementariedad de los diferentes modos de transporte, más que una competencia entre ellos (Ojauguren & Pozueta, 2005).

El análisis de riesgo y seguridad, es un área que se considera en la Administración Profesional de Proyectos (Chamoun, 2002). No debe olvidarse que México ha vivido en el Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM) incidentes como el choque en mayo de 2015 en la estación Oceanía, la suspensión de un tramo de la línea 12 debido a fallas de seguridad en marzo de 2014; así como, el accidente suscitado en 1975, que ha sido considerado como el accidente que nunca ocurrió (Hernández, 2008). Este último puede ser comparado al del atentado con gas sarín en el metro de Tokio del 20 de marzo de 1995, que se ha preferido meter “en un hipotético baúl del olvido y clasificarlo como algo del pasado. El profundo significado que entraña el suceso en sí queda circunscrito al proceso judicial y, por lo tanto, digerido por el sistema” (Murakami, 2014, p. 433).

El Tren Interurbano Toluca–Valle de México, es un proyecto con una demanda estimada de 270,000 pasajeros por día en ambos sentidos y con una infraestructura

crítica en virtud de que cuenta con un túnel de 4600 metros y un viaducto de 53.06 kilómetros, motivos por los cuales, es necesario considerar la parte de seguridad (Dorda, 2011). Se destaca que en países desarrollados como España (Ministerio de Fomento, 2013) y Alemania (Moran, 2013); (Esslinger, et al., 2004), se han registrado graves accidentes ferroviarios con impactos sociales relevantes, así como cuantiosas pérdidas humanas y materiales para las cuales no se estaba preparado.

En 1984 se contempló la necesidad de unir la ZMVT y la ZMVM mediante un tren eléctrico, siendo en 2014 cuando se inicia el proyecto de un tren interurbano. La decisión fue acompañada de otras dos obras ferroviarias: El Tren México –Querétaro y el Tren Transpeninsular. Estas obras fueron catalogadas en el Programa Nacional de Infraestructura como tres importantes proyectos de inversión para detonar el desarrollo y la productividad del país. Los tres considerados para iniciarse en 2014 y concluirse en 2017 (Diario Oficial, 2014).

La falta de planeación estratégica originó la suspensión temporal del Tren de Alta Velocidad México – Querétaro debido a un deficiente proceso de licitación para su construcción (The Japan Times News, 2015). Los costos asociados han sido altos debido a que se hicieron estudios preliminares como el de costo beneficio y el de impacto ambiental. La licitación se llevó a cabo exclusivamente con una empresa participante. Al suspenderse el proyecto, el gobierno mexicano se obligó a pagar al consorcio ganador una compensación de 16 mdd (Sin Embargo, 2014).

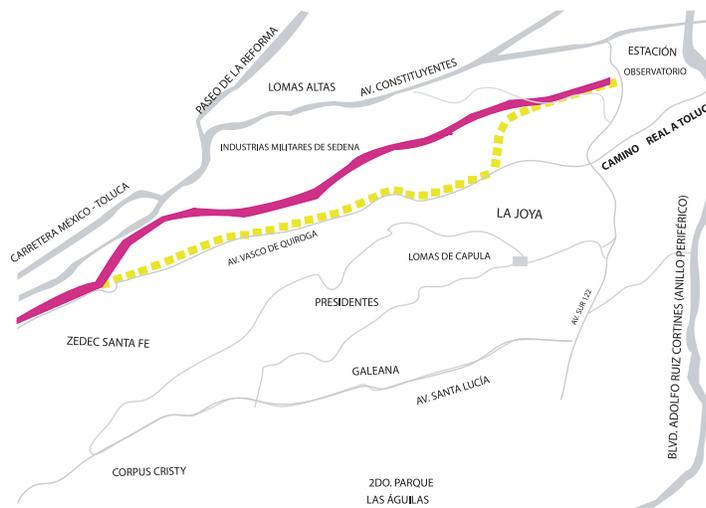
De no darle continuidad al proceso de licitación del proyecto de alta velocidad

México–Querétaro, se perderá la inversión realizada por falta de actualización de los estudios elaborados hasta el momento. De no cumplir el Gobierno Federal actual con este compromiso, estará obligado a transparentar el destino de los recursos programados y no aplicados en este proyecto.

El 30 de enero de 2015, el Secretario de Hacienda y Crédito Público hizo pública la cancelación definitiva del Tren Transpeninsular por complicaciones de finanzas públicas derivadas de la baja en los precios del petróleo. Esto anuló la posibilidad de fortalecer principalmente el turismo extranjero en la Península de Yucatán. La SCT para este proyecto tuvo que pagar más de 500 mdp por la elaboración de estudios previos a su construcción (De la Rosa, 2015), lo que representa una cuantiosa pérdida de los recursos nacionales.

El Tren Interurbano Toluca–Valle de México, promesa de campaña firmada por el ejecutivo ante notario público en el 2012, fue licitado en tres tramos y proyectado con una inversión de 38,608 mdp, que para el día 3 de septiembre de 2015 se elevó a 41,000 mdp, y dicho por el director federal de planeación, seguimiento y evaluación de proyectos ferroviarios el 6 de octubre, los costos ascendían a 42,100 mdp (Izquierdo, 2015) . El avance del proyecto en el primer tramo, en cuanto a la obra civil a finales del mes de agosto del 2015 se estimó del 10.93% con la liberación del derecho de vía de 90% y para el segundo tramo, un avance del 0.30%, anunciado por el Secretario de la SCT y el Gobernador del Estado de México (Juaréz, 2015). Se tuvieron que considerar cambios no previstos en el trazado de la ruta que corresponde al tercer tramo del proyecto (Ver figura 4.5).

Figura 4.5
Cambio de ruta en el tercer tramo



Fuente: Cortesía del GDF (2015)

Tres proyectos ferroviarios de pasajeros, plasmados en el PNI fueron presupuestados: uno en construcción y los otros dos suspendidos (uno definitivamente y otro de manera indefinida). Se invirtió en estudios y multas millonarias en estos dos últimos, lo que indica la falta de planeación en la distribución de los recursos financieros que se programaron para estos proyectos. Conviene por lo tanto cuestionar, qué tanto énfasis se le debe dar al transporte rápido de pasajeros, en lugar de destinar un mayor porcentaje de recursos al impulso de los sectores: salud y educación.

El proyecto del tren interurbano, cuyo objetivo es el de atender la problemática de transporte que se presenta en el corredor que comunica la Ciudad de Toluca y la CDMX, inicia al mismo tiempo que los trabajos de remodelación de un tramo de la carretera que une estas entidades y el proyecto de la autopista en el tramo La Marquesa –Toluca, con una longitud de 13.6 km, un ancho de 21 mts, un cuerpo de cuatro carriles. (Cervantes, 2014). Contará con tres viaductos elevados y una inversión total de 3,500 mdp (EXCELSIOR, 2015).

El objetivo de este tramo es satisfacer la creciente demanda de desplazamiento de vehículos y reducir el tiempo entre ambas ciudades capitales. Objetivo que puede contrastarse con el del tren interurbano y los establecidos en el PND 2013-2018. Éste refiere a la necesidad de contar con infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica y cuya línea de acción, transporte urbano masivo, hace énfasis en mejorar la movilidad de las ciudades mediante el desarrollo de sistemas masivos

congruentes con el desarrollo sustentable (Gobierno de la República, 2013-2018).

Lo anterior, hace notar que los objetivos de ambas obras no se encuentran alineados, uno fomenta el uso de transporte sustentable y el otro incentiva el uso del automóvil particular. Existe, por parte de las autoridades en los diferentes niveles, una pérdida de visión de conjunto según el enfoque de sistemas al no considerar la integralidad y complementariedad de los diferentes modos de transporte. Una planeación estratégica requiere de la identificación integral y prioritaria de proyectos de infraestructura que dependan de una alineación de objetivos, no sólo políticos y económicos, sino también sociales.

La modernización del tramo carretero México–Toluca (levantamiento, fresado y rencarpetamiento de 25 km de cinta asfáltica en ambos sentidos, con remplazamiento de señalamientos y barreras metálicas) costará 190 millones de pesos (Dávila, 2015). Con el proyecto anterior, el del tramo de la autopista La Marquesa - Lerma y el tren interurbano se generan serios problemas en el cumplimiento de los objetivos propuestos, ya que con estas infraestructuras sería ingenuo pensar que la existencia del tren reducirá automáticamente el tráfico. Lo anterior, sin dejar de contemplar los problemas ecológicos de la carretera generados por el congestionamiento, sumado al uso de energía y emisiones del tren.

Es por ello necesaria una política integral de movilidad, ya que mientras ésta no exista o no sea efectiva, las soluciones serán ineficientes para favorecer al tren

frente a otros modos de transporte.

El centrarse únicamente en la movilidad, hace que se pierda la visión de conjunto de la sostenibilidad dejando a un lado aspectos importantes de tipo ambiental, económico y social que están relacionados con la implementación de un tren interurbano.

La inconformidad social y de grupos ambientales por la tala de 37,096 árboles como consecuencia de la construcción del tramo de cuota la Marquesa - Lerma, obligó a la SCT a publicar el permiso otorgado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en el que se compromete a sembrar 10 árboles por cada uno que se derribe (Dávila & Chávez, 2014). Por su parte, el Gobernador del Estado de México ofreció plantar en la entidad, una cantidad similar por cada uno que fuese derribado por las obras del nuevo tramo y el tren interurbano, éste último, con una tala de 1,800 árboles, por lo que en total se debieron plantar aproximadamente 740,000 en 2015 (Montaño, 2014).

Hasta el día 26 de noviembre de 2014 ya se habían derribado 37,096 árboles, pero el mandatario del Estado de México explicó que el programa de reforestación se estaba terminando de diseñar para realizar la plantación entre junio y agosto de 2015 (Montaño, 2014). Lo cual indica que las acciones se realizan de una manera correctiva y posterior a una manifestación social.

El director general de la Protectora de Bosques (Probosque) del Estado de México indicó que los comuneros de la región sembraron en total 741,920 árboles de diferentes especies, de los cuales el 70 por ciento sobrevivieron. Por lo anterior, se realizó una fase

de reposición con la asignación de 141,990 árboles en 2016. Esto quiere decir que aquellos árboles que no sobrevivieron en 2015 serán sustituidos y lo mismo sucederá con aquellos que no sobrevivan en 2016, de manera que en 2018 todos deberán estar plantados y a salvo (Callejo & Juárez, 2016).

Es necesario que se tenga un modelo a seguir en la implementación de infraestructura que permita conducir un proyecto de la mejor manera posible y además, pueda reducir los impactos producidos por agrupaciones que rechazan los proyectos de Alta Velocidad por considerarlos antiecológicos, antisociales, despilfarradores de recursos y con graves impactos ecológicos, sociales, económicos, agrarios y territoriales. Seguido de una ausencia total de transparencia informativa y participación social (AHT Gelditu! Elkarlana, s.f.).

Tener esquemas de planeación para el desarrollo de mejores prácticas favorece la transparencia y propicia mejoras en los procesos de gestión. Es necesario que se tengan canales de comunicación efectivos entre los diferentes participantes sociales y gubernamentales que coadyuven a una mejor administración de proyectos futuros.

México mantiene, hasta hoy, una deficiente planeación urbana carente de planes estratégicos que garantice exitosos proyectos de inversión. La construcción de infraestructura en el país, tiende a ser la mayoría de las veces, una serie de propuestas sexenales derivadas de promesas de campaña y generalmente no representan proyectos con una sólida base de planeación estratégica que beneficie a todos los actores de la sociedad. Si éstos tienen la fortuna de integrarse en el Plan Nacional de Desarrollo, no significa que

se conviertan en realidades. Si llegan a iniciarse, tampoco es un hecho que serán concluidos y que los esfuerzos sean continuados o mejorados por el sucesor en el poder ejecutivo. Como prueba de ello, el PND actual, considera el seguimiento de únicamente el 5% de los trabajos en el sector de comunicaciones y transportes que no fueron concluidos en la administración anterior (PwC, 2014).

Este patrón suele repetirse en otros niveles de gobierno como el estatal y el municipal. El Gobierno Federal deberá tomar un rol más activo dando seguimiento a los diferentes planes para que se pueda lograr el impulso a la infraestructura de manera prioritaria entre las diferentes regiones del país con el fin de dar continuidad a las inversiones realizadas y al impacto logrado en cuanto a crecimiento económico, tanto a nivel regional como nacional (IMEF, 2012). Por lo tanto, la implementación de un tren de pasajeros requiere de un modelo al que es necesario apegarse en virtud de que esta infraestructura representa una inversión a gran escala, irreversible y costosa (De Rus, 2009). La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), ha recomendado que en México es necesaria la estructuración de programas transexenales, cuya planeación estratégica dé continuidad a las inversiones realizadas sectorial y regionalmente. Una visión integral de desarrollo de infraestructura debe detonar actividades productivas en regiones cuyo crecimiento económico se encuentra al margen de la media nacional. Adicionalmente, se debe buscar una integración con las zonas más dinámicas, permitir un desarrollo sostenido y favorecer la generación de empleos mejor remunerados para

elevar los niveles de vida (IMEF, 2012). Por lo anterior, fue necesario considerar los factores críticos de los modelos BRT y NSJP para adecuar el modelo de la UIC al contexto mexicano y buscar que la implementación de infraestructura ferroviaria se dé de manera exitosa y sirva como punto de referencia en la construcción de proyectos futuros. En el siguiente apartado se presentarán algunas conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio constituye una investigación en una área del conocimiento nueva para México; y por lo tanto, poco estudiada hasta el momento. Tuvo como finalidad el diseño de un modelo para la implementación de infraestructura ferroviaria de pasajeros en el que se consideraron los elementos y las relaciones que deben existir entre las fases y etapas de una manera integral y contextualizada a la situación mexicana.

Las conclusiones del trabajo, responden a los objetivos que motivaron esta investigación y reúnen conocimientos y reflexiones que se generaron durante el proceso. El carácter de este proyecto permite señalar algunas recomendaciones que hacen referencia a componentes que ayudarán a una mejor implementación de infraestructura ferroviaria de pasajeros en México. Se puede señalar también que las conclusiones permiten hacer observaciones puntuales y reconocer el alcance y limitaciones del trabajo realizado. Con base en ello, se proponen líneas para futuros trabajos.

La investigación desarrollada permitió alcanzar los objetivos planteados al inicio de la misma. Se diseñó un modelo para la implementación de un tren de pasajeros en el contexto mexicano considerando la planeación estratégica y haciendo énfasis en que el modelo puede ser aplicado a cualquier infraestructura ferroviaria.

Para poder lograrlo, se realizó un análisis de la situación actual del transporte que se vive en México, haciendo referencia a la situación problemática de la ZMVM y la ZMVT. Por otra parte, el estudio se

realizó tomando en cuenta dos modelos existentes que se aplican en países en los que el transporte ha sido identificado como una de las áreas principales de inversión, ya que es reconocido como punto de partida para el desarrollo de las ciudades. Un tercer modelo fue analizado para aportar las características del contexto mexicano en la construcción de infraestructura, aun cuando no refiere directamente al tema de transporte. De los tres modelos anteriores, se identificaron factores críticos que fueron considerados en el nuevo diseño para generar etapas y retroalimentaciones entre ellas. Sin embargo, las características de la planeación que se lleva a cabo en el proceso de implementación del tren interurbano Toluca - Valle de México, no pudieron ser conocidas para tener un marco de referencia debido a la inexistencia de un modelo propio de planeación estratégica integral.

Por lo tanto, los resultados obtenidos de la investigación sugieren las siguientes conclusiones:

- I. Un sistema de transporte público adecuado representa uno de los elementos fundamentales de toda ciudad, ya que garantiza el derecho de sus habitantes a la movilidad. La infraestructura ferroviaria de pasajeros tiene gran importancia por sus implicaciones al reconvertir y crear los espacios y condiciones que garantizan el acceso a este derecho de manera rápida y segura.



II. La implementación de infraestructura ferroviaria en México para que sea eficiente en cuanto a conectividad, seguridad y beneficio económico, requiere de un modelo de planeación que se lleve a cabo de manera eficaz para que el proyecto resulte exitoso y pueda ser utilizado en beneficio de toda la sociedad y no sólo de quienes se encuentran directamente involucrados. Falta compromiso por parte de las autoridades mexicanas para que una buena planeación logre optimizar recursos y evitar con ello costos adicionales que provocan retrasos y pérdidas.

III. De la investigación realizada, puede concluirse que para la implementación del tren interurbano Toluca – Valle de México, actualmente en construcción, no ha sido utilizado un modelo de planeación estratégica formal que permita por un lado, reconocer la especialización que requiere la inserción de este tipo de infraestructura para el establecimiento de objetivos y metas puntuales, y por otro, la prevención de cambios y necesidades futuras que deberán ser programadas y presupuestadas.

IV. En México no se ha estudiado de manera sistemática la forma de implementar y poner en marcha un sistema ferroviario de alta velocidad. En el proceso de construcción del tren interurbano, la falta de planeación se deja ver de manera recurrente. Como evidencia de ello, existe hasta el momento, un aumento considerable en el costo de inversión programado (20%), un cambio en el trazo de la ruta correspondiente al tercer tramo debido a protestas de grupos ambientalistas y diversos sectores de la población, además de la presencia de accidentes diversos durante la construcción con repercusiones cuantiosas.

V. Es posible, por lo tanto, considerar un modelo de implementación de infraestructura ferroviaria a partir del estudio de modelos y experiencias en otros países para hacerlos análogos y que sirvan como punto de partida y apoyo para la generación de uno, que pueda ser flexible para adaptarse a los diferentes contextos de las regiones en las cuales se pretenda implementar. El modelo de la UIC fue utilizado como base en la elaboración del diseño de uno específico contextualizado para México, presentado en esta investigación.

VI. La consideración de una fase de preparación del proyecto en la que sean contempladas las etapas de investigación y la de estudio preliminar, resulta ser el punto de partida para la toma de decisiones en cuanto al tipo de infraestructura y las características que debe tener con la finalidad de lograr el éxito en su implementación. Si bien el tren representa una infraestructura más segura, ecológica, económica, rápida y confortable con respecto al automóvil particular, también es cierto, que las líneas ferroviarias en ocasiones no utilizan toda su capacidad en cuanto a pasajeros, por lo que en algunos casos, resulta necesario revisar la frecuencia de viajes. Es por ello relevante contemplar en la etapa de planeación y plan maestro; el plan de negocios, en el cual, se establecen las estrategias necesarias para dar a conocer el proyecto y concientizar a los usuarios de sus beneficios.

VII. El diseño propuesto permitirá a las instituciones, desarrolladores y responsables, mantener una organización clara que permita de una manera sistematizada llevar a cabo un proyecto en el que se conozcan los objetivos, funciones, actividades

y tiempos para realizarse dentro de un contexto específico. El modelo de planeación estratégica presentado, es flexible para adecuarse a las necesidades de la región en la cual se pretenda implementar un tren de pasajeros. Será necesario priorizar y evaluar proyectos a través de estudios de factibilidad técnica y financiera, evaluaciones sociales, ambientales y de costo de oportunidad de inversión pública. Lo anterior, con la finalidad de optimizar los recursos para la construcción de infraestructura en beneficio de la sociedad.

VIII. Con el tren interurbano se pretende aminorar el problema de congestión vehicular que se presenta en la salida de la Ciudad de Toluca y en la zona de Santa Fe y Observatorio en la CDMX. También, disminuir el daño provocado al ambiente debido a la cantidad de emisiones, ruido y vibraciones. Esto podría conseguirse siempre y cuando se realice un seguimiento permanente en la fase de operación para lograr un sistema de transporte autosustentable y con una vida útil más prolongada.

Durante la investigación se pudieron identificar algunas áreas de oportunidad que pueden ser objeto de estudios futuros. Además se mencionan las siguientes recomendaciones:

Con respecto al modelo diseñado, es oportuno identificar las limitaciones en cuanto a su validación debido a que la puesta en marcha del tren interurbano será en 2018. Por lo tanto, se considera interesante proponer una línea de investigación futura que permita validar la etapa de operación y mantenimiento y la de evaluación expost para obtener datos e información y generar un proceso de retroalimentación y mejora

para el modelo propuesto. Otro estudio puede referirse a la explotación del modelo en la parte táctica y operativa de la que puedan generarse manuales de organización y operación detallados y ajustados al contexto nacional.

Se recomienda que las autoridades federales en conjunto con las estatales y municipales, se concienticen de los riesgos que implica tener una infraestructura ferroviaria con distancias largas de viaductos y túneles. Lo anterior, con la finalidad de identificar en puntos estratégicos de la ruta del tren; módulos especializados con clínicas médicas, departamento jurídico y estaciones de policía y bomberos, principalmente, para atender incidentes directamente relacionados con él. Por otra parte, será necesario analizar escenarios sobre toda la ruta para garantizar el acceso rápido de equipo y personal de emergencia en caso de presentarse accidentes o atentados.

Otra recomendación hacia las autoridades de todos los niveles de gobierno, es que logren alinear los objetivos de los diferentes planes para que se pueda conseguir una mejor conectividad en toda la entidad con la integración de los diferentes modos de transporte existentes, independientemente de intereses personales o de partidos políticos. Las autoridades competentes deben considerar programas de capacitación a funcionarios clave, encargados de la planeación y estructuración de proyectos, además de eliminar aspectos regulatorios que representen un obstáculo para el desarrollo eficiente de proyectos de infraestructura en todos los niveles de gobierno.

Así mismo, se recomienda que México forme parte de los países miembros de la UIC, ya sea de manera directa o a

través de alguna institución. Lo anterior, ayudará a la adopción y conocimiento de normatividades y estándares utilizados en la implementación exitosa de trenes; así como en la formación de profesionales mexicanos en el área ferroviaria para futuros proyectos en el país.

Es recomendable que exista una alineación entre la sociedad y el gobierno para legitimar las decisiones políticas y hacer cumplir los proyectos independientemente de los cambios de administración y partidos políticos que las encabecen; esto, debido a que ninguna estrategia planteada puede ser exitosa sin una política nacional de desarrollo urbano y vivienda que disminuya la expansión de las ciudades y el uso del automóvil particular.

Se recomienda que el presente trabajo tenga un seguimiento por parte de las autoridades competentes para la elaboración de manuales de organización y procedimientos, con la finalidad de que el modelo propuesto pueda cumplir con los estándares de calidad y lograr las certificaciones necesarias, además de asegurar el cumplimiento diario de las actividades y con ello, garantizar la minimización de conflictos, así como el logro de una evaluación y retroalimentación que coadyuve a la mejora del modelo. Lo anterior, en un marco de transparencia que permita realizar cambios que reduzcan o eliminen la corrupción que ha dañado las inversiones en infraestructura del transporte, limitando con ello el potencial turismo que se pueda tener, ya que bien explotado, puede convertirse en uno de los sectores que generen mayores ingresos para México. Es recomendable que los órganos de gobierno del país generen e implementen políticas públicas relacionadas con el

transporte ferroviario, y que las personas involucradas aprendan de las experiencias nacionales e internacionales en cuanto a su utilización, no sólo en cuestión de construcción, sino de operación, puesta en marcha y mantenimiento de este tipo de infraestructura. En caso contrario, se seguirán teniendo procesos de licitación que inhiban la participación tanto de empresas nacionales como extranjeras, la falta de transparencia en los procedimientos, la poca atracción de inversión extranjera y privada; así como, la búsqueda de intereses distantes de las necesidades sociales.

Debido a las características especializadas de la infraestructura de un tren de pasajeros, se recomienda a las instancias correspondientes: establecer condiciones estrictas y específicas para el reclutamiento y selección de personal, cursos de capacitación continua para operarios del sistema con la finalidad de actualizarlos, concientizarlos y prepararlos para cualquier situación extraordinaria que pueda presentarse. Finalmente, se recomienda a las instituciones educativas considerar en sus programas, unidades de aprendizaje relacionadas con la planeación estratégica, haciendo énfasis en que representa un área flexible y aplicable a todos los ámbitos del conocimiento.



SIGLAS Y ACRÓNIMOS



SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ADIF - Administrador de Infraestructuras Ferroviarias de España

ANP - Áreas Naturales Protegidas
APP - Administración Profesional de Proyectos

AVF - Alta Velocidad Ferroviaria

BRT - Autobuses de Tránsito Rápido

CDMX - Ciudad de México

COESPO - Consejo Estatal de Población

DIFC - Centro Financiero Internacional de Dubai

ETI - Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad

FNM - Ferrocarriles Nacionales de México S.A. de C.V.

INAP - Instituto Nacional de Administración Pública

INEGI - Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

ITDP - Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo

LEED - Leadership in Energy & Environmental Design
NSJP - Nuevo Sistema de Justicia Penal

OCDE - Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

PECC - Programa Especial de Cambio Climático

PED - Plan Estatal de Desarrollo

PIB - Producto Interno Bruto

PMD - Plan Municipal de Desarrollo

PND - Plan Nacional de Desarrollo

PNI - Programa Nacional de Infraestructura

Probosque - Protectora de bosques

RAMS - Confiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad

SCT - Secretaría de Comunicaciones y Transportes

SEGOB - Secretaría de Gobernación

SEMARNAT - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SETEC - Secretaría Técnica del Consejo de Coordinación para la Implementación del Sistema de Justicia Penal

SNCF - Sociedad Nacional de Ferrocarriles Franceses

STCM - Sistema de Transporte Colectivo Metro

TAV - Tren de Alta Velocidad

TLC - Tratado de Libre Comercio



SIGLAS Y ACRÓNIMOS

TQM - Gestión de la Calidad Total

UIC - Unión Internacional de
Ferrocarriles

UNAM - Universidad Nacional
Autónoma de México

ZMVM - Zona Metropolitana del Valle
de México

ZMVT - Zona Metropolitana del Valle
de Toluca





ÍNDICE DE IMÁGENES, FIGURAS Y TABLAS



ÍNDICE DE IMÁGENES, FIGURAS Y TABLAS

Introducción

Imagen 1. Construcción del Tren Interurbano, Toluca Valle de México. Estació Pino Suárez	2
Imagen 2. Construcción del Tren Interurbano, Toluca Valle de México. Fase 1,3	3

Capítulo I

Imagen 3. Modos de Transporte	5
Imagen 4. Modos de Transporte.....	5
Imagen 5. Congestión de Tráfico en la Ciudad de México	6
Imagen 6. Congestionamiento Autopista de Cuota México – Toluca	7
Imagen 7. Anuncios Construcción Tren Interurbano y Autopista la Marquesa – Lerma	9
Imagen 8. Vagón del Tren Interurbano	10
Imagen 9. Manual de Implementación de un Sistema Ferroviario de Alta Velocidad.....	12
Imagen 10. Guía de Planificación de Sistemas BRT.....	12
Imagen 11. Instituto de Administración Pública	13

Capítulo II

Imagen 12. Vista Aérea de la Ciudad de México.	17
Imagen 13. Carretera en el Centro Financiero de Shanghai Lujiazui, China.....	18
Imagen 14. Ciudad de México Edificio Alto.....	19
Imagen 15. Vista de Melbourne CBD.....	20
Imagen 16. Bicicletas de alquiler en el centro de Melbourne, Australia.....	20
Imagen 17. Tráfico en Shanghai.	21
Imagen 18. Las Torres Petronas. Kuala Lumpur, Malasia.....	22
Imagen 19. Ciudad de Chongqing. República Popular China.....	23
Imagen 20. Estación Buenavista Metrobús Ciudad de México.....	23
Imagen 21. Intersección Vial en Paris, Francia.....	24
Imagen 22. Puente de intercambio y Viaductos.....	25
Imagen 23. Carreteras en Moscú.....	26
Imagen 24. Ciudad de Bangkok.....	26
Imagen 25. Centro Financiero Internacional de Dubai.....	26
Imagen 26. La gente monta autobús de la ciudad de Curitiba, Brasil.....	28
Imagen 27. Metrobús en Ciudad de México.	28

Imagen 28. Movilidad en Ciudad de México.....	29
Imagen 29. Bogotá, Colombia.....	30
Imagen 30. Tokio, Japón.....	31
Imagen 31. Línea de los mexicanos en la estación de transporte público en la Ciudad de México.....	32
Imagen 32. La gente cruza la calle en Melbourne centro de Australia.....	33
Imagen 33. Cumbre de Río de 1992.....	33
Imagen 34. Friburg, Alemania.....	34
Imagen 35. Vista aérea de la ciudad de Olesnica en Polonia.....	37
Imagen 36. Puente de rey Guillermo carretera a través del río Torrens en la ciudad de Adelaide, Australia.....	37
Imagen 37. Un tren bala Shinkansen pasa por debajo Mt. Fuji en Japón.....	38
Imagen 38. Tren francés de alta velocidad TGV de cruzar el puente en Beziers, Francia.....	39
Imagen 39. Hombres no identificados en espera de un tren en la estación de Shibakoen. Tokio, Japón.....	42
Imagen 40. Estación central de Tokio.....	43
Imagen 41. Un tren «Alvia» espera su salida en la estación de Chamartín, en Madrid.....	44
Imagen 42. Conexión internacional de Alta Velocidad España – Francia.....	44
Imagen 43. Estación principal de Taipéi, China.....	45
Imagen 44. Ferrocarril Istmo de Tehuantepec.....	46
Imagen 45. Ferrocarril Mexicano.....	48
Imagen 46. Tren Toluca-México.....	49
Imagen 47. Tren Toluca-México.....	49

Capítulo III

Imagen 48. Melbourne, Australia	67
---------------------------------------	----

Índice de figuras

Capítulo II

Figura 2.1 Etapas de la Planeación Estratégica	36
Figura 2.2 Análisis de los efectos de la implementación de un Tren de Alta Velocidad (TAV)	40
Figura 2.3 La temporalidad de los efectos de la Alta Velocidad Ferroviaria (AVF)	41

Capítulo III

Figura 3.1 Metodología para el análisis de los modelos	52
Figura 3.2 Modelo UIC	53
Figura 3.3 Fase 1. Emergente	54

Figura 3.4 Fase 2. Factibilidad	57
Figura 3.5 Fase 3. Diseño.....	60
Figura 3.6 Fase 4. Construcción	62
Figura 3.7 Fase 5. Operación.....	65
Figura 3.8 Vista general del proceso de planificación BRT.....	68
Figura 3.9 Fase 1. Preparación del proyecto	69
Figura 3.10 Fase 2. Diseño operacional	71
Figura 3.11 Fase 3. Diseño físico	73
Figura 3.12 Fase 4. Integración	74
Figura 3.13 Fase 5. Plan de negocios	75
Figura 3.14 Fase 6. Evaluación e implementación	77
Figura 3.15 Modelo Nuevo Sistema de Justicia Penal	79
Figura 3.16 Etapa 2 y 3. Modelo NSJP	80
Figura 3.17 Etapa 4. Evaluación y selección del sitio	81
Figura 3.18 Fase 2. Diseño	82
Figura 3.19 Fase 3. Construcción	82
Figura 3.20 Fase 4. Evaluación	83
Figura 3.21 Modelos a contrastar	85
Figura 3.22 Contrastación de modelos en la Fase 1 del Modelo UIC	86
Figura 3.23 Contrastación de modelos en la Fase 2 del Modelo UIC	87
Figura 3.24 Contrastación de modelos en la Fase 3 del Modelo UIC	88
Figura 3.25 Contrastación de modelos en la Fase 4 del Modelo UIC	89
Figura 3.26 Contrastación de modelos en la Fase 5 del Modelo UIC	90

Capítulo IV

Figura 4.1 Modelo para el Contexto Mexicano.....	102
Figura 4.2 Factores Críticos en la Fase de Preparación del Proyecto.....	103
Figura 4.3 Aspectos Transversales en el Contexto Mexicano.....	104
Figura 4.4 Factores Críticos de las Etapas Transversales	105

Índice de tablas

Capítulo II

Tabla 2.1 Participación Modal en el Transporte	47
------------------------------------------------------	----



REFERENCIAS



REFERENCIAS

- Acle, A., 1989. Planeación Estratégica y Control Total de Calidad, un caso real Hecho en México. D.F.: Grijalbo.
- Adjiman, J. & Picco, A., 2011. Plan Integral de Movilidad un avance hacia el desarrollo. Vóces en el Fénix, Septiembre, Issue 9, p. 102.
- Aguilera, J., 1996. El desarrollo de la red del AVE y su impacto en las ciudades medias de trayecto Madrid-Sevilla. Jirona, s.n., pp. 29-46.
- Alcántara, E., 2010. Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad. 1 ed. Bogotá: Corporación Andina de Fomento.
- Alguacil, J., 2009. Reconquistar la ciudad para satisfacer las necesidades humanas. Papeles de relaciones ecosociales y cambio global, Issue 106, pp. 61-71.
- Análisis y desarrollo social consultores, 2003. Plan Estratégico del Tercer Sector de acción social. Guía de planificación estratégica en ONG de Acción Social. Madrid: Plataforma de ONG de Acción Social.
- Armijo, M., 2011. Manual de Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público. Santiago: ILPES/CEPAL.
- AHT Gelditu! Elkarlana. (s.f.). [En línea] Disponible en: <http://www.ahtgelditu.org/norgara/index.php> [Último acceso: 12 Septiembre 2016].
- Bazaga, I., 2012. El planteamiento estratégico en el ámbito público. En: Gestión Estratégica. Primera ed. Distrito Federal: Siglo Veintiuno, p. 153.
- Bellet, C., 2000. Les oportunitats del Tren d'Alta Velocitat a Lleida.
- Bellet, C., Alonso, P. & Casellas, A., 2010. Infraestructuras de transporte y territorio. Los efectos estructurantes de la llegada del tren de alta velocidad en España. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, Issue 52, pp. 143-163.
- Bernal, C. A., 2010. Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Tercera ed. Bogotá: Pearson.
- Boarnet, M. & Chalermpong, S., 2001. New Highways, House Prices, and Urban Development: A Case Study of Toll Roads in Orange County,. Housing Policy Debate, 12(3), pp. 575-605.

- Bonnafus, A., 1987. The regional impact of the TGV. *Transportation*, Issue 14, pp. 127-137.
Bureau Veritas, s/a. Seguridad Ferroviaria y Gestión Rams en el Mantenimiento.
[En línea]
Disponible en: <http://www.bureauveritas.es/ebf9c9004cc9f3778f89efa638d5c27eBVSEGURIDAD+FERROVIARIA+Y+GESTI%C3%93N+RAMS+EN+EL+MANTENIMIENTO.pdf?MOD=AJPERES>
[Último acceso: 14 Noviembre 2015].
- CAF, 2004. RIELES CON FUTURO. Desafíos para los ferrocarriles de América del Sur.
Caracas: Corporación Andina de Fomento.
- Callejo, A. & Juárez, E., 2016. Sobreviven 70% de los árboles reforestados en La Marquesa.
Hoy Estado de México, 13 Agosto.
- Cámara, 2014. Las vías del desarrollo, la revolución y el olvido. El ferrocarril mexicano en el tiempo. *Cámara*, Issue 38, p. 43.
- Campos, J. & De Rus, G., 2009. Some stylized facts about high-speed rail: A review of HSR experiences around the world. *Transport Policy*, Issue 16, pp. 19-28.
- Capello, R. & Gillespie, A., 1993. *Transport communications and spatial organization: future trends and conceptual frameworks*. s.l.:s.n.
- Castaños, H., 2005. Las megaciudades y la transición urbana. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, Septiembre- Diciembre, XLVII(195), pp. 95-121.
- Castaños, H., 2005. Las megaciudades y la transición urbana. *Revista Mexicana de Ciencias Sociales y Políticas*, Septiembre-Diciembre, XLVII(195), pp. 95-121.
- Chadwick, G., 1978. *A Systems View of Planning: towards a theory of the urban and regional planning process*. Segunda ed. s.l.:Pregamon Press.
- Chamoun, Y., 2002. *Administración Profesional de Proyectos. La guía*. Primera ed. Monterrey: ian ediciones.
- Chen, C.-L., 2012. Reshaping Chinese space-economy through high-speed trains: opportunities and challenges. *Journal of Transport Geography*, Mayo, Volumen 22, pp. 312-316.
- COESPO, 2012. *Proyecciones de la Población de los Municipios de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca 2000-2020.*, Toluca: COESPO 2012.
- Comisión Europea, 1999. *ETE Estrategia Territorial. Hacia un desarrollo equilibrado y sostenible del territorio de la UE*, s.l.: s.n.
- Correa, G., 2010. Transporte y Ciudad. *EURE*, Abril, 36(107), pp. . 133-137.

- Correa, L., 2010. ¿Qué significa tener derecho a la ciudad?. La ciudad como lugar y posibilidad de los derechos humanos. Territorios, Issue 22, pp. 125-149.
- Dávila, I., 2015. Insiste el titular de la SCT en que acortará traslados y será más segura para los usuarios. En un año, vía elevada sobre La Marquesa. La Jornada, 24 Julio.
- Dávila, J., 2012. Nuevos, transportes y movilidad urbana. Revista Bitácora Urbano Territorial, Julio-Diciembre, 21(2), pp. 58-60.
- Dávila, I. & Chávez, S., 2014. Construyen el tramo de cuota La Marquesa-Lerma; SCT se compromete a plantar 370 mil. Talan 37,096 árboles en la México Toluca. La Jornada, 3 Octubre, p. 37.
- De la Rosa, A., 2015. DESEMBOLSO DE SCT EN PROYECTO CANCELADO. Proyecto del Tren Transpeninsular descarriló más de 500 mdp. El Economista, 5 Febrero.
- Delgado, D. & Aspinwall, E., 2008. A framework for building quality into construction projects – Part I. Total Quality Management & Business Excellence, 19(10).
- De Rus, G., 2009. Interurban Passenger Transport: Economic Assessment of Major Infrastructure Projects. En OECD (Ed.), International Transport Forum. JOINT TRANSPORT RESEARCH CENTRE (pág. 23). Las Palmas, España: University of Las Palmas de Gran Canaria.
- Diario Oficial, 2014. Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018, Ciudad de México: Gobierno de la República.
- Díaz, D., 2013. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZO DEL PROYECTO DEL TREN INTERURBANO MÉXICO – TOLUCA. México, D. F.: UNAM.
- Dorda, L., 2011. Protección Infraestructuras críticas y su planificación en ADIF. Leon, s.n., p. 19.
- Duhau, E. & Giglia, A., 2007. Nuevas centralidades y prácticas de consumo en la Ciudad de México: del microcomercio al hipermercado. EURE, mayo, XXXIII(98), pp. 77-95.
- Echebarría, C. & Aguado, I., 2003. La planificación Urbana Sostenible. En: Zainak. Cuadernos de Antropología-Etnografía. Las culturas de la ciudad 2. s.l.:Donostia-San Sebastián :Eusko Ikaskuntza, pp. 643-660.
- Esslinger, V., Kieselbach, R., Koller, R. & Weisse, B., 2004. The railway accident of Eschede – technical background. En: Engineering Failure Analysis. s.l.:Elsevier, p. 515–535.
- Estevan & Sanz, A., 1996. Hacia la reconversión ecológica del transporte en España. Segunda ed. Madrid: bakeaz.

- EXCELSIOR, 2015. Cerrarán 3 noches carretera México-Toluca en dirección al DF. Del domingo al martes, de las 0:00 a las 4:00, colocarán trabes para puente vial. EXCELSIOR, 25 Septiembre.
- Fajardo, C., 2001. Estética y Posmodernidad. Nuevos contextos y sensibilidades.. Quito: Abya-Yala.
- Fernández, J., 2007. 25 años de planificación estratégica de ciudades. CIUDAD Y TERRITORIO Estudios Territoriales, Volumen XXXIX, pp. 621-641.
- Fernández, J. M., 2013. Planificación Estrategica de Ciudades. Nuevos instrumentos y procesos. Nueva edición, revisada y aumentada. Reimpresión 2013 ed. Barcelona: Reverté.
- Fernández, R., 1998. MEDIDAS DE PRIORIDAD AL TRANSPORTE PUBLICO. En: Modelling bus stop interactions. Chile: Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Chile, pp. 419-429.
- Fernández, R., 1999. Análisis del problema del transporte urbano. Ciencia al Día, Enero, 2(1), pp. 1-9.
- Follari, R., 2010. Reflexiones sobre posmodernidad, multiculturalismo y movimientos sociales en la Latinoamérica actual. Utopía y Praxis Latinoamericana. Revista Internacional de Filosofía Iberoamericana y Teoría Social, abril-junio, 15(43), pp. 53-67.
- Forslund, U. & Johansson, B., 1995. Assessing road investments: accessibility changes, cost benefit and production effects. The annals of Regional Science, Issue 29, pp. 155-174.
- Fröidh, O., 2008. Perspectives for a future high speed train in de Sweadish domestic travel market. Journal of Transport Geography, Julio, 16(4), pp. 268-277.
- Fukuda, I., 2010. PLANEACION URBANA EN CURITIBA. Quivera, enero-junio, 12(1), pp. 52-59.
- Gámir, A. & Ramos, D., 2002. Transporte aéreo y territorio. s.l.:Ariel.
- Ganau, J., 2001. City marketing, planificación estratégica y alta velocidad: el ejemplo de Lleid en AAVV. Oviedo, AGE-Univ de Oviedo, pp. 325-328.
- García, R., 2011. Interdisciplinarietà y sistemas complejos. Revista Latinoamericana de Metodología d elas Ciencias Sociales, 1(1), pp. 65-101.
- Garmendia, M., 2008. Cambios en la estructura urbana y territorial facilitados por la alta velocidad ferroviaria. La línea Madrid-Sevilla a su paso por la provincia de Ciudad Real. s.l.:Universidad de Castilla-La Mancha.

- Garmendia, M., Urena, J. M. & Coronado, J. M., 2011. Cambios en la estructura territorial debidos a nuevas conexiones de alta velocidad en territorios aislados: la provincia de Ciudad Real en España.. EURE, 39(110), pp. 89-115.
- Garrido, S., 2006. Dirección Estratégica. Segunda ed. s.l.:Mc Graw Hill.
- Gobierno de la República, 2013-2018. Plan Nacional de Desarrollo, s.l.: s.n.
- González, M., 2002. La ciudad sostenible. Planificación y teoría de sistemas. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, Issue 33, pp. 93-102.
- Gordillo, F., 2005. El habitát: mutaciones en la ciudad y el territorio. Tabula Rasa, enero-diciembre, Issue 3, pp. 137-149.
- Gutiérrez, A., 2012. ¿Qué es la movilidad? Elementos para (re) construir las definiciones básicas del campo del transporte. Revista Bitácora Urbano Territorial, Julio-Diciembre, 21(2), pp. 61-74.
- Gutiérrez, J. & Gómez, G., 1996. Accesibilidad en la Unión Europea: un análisis comparado según nodos de transporte. Estudio de Transportes y Comunicaciones, Issue 70, pp. 7-19.
- Gwilliam, K., 2002. Ciudades en movimiento: Revisión de la estrategia de transporte urbano del Banco Mundial, España: Banco Mundial.
- Harvey, D., 1990. La condición de la posmodernidad. Investigación sobre los orígenes del cambio cultural.. Primera ed. Buenos Aires: Amorrortu.
- Herce, M., 2009. Sobre la movilidad en la ciudad: propuestas para recuperar un derecho ciudadano. Barcelona: Reverté.
- Hernández, D., 2012. Activos y estructuras de oportunidades de movilidad. Una propuesta analítica para el estudio de la accesibilidad por transporte público, el bienestar y la equidad. EURE, Septiembre, 38(115), pp. 117-135.
- Hernández, L., 2008. La tragedia olvidada. El Universal, 20 Octubre.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P., 2003. Metodología de la Investigación. Tercera ed. D.F. Mc. Graw Hill.
- Hutton, D., 2000. From Baldrige to the Bottom Line: A Road Map for Organizational Change and Improvement. Milwaukee: ASQ Press.
- IMEF, 2012. Ponencia IMEF 2012. MÉXICO 2030, VISIÓN PROSPECTIVA, (pág. 5).

- INAP, s/f. Diseño de la planeación integral para la implementación del sistema de justicia penal del Estado. Infraestructura para la implementación del nuevo sistema de justicia penal acusatorio. Modelo metodológico referencial para la formulación de planes.. s.l.:s.n.
- INEGI, 2010. Censo General de Población y Vivienda 2010: Población Total, México: INEGI.
- INGEROP & SENER, 2012. High Speed Railway System Implementation Handbook. s.l.:International Union of Railway (UIC).
- Isabel, B., 1997. El plantemiento estratégico en el ámbito público. En: La nueva Administración pública. Madrid: Alianza, p. 356.
- ITDP, 2010. Guía de Planificación de Sistemas BRT. Autobuses de tránsito rápido. Tercera ed. New York: ITDP Institute for Transportation & Development Policy.
- Izquierdo, J., 2015. Construir el tren interurbano México - Toluca. Primera Etapa. Toluca(Estado de México): SCT.
- Jans, M., 2009. Movilidad urbana: en camino a sistemas de transporte colectivo integrados. Revista AUS, Issue 6, pp. 6-11.
- Jencks, C., 1981. El lenguaje de la Arquitectura posmoderna. Barcelona: Gustavo Gili, S.A.
- Jiménez, J., Álvarez, A., Hoyos, J. E. & Sánchez, L. I., 2010. Transporte y movilidad en el marco de la sustentabilidad y competitividad de la ciudad posmoderna. Quivera, Enero - Junio, 12(1), pp. 69-76.
- Juaréz, P., 2015. Avance de 11% en primer tramo de tren Méxcio - Toluca. Milenio, 14 Agosto.
- Kastorin, T., 2005. Administración de Proyectos. Primera ed. D.F: Alfaomega.
- Kettl, D., 1998. En busca de claves de la gestión pública: diferentes modos de cortar una cebolla. En: Nuevas lecturas de política y gobierno. La gestión pública. Su situación actual. Primera ed. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica, pp. 100-116.
- Lizárraga, C., 2006. Movilidad urbana sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI. Economía, Sociedad y Territorio, VI(22), pp. 283-321.
- Manheim, M., 1984. Fundamentals of Transportation Systems Analysis, Volume 1: Basic Concepts. Cambridge(Mass.): The MIT Press.
- Mártinez Sánchez, H. & Givoni, M., 2012. The accessibility impact of a new High-Speed Rail line in the UK - a preliminary analysis of winners and losers. Journal of Transport Geography, Noviembre, Volumen 25, pp. 105-114.

- Menéndez, J., Coronado, J. M. & Rivas, A., 2002. El AVE en Ciudad Real y Puertollano. Notas sobre su incidencia en la movilidad y el territorio. s.l.:E.T.S.I. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA.
- Menéndez, J. J. & Becerril Sánchez, T., 2005. Planeación estratégica: técnica gerencial aplicada en la administración pública. Quivera, julio-diciembre, 7(2), pp. 160-178.
- Ministerio de Fomento, 2013. Informe final sobre el accidente grave ferroviario No. 0054/2013 ocurrido el día 24.07.2013 en las proximidades de la estación de Santiago de Compostela (a Coruña), s.l.: s.n.
- Miralles-Guasch, C., 2002. Ciudad y Transporte. El binomio Imperfecto. Primera ed. Barcelona: Ariel.
- Montaño, M. T., 2014. Anuncia Edomex reforestación en la Marquesa por tren. El Universal, 26 Noviembre.
- Moran, J., 2013. Santiago/Eschede, las dos tragedias de la Alta Velocidad. La Nueva España, 26 07.
- Münc, L. & Ángeles, E., 2012. Métodos y Técnicas de Investigación. cuarta ed. D.F.: Trillas.
- Mundó, J., 2002. El Transporte Colectivo Urbano: Aplicación del Enfoque de Sistemas para un mejor Servicio. Fermentum. Revista Venezolana de Sociología y Antropología, Mayo-Agosto, 12(34), pp. 285-302.
- Murakami, H., 2014. Underground. Primera ed. España: Tusquets Editores México.
- OCDE, 2006. Mapping Policy for Electricity, Water and Transport. s.l.:OCDE.
- Ojauguren, S. & Pozueta, J., 2005. Situación y perspectivas de la movilidad en las ciudades. Visión general y el caso de Madrid. primera ed. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Olcina, J., 2011. Megaciudades: espacios de relacion, contradicción, conflicto y riesgo. Investigaciones geográficas, Issue 54, pp. 171-201.
- ONU, 1992. Cumbre para la Tierra, Río de Janeiro: s.n.
- PwC. 2014. 2014-2018 National Infrastructure Program. Analysis of opportunities PricewaterhouseCoopers S. C. [En línea]
Disponible en:<https://www.pwc.com/mx/es/industrias/archivo/2014-05-analysis-pni-executive.pdf> [Último acceso: 12 Mayo 2015].
- Parodi, E., 2011. Transporte Automotor interurbano de pasajeros. Voces en el Fénix, Septiembre.p. 102.

- Pascual, J., 1999. La estrategia de las ciudades. Los planes estratégicos como instrumento: Métodos, técnicas y buenas prácticas., s.l.: s.n.
- Paul, D., 2008. El tren de alta velocidad en las estrategias de promoción urbana, en ciudades fronteras y culturas en un mundo de cambio. Sevilla, Asociación de Geógrafos Españoles.
- Pérez, A. & Ibañez, M. F., s/f . Modernidad vs Posmodernidad.
- Plassard, F., 1992. L'impct territorial des transports a grande vitesse. Espace et dynamiques territoriales, pp. 243-322.
- Rivera, F. & Hernández, G., 2010. Administración de proyectos. Guía para el aprendizaje. Primera ed. s.l.:Pearson.
- Rizo, M., 2010. IMÁGENES DE LA CIUDAD. COMUNICACIÓN Y CULTURAS URBANAS. Questión. Revista Especializada en Periodismo y Comunicación, 1(28).
- Robbins, S. & Coulter, M., 2005. Administración. Octava ed. s.l.:Pearson.
- Rueda, S., 1998. La ciudad compacta y diversa frente a la urbanización difusa. Instituto Mexicano de Urbanismo, pp. 1-20.
- Ruiz, C., 2012. IPADE Business School. Universidad Panamericana. [En línea]
Disponible en: <http://www.ipade.mx/editorial/Pages/articulo-planeacion-estrategica.aspx>
[Último acceso: 23 Enero 2016].
- Sánchez, J., 2014. Tendencias de la movilidad y transporte urbano: El metrobus y la transformación del espacio.. Cuadernos de Arquitectura y Asuntos Urbanos, Abril, Issue 03, p. 138.
- Santos, L., 1998. Ferrocarril y medio urbano en Castilla y León. s.l.:Universidad de Valladolid.
- Schweitzer, M., 2011. La relación entre transporte y territorio. Voces en el Fénix, Issue 9, p. 102.
- SCT, 2012. Libro Blanco. Sistema 1 del Tren Suburbano Ruta Buenavista-Cuautitlán. Zona Metropolitana del Valle de México. s.l.:s.n.
- SCT, 2013. Proceso de Planeación de la Obra Pública. Guía de apoyo, s.l.: s.n.
- SCT, 2014. gob.mx. [En línea]
Disponible en: <http://www.gob.mx/sct/videos/inicio-de-obra-de-la-autopista-la-marquesa-toluca-y-del-tren-interurbano-mexico-toluca>
[Último acceso: 8 Julio 2014].

- SCT, 2015. gob.mx. [En línea]
Disponibile en: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTFM/Licitaciones/2014/0988_N8_2014/Pre-Bases_Licit_Modif-N8_2014.pdf
[Último acceso: 20 Marzo 2014].
- SCT, 2015. gob.mx. [En línea]
Disponibile en: <http://www.noticiasmvs.com/#!/noticias/confirman-cambio-en-el-trazo-del-tren-mexico-toluca-82>
[Último acceso: 15 Octubre 2015].
- SCT, 2015. Política Nacional.Ciudad de México. s.l., 1. p 13 [En línea]
Disponibile en: http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/comSoc/Sintesis/Electronicos/ELECTR%C3%93NICOS_310115.pdf
[Último acceso: 18 Febrero 2015].
- SCT, 2015. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. [En línea]
Disponibile en: <http://www.sct.gob.mx/despliega-noticias/article/avance-del-50-por-ciento-en-la-construccion-de-la-autopista-mexico-toluca-gre/>
[Último acceso: 14 Julio 2016].
- SEGOB, 2011. Metodología para el desarrollo de infraestructura física para Nuevo Sistema de Justicia Penal. s.l.:Secretaría Técnica del Consejo de Coordinación para la Implementación del Sistema de Justicia Penal.
- SENERMEX , 2013. PROYECTO “CONSTRUIR EL TREN INTERURBANO MÉXICO-TOLUCA 1ERA ETAPA”, Análisis Costo Beneficio TITV. México D.F.: SCT.
Disponibile en: <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/transporte-ferroviario-y-multimodal/tren-interurbano-mexico-toluca/>
[Último acceso: 28 Abril 2015].
- Sin Embargo, 2014. China Recibe 16 millones de dólares por la cancelación del tren México - Querétaro. Sin embargo.mx, 3 Diciembre.
- Tejada, C. & Pié, R., 1994. El TAV como excusa. Geometría: revista semestral de arquitectura y urbanismo, Issue 19, pp. 2-20.
- The Japan Times News, 2015. Mexican high-speed train project is suspended ‘indefinitely’. The Japan Times, 31 Enero.
- Torres, J., 2012. Movilidad y planeación participativa en Bogotá y Medellín: Relación con ciudades de Colombia y Sudamérica. Análisis Político, 25(74).
- UIC, 2015. UIC. [En línea]
Disponibile en: <http://www.uic.org/highspeed#General-definitions-of-highspeed>
[Último acceso: 8 Febrero 2015].

- Vasallo, J. & Izquierdo, R., 2010. Infraestructura pública y participación privada: conceptos y experiencias en América y España. s.l.:Corporación Andina de Fomento (CAF).
- Vasallo, J. M. & Izquierdo, R., 2010. Infraestructura pública y participación privada: conceptos y experiencias en América y España. s.l.:Corporación Andina de Fomento (CAF).
- Verma, A. y otros, 2013. Sustainable urbanization using high speed rail (HSR) in Karnataka, India. *Research in Transportation Economics*, Volumen 38, pp. 67-77.
- Villada, R. & Serna Guzmán, C., 2010. Innovando Estrategias metodológicas. En planeación para el desarrollo. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, julio-diciembre, 17(2), pp. 145-160.
- Vuchic, V., 1981. *Urban Public Transportation. System and Technology*. New Jersey: Prentice Hall.
- Wegener, M. & Fürst, F., 1999. *Land-Use Transport Interaction: State of the Art*. Dortmund: Institut für Raumplanung. Fakultät Raumplanung, Universität Dortmund.
- Zembri, P., 2005. El TGV, la red ferroviaria y el territorio en Francia. *Infraestructuras y Territorio*, Issue 70, pp. 12-19.

REFERENCIAS DE IMÁGENES

Imagen 1. Construcción del Tren Interurbano, Toluca Valle de México. Estación Pino Suárez

Archivo Propio. Monica Marina Mondragón Ixtlahuac, (2016).

Imagen 2. Construcción del Tren Interurbano, Toluca Valle de México. Fase 1,3

Archivo Propio. Monica Marina Mondragón Ixtlahuac, (2016)

Imagen 3. Modos de Transporte

<https://pixabay.com/es/>

Imagen 4. Modos de Transporte

<https://pixabay.com/es/>

Imagen 5. Congestión de Tráfico en la Ciudad de México

<http://es.123rf.com/search.php?word=ciudad+de+m%E9xico&start=400&searchopts=&itemsperpage=100&sti=mrbzbvm0h0gtqo9vps|&mediapopup=46255354>

Imagen 6. Congestionamiento Autopista de Cuota México – Toluca

Archivo Propio. Monica Marina Mondragón Ixtlahuac

Imagen 7. Anuncios Construcción Tren Interurbano y Autopista la Marquesa – Lerma

Archivo Propio. Monica Marina Mondragón Ixtlahuac

Imagen 8. Vagón del Tren Interurbano

<https://pixabay.com/es/>

Imagen 9. Manual de Implementación de un Sistema Ferroviario de Alta Velocidad

Imagen 10. Guía de Planificación de Sistemas BRT

Karl Fjellstrom

Imagen 11. Instituto de Administración Pública

<http://www.inap.mx/portal/>

Imagen 12. Vista Aérea de la Ciudad de México.

<http://es.123rf.com/search.php?word=ciudad+de+m%E9xico&start=100&searchopts=&itemsperpage=100&sti=mrbzbvm0h0gtqo9vps|&mediapopup=53427549>

- Imagen 13. Carretera en el Centro Financiero de Shanghai Lujiazui, China.
http://es.123rf.com/search.php?word=SHANGAI&imgtype=0&t_word=shangha i&t_lang=es&oriSearch=DUBAI&srch_lang=es&sti=njtlnrudtoefvepzqj&media popup=44020561
- Imagen 14. Ciudad de México Edificio Alto.
http://es.123rf.com/stock-photo/ciudad_de_m%C3%A9xico.html?mediapopup =22912279
- Imagen 15. Vista de Melbourne CBD.
<http://es.123rf.com/stock-photo/melbourne.html?mediapopup=37406897>
- Imagen 16. Bicicletas de alquiler en el centro de Melbourne, Australia
http://es.123rf.com/search.php?word=transporte+en+melbourne&t_wor d=transportation%20melbourne&t_lang=es&imgtype=0&oriSearch=melbourn e&itemsperpage=100&sti=ms0aprtzewh7u6at4p|&start=100&searchopts=&me diapopup=60270696
- Imagen 17. Tráfico en Shanghai.
http://es.123rf.com/search.php?word=transporte+en+shangai&imgtype=0&t_w ord=transportation+in+Shanghai&t_lang=es&oriSearch=shangai&srch_lang=e s&sti=mc96l4i3p8u25kl6fq|&mediapopup=41006530
- Imagen 18. Las Torres Petronas. Kuala Lumpur, Malasia.
http://es.123rf.com/search.php?word=ciudad+postmoderna&imgtype=0&t_wor d=postmodern+city&t_lang=es&oriSearch=transporte+en+shangai&srch_lang =es&sti=npwafmqgr0tdovut72|&mediapopup=44539154
- Imagen 19. Ciudad de Chongqing. República Popular China.
http://es.123rf.com/search.php?word=transporte+en+las+ciudades&t_word=tr ansport%20in%20cities&t_lang=es&imgtype=0&oriSearch=berlin&itemsperpa ge=100&sti=llxgpg6saawvxq9yxj|&start=3200&searchopts=&mediapopup=644 88367
- Imagen 20. Estación Buenavista Metrobús Ciudad de México.
<https://www.maspormas.com/2015/08/16/falta-de-infraestructura-pone-en-ries go-a-peatones-ong/>

Imagen 21. Intersección Vial en Paris, Francia.

http://es.123rf.com/search.php?word=transporte+en+las+ciudades&t_word=transport%20in%20cities&t_lang=es&imgtype=0&oriSearch=berlin&itemsperpage=100&sti=llxgpg6saawvxq9yxj|&start=1200&searchopts=&mediapopup=14205893

Imagen 22. Puente de intercambio y Viaductos.

http://es.123rf.com/search.php?word=infraestructura+vial+viales&imgtype=0&t_word=road+road+infrastructure&t_lang=es&oriSearch=distribuidores+viales&srch_lang=es&sti=oewgcmprgv9z8dics3|&mediapopup=38464531

Imagen 23. Carreteras en Moscú.

http://es.123rf.com/search.php?word=Ciudad+de+cruce+y+las+infraestructuras+de+transporte&start=100&t_word=city%20%E2%80%8B%E2%80%8Bcrossing%20and%20transport%20infrastructure&t_lang=es&imgtype=0&oriSearch=tren%20en%20mexico&searchopts=&itemsperpage=100&sti=nxdjyi6q4wbaj554va|&mediapopup=45271618

Imagen 24. Ciudad de Bangkok.

http://es.123rf.com/search.php?word=bangkok+transporte+en+la+oscuridad+con+el+moderno+edificio+de+negocios+a+lo+largo+del+&t_word=bangkok&imgtype=0&sti=lbkka3oplmhf68dhkp|&mediapopup=56833490

Imagen 25. Centro Financiero Internacional de Dubai.

http://es.123rf.com/search.php?word=DUBAI&start=100&t_word=dubai&t_lang=es&imgtype=0&oriSearch=TRAFICO%20EN%20ciudad%20de%20m%E9xico&searchopts=&itemsperpage=100&sti=ly2gd79galtxwz6qsh|&mediapopup=16605277

Imagen 26. La gente monta autobús de la ciudad de Curitiba, Brasil.

http://es.123rf.com/search.php?word=curitiba&imgtype=0&t_word=curitiba&t_lang=es&oriSearch=infraestructura+de+transporte&srch_lang=es&sti=lwmcc2usqj3jm6ujct|&mediapopup=58778084

Imagen 27. Metrobús en Ciudad de México.

<http://www.info7.mx/seccion/interrumpe-metrobus-servicio-en-tres-estaciones-de-la-linea-cuatro/1570326/>

Imagen 28. Movilidad en Ciudad de México.

<http://www.las2orillas.co/la-movilidad-candidatos-la-alcaldia-del-distrito-capital/>

Imagen 29. Bogotá, Colombia.

<http://www.las2orillas.co/como-mejorar-la-movilidad-de-bogota/>

Imagen 30. Tokio, Japón.

http://es.123rf.com/search.php?word=+tokio&imgtype=0&t_word=tokyo&t_lang=es&oriSearch=transporte+en+tokio&srch_lang=es&sti=muw1bf6lpb0tbum0goj&mediapopup=39747061

Imagen 31. Línea de los mexicanos en la estación de transporte público en la Ciudad de México.

http://es.123rf.com/search.php?word=transporte+en+mexico&imgtype=0&t_word=transportation+mexico&t_lang=es&oriSearch=estacion+del+metro&srch_lang=es&sti=lmr7uzwklh1ysqxdovj&mediapopup=46257469

Imagen 32. La gente cruza la calle en Melbourne centro de Australia.

http://es.123rf.com/search.php?word=transporte+en+melbourne&start=400&t_word=transportation%20melbourne&t_lang=es&imgtype=0&oriSearch=melbourne&searchopts=&itemsperpage=100&sti=ms0aprtzewh7u6at4pj&mediapopup=45848621

Imagen 33. Cumbre de Río de 1992.

<http://www.unep.org/delc/EnvironmentalLaw/tabid/54403/Default.aspx>

Imagen 34. Friburg, Alemania.

Cortesía. Alberto M. Mondragón Ixtlahuac

Imagen 35. Vista aérea de la ciudad de Olesnica en Polonia.

http://es.123rf.com/search.php?word=CIUDAD+Y+TRANSPORTE&imgtype=0&t_word=City+and+transportation&t_lang=es&oriSearch=trafico+urbano&srch_lang=es&sti=o3rixpg72qw4fkv23zj&mediapopup=41049314

Imagen 36. Puente de rey Guillermo carretera a través del río Torrens en la ciudad de Adelaide, Australia.

http://es.123rf.com/search.php?word=Adelaide&start=400&t_word=adelaide&t_lang=es&imgtype=0&oriSearch=Palmanova&searchopts=&itemsperpage=100&sti=md8z2vsyhmlbjuklyhj&mediapopup=55694341

Imagen 37. Un tren bala Shinkansen pasa por debajo Mt. Fuji en Japón.

http://es.123rf.com/search.php?word=TRENES+DE+ALTA+VELOCIDAD+SHINKANSEN&imgtype=0&t_word=Shinkansen+high-speed+trains&t_lang=es&oriSearch=TRENES+DE+ALTA+VELOCIDAD+FRANCIA&srch_lang=es&sti=ltij0xi6dipuhm1p1c|&mediapopup=39530788

Imagen 38. Tren francés de alta velocidad TGV de cruzar el puente en Beziers, Francia.

http://es.123rf.com/search.php?word=TRENES+DE+ALTA+VELOCIDAD+FRANCIA&imgtype=0&t_word=high-speed+trains+france&t_lang=es&oriSearch=TRENES+DE+ALTA+VELOCIDAD&srch_lang=es&sti=nplni1mubv3hrr8tqu|&mediapopup=11249525

Imagen 39. Hombres no identificados en espera de un tren en la estación de Shibakoen. Tokio, Japón.

http://es.123rf.com/search.php?word=estacion+del+tren+en+tokio&start=200&t_word=a%20train%20station%20in%20Tokyo&t_lang=es&imgtype=0&oriSearch=Adelaide&searchopts=&itemsperpage=100&sti=nvbu1apnn5pe1y70na|&mediapopup=42533981

Imagen 40. Estación central de Tokio.

<http://www.dainihonshi.com/2013/09/la-estacion-central-de-tokio.html>

Imagen 41. Un tren «Alvia» espera su salida en la estación de Chamartín, en Madrid.

Imagen 42. Conexión internacional de Alta Velocidad España – Francia.

<https://barnafotopress.com/2015/10/30/renfe-sncf-en-cooperacion-la-union-de-la-alta-velocidad-entre-espana-y-francia/>

Imagen 43. Estación principal de Taipéi, China.

http://es.123rf.com/search.php?word=taipei+main+station&imgtype=0&t_word=taipei+main+station&t_lang=es&oriSearch=tokio&srch_lang=es&sti=nr060jvfevu9qyoisy|&mediapopup=65471491

Imagen 44. Ferrocarril Istmo de Tehuantepec.

[http:// www.estaciontorreon.galeon.com](http://www.estaciontorreon.galeon.com)

Imagen 45. Ferrocarril Mexicano.

<http://www.reportelobby.com/2014/02/ferrocarriles-mexico-sct-trenes-reactivacion.html>

Imagen 46. Tren Toluca-México.

<http://www.efe.com/efe/america/mexico/mexico-primer-pais-de-latinoamerica-con-tren-alta-velocidad-dice-ministro/50000545-3154290>

Imagen 47. Tren Toluca-México.

<http://www.efe.com/efe/america/mexico/mexico-primer-pais-de-latinoamerica-con-tren-alta-velocidad-dice-ministro/50000545-3154290>

Imagen 48. Melbourne, Australia

<http://es.123rf.com/search.php?word=melbourne&start=100&searchopts=&itemsperpage=100&sti=lkqhd0ynfrk1mrkyajj&mediapopup=50060976>



Diseño Editorial
Karen Guisselle Fabila Espinosa