



*Universidad Autónoma del Estado de
México.*



Facultad de Planeación Urbana y Regional

Efectos de la Expansión Urbana en el Transporte
Público de la Zona Norte del Municipio de Toluca, Línea
de Autotransporte Temoayenses, 2010-2020.

T E S I S

Qué para obtener el Título de:
Licenciada en Planeación Territorial

Presenta:

Isabel Garduño del Rio

Director de Tesis:

Dr. en A. P. Francisco Javier Rosas Ferrusca

Toluca de Lerdo, Estado de México, Junio 2023.

ÍNDICE

Antecedentes.....	9
Planteamiento del problema.	13
Justificación.	19
Delimitación Espacial y Temporal.	20
Objetivo general.	22
Objetivos específicos.	22
Pregunta de investigación.....	23
Hipótesis.....	23
Metodología.	24
CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS – CONCEPTUALES PARA EL ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA EXPANSIÓN URBANA EN EL TRANSPORTE.....	30
Introducción	31
1.1 Teoría General de Sistemas (TGS).....	31
1.1.1 Concepto de sistema.	33
1.1.2 Metodología de la Teoría General de Sistemas.....	35
1.2 Teoría del Lugar Central.....	36
1.2.1 Conceptos de la Teoría del Lugar Central.	37
1.3 Sustentabilidad.....	40
1.3.1 Antecedentes de la Sustentabilidad.....	40
1.3.2 Dimensiones de la sustentabilidad.	43
1.3.3 Sustentabilidad Urbana	45
1.3.4 Agenda 2030.	46
1.4 Entornos de Movilidad.....	47
1.5 Conceptos para el análisis de la zona norte del municipio de Toluca. .	50
1.5.1 Movilidad urbana.....	50
1.5.2 Accesibilidad.....	53

1.5.3 Movilidad urbana sustentable.	54
1.6 Transporte.	56
1.6.1 Tipos de transporte.	57
1.6.2 Transporte público	58
1.7 Urbanización.....	59
1.7.1 Expansión urbana.....	60
1.7.2 Ciudad dispersa/difusa.	61
1.8 Operacionalización de variables.....	63
1.9 Conclusiones.....	66
CAPÍTULO II: MARCO JURIDICO E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN EN MATERIA DE MOVILIDAD Y DESARROLLO URBANO	68
Introducción	69
2.1 Ámbito Federal	69
2.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2021).	69
2.1.2 Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (2022).	70
2.1.3 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2021).	71
2.1.4 Ley de Planeación (2018).	73
2.1.5 Ley de Vivienda (2019).	73
2.2 Ámbito Estatal	74
2.2.1 Ley de Movilidad del Estado de México (2021).	74
2.2.2 Ley de Planeación del Estado de México y Municipios (2017).	75
2.2.3 Ley de Vivienda del Estado de México (2020).	75
2.2.4 Código Administrativo del Estado de México (2022).	76
2.2.5 Reglamento de Tránsito del EDOMEX (2019)	78
2.3 Ámbito Municipal	79
2.3.1 Bando Municipal (2022).	79
2.4 Instrumentos de planeación.....	80
2.4.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.	80
2.4.2 Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023.	81
2.4.3 Programa Regional VII de Toluca 2017-2023.	83

2.4.4 Plan de Desarrollo Municipal de Toluca 2022-2024.....	84
CAPÍTULO III: CASOS DE ESTUDIO EN MATERIA DE MOVILIDAD Y DESARROLLO URBANO EN CIUDADES EUROPEAS, LATINOAMERICANAS Y MEXICANAS.....	89
Introducción	90
3.1 Ciudades Europeas.....	90
3.1.1 Bilbao, España.....	90
3.1.2 Nantes, Francia.....	95
3.2 Ciudades Latinoamericanas.....	100
3.2.1 Curitiba, Brasil.....	100
3.2.2 Bogotá, Colombia.	105
3.3 Ciudades Mexicanas.....	110
3.3.1 Ciudad de México.	110
3.3.2 Mérida, Yucatán.....	120
3.4 Conclusiones.....	126
CAPÍTULO IV: CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA NORTE DEL MUNICIPIO DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO.	128
Introducción	129
4.1 Delimitación y ubicación de la zona de estudio.....	129
4.2 Aspectos socioeconómicos.....	130
4.2.1 Población Total.	130
4.2.2 Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA).	131
4.2.3 Proyección demográfica.	132
4.2.4 Densidad de población.	133
4.2.5 Población Económicamente Activa (PEA).	134
4.2.6 Población ocupada.	135
4.3 Aspectos físico-territoriales.....	136
4.3.1 Traza urbana.	136
4.3.2 Infraestructura vial	137
4.3.3 Usos de Suelo	138
4.3.4 Equipamientos.	140

4.3.5 Vivienda	141
4.3.6 Conjuntos urbanos.....	142
4.4 Línea de Autotransporte Temoayenses S.A. de C.V.....	144
4.4.1 Rutas.	144
4.4.2 Frecuencia.....	146
4.4.3 Tarifas.....	147
4.4.4 Principales puntos de ascenso y descenso.	148
4.5 Análisis de la línea de autotransporte Temoayenses S.A. de C.V.	150
4.5.1 Datos generales.....	150
4.5.2 Análisis de la línea de autotransporte Temoayenses S.A. de C.V.....	153
4.6 Conclusiones.....	160
CAPÍTULO V: ESTRATEGIAS DE MOVILIDAD Y TRANSPORTE PÚBLICO EN LA ZONA NORTE DE TOLUCA.....	162
Introducción	163
5.1 Problemáticas a atender.....	163
5.2 Ejes rectores.....	164
5.3 Eje Estratégico: Movilidad sustentable.....	169
5.3.1 Estrategia: Movilidad Sustentable en la Zona Norte.....	170
5.4 Eje Estratégico “Transporte público”.....	177
5.4.1 Estrategia: Transporte público de calidad.....	177
5.5 Eje Estratégico: Seguridad.....	181
5.5.1 Estrategia: Educación vial para todos.....	181
5.5.2 Estrategia: Transporte Seguro.....	185
5.6 Eje Estratégico: Planeación.....	187
5.6.1 Estrategia: Plan parcial para el crecimiento de la zona norte del municipio Toluca.....	188
5.6.2 Estrategia: Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable de la zona norte de Toluca.....	191
5.7 Conclusiones.....	193
Conclusiones Generales.....	195
Referencias.....	201

Índice de esquemas.

Esquema 1. Evolución del estudio de la movilidad urbana	11
Esquema 2. Evolución de los enfoques del estudio del transporte	13
Esquema 3. Fases de la Metodología	30
Esquema 4. Elementos del sistema	34
Esquema 5. Aplicación de la teoría del lugar central a la investigación.....	39
Esquema 6. Conferencias de la sustentabilidad.....	42
Esquema 7. Dimensiones de la sustentabilidad	44
Esquema 8. Nube de conceptos clave	63

Índice de figuras.

Figura 1. Delimitación zona de estudio	130
Figura 2. Densidad de población, 2020	134
Figura 3. Traza urbana	137
Figura 4. Principales vialidades	138
Figura 5. Usos de suelo	139
Figura 6. Equipamientos	141
Figura 7. Localización conjuntos urbanos	143
Figura 8. Rutas autotransporte Temoayenses	146
Figura 8.1. Rutas autotransporte Temoayenses	146
Figura 9. Infraestructura ciclista	172
Figura 10. Distribución de ascensos y descensos	180

Índice gráficas.

Grafica 1. Población total 2020	21
Gráfica 2. Población y vivienda 2010 – 2020	22
Grafica 3. Tasa de Crecimiento Media Anual periodo 2010-2020	132
Gráfica 4. Proyección de población, periodo 2010-2020	132
Gráfica 5. Población Económicamente Activa 2010-2020	135
Gráfica 6. Población ocupada, 2010-2020	136
Gráfica 7. Distribución porcentual de usos de suelo	140
Gráfica 8. Sexo	150
Gráfica 9 Rangos de edad	151
Gráfica 10 Ocupación	151
Gráfica 11 Localidad de residencia	152
Gráfica 12 Nivel de estudios	153
Gráfica 13. Motivos de desplazamiento	153
Gráfica 14. Frecuencia de uso	154
Gráfica 15. Tiempo hacia la parada	155
Gráfica 16. Tiempo para abordar la unidad	156
Gráfica 17. Tiempo de traslado	156

Gráfica 18. Gasto semanal	157
Gráfica 19. Uso de otro medio de transporte	157
Gráfica 20. Medios de transporte empleados	158
Gráfica 21. Condiciones del servicio	158
Gráfica 22. Principales problemáticas	158
Gráfica 23. Propuestas	159

Índice de imágenes.

Imagen 1. Objetivos de Desarrollo Sustentable	46
Imagen 2. Tren Renfe.....	94
Imagen 3. Tren Euskotren	94
Imagen 4. Autobuses Bibliobús	94
Imagen 5. Bizkaibús	94
Imagen 6. Línea del tranvía.....	95
Imagen 7. Tranvía Euskadi	95
Imagen 8. Tranvía	96
Imagen 9. Líneas del Tranvía.....	97
Imagen 10. Red de transportes	97
Imagen 11. Plataforma central	98
Imagen 12. Plataforma en vías férreas abandonadas	98
Imagen 13. Plataforma.....	99
Imagen 14. Plataforma compartida.....	99
Imagen 15. Superposición de modos de desplazamiento.....	99
Imagen 16. Centro histórico de Nantes en Francia.....	100
Imagen 17. Sistema Ternario.....	101
Imagen 18. Vías exclusivas de autobuses.....	102
Imagen 19. Estaciones Tubo.....	103
Imagen 20. Terminal de integración.....	103
Imagen 21. Bus Rapid Transit	104
Imagen 22. Línea alimentadores.....	105
Imagen 23. Línea troncal.....	105
Imagen 24. Transmilenio.....	106
Imagen 25. Servicios troncales del Transmilenio.....	107
Imagen 26. Estaciones.....	108
Imagen 27. TransMiCable.....	108
Imagen 28. Mapa de ciclovías.....	109
Imagen 29. Programa ciclovía.....	109
Imagen 30. Metro.....	112
Imagen 31. Líneas del metro.....	113
Imagen 32. Líneas del Metrobús	113
Imagen 33. Líneas de Red de Transporte Público	114
Imagen 34. Transporte, servicio ordinario	114
Imagen 35. Transporte servicio expreso.....	115
Imagen 36. Línea 1, Ecobús	115

Imagen 37. Línea 2, Ecobús	115
Imagen 38. Líneas trolebús.....	116
Imagen 39. Línea del tren ligero.....	117
Imagen 40. Línea 1 cablebús.....	117
Imagen 41. Línea 2 cablebús.....	117
Imagen 42. Cicloestaciones, ECOBICI.....	118
Imagen 43. CETRAM Chapultepec.....	119
Imagen 44. Mapa de Centros de Transferencia Modal.....	119
Imagen 45. Programa Alex y su bici	121
Imagen 46. Paseo 65	121
Imagen 47. Líneas estratégicas PIMUS-Mérida.....	122
Imagen 48. Zona de estudio, 2010	139
Imagen 49. Zona de estudio, 2020	139
Imagen 50. Autotransporte Temoayenses	144
Imagen 51. Terminal de autobuses	144
Imagen 52. Parada San Andrés	149
Imagen 53. Base de taxi	149
Imagen 54. Parada San Cristóbal Huichochitlán	149
Imagen 55. Diseño biciestacionamiento tipo u Invertida	174
Imagen 56. Propuesta diseño, Vialidad primaria (Carretera Toluca – Temoaya)	175
Imagen 57. Propuesta diseño, vialidad local (Miguel Hidalgo y Costilla)	176
Imagen 58. Metrobús eléctrico	179

Índice de tablas.

Tabla 1. Concepto de Sistema	33
Tabla 2. Conferencias en materia de sustentabilidad	43
Tabla 3. Definiciones de la Movilidad Urbana	52
Tabla 4. Operacionalización de variables en la zona norte del municipio de Toluca	64
Tabla 5. Resumen fundamentos teóricos	67
Tabla 6. Síntesis del marco jurídico en materia de movilidad y desarrollo urbano	80
Tabla 7. Síntesis de los instrumentos de planeación en materia de movilidad y desarrollo urbano	86
Tabla 8. Comparación de ciudades en materia de movilidad y desarrollo urbano.....	125
Tabla 9. Población Total 2010-2020	131
Tabla 10. Densidad de población 2010-2020	133
Tabla 11. Total de viviendas	142
Tabla 12. Rutas, línea de autotransporte Temoayenses S.A. de C. V.....	145
Tabla 13. Frecuencia	147
Tabla 14. Tarifa por ruta	148
Tabla 15. Resumen de las Principales problemáticas	164
Tabla 16. Estrategias y líneas de acción	165
Tabla 17. Localización de biciestacionamientos	173
Tabla 18. Vialidades para pavimentar	176
Tabla 19. Temas de las campañas de seguridad vial	184

Antecedentes.

Generalmente se ha estudiado la evolución urbana desde el enfoque económico, sociológico y geográfico urbano, esto vinculado a partir de modelos cuantitativos que se relacionan con ciertos factores de localización industrial y del transporte, sin embargo, están surgiendo nuevos ambientes suburbanos, que se han desarrollado a través de otros elementos como lo son las Tecnologías de la Información y Comunicación, los patrones de movilidad, la planeación del territorio, el desarrollo inmobiliario, entre otros; provocando una nueva comprensión cuantitativa en el crecimiento de las ciudades (Rojas, *et al.* 2014, citado en Romero y Lugo, 2018).

A partir de lo anterior se infiere que la movilidad se ha analizado desde distintos enfoques, entre los que se destaca el territorial, el cual argumenta que la movilidad es un factor influyente en la calidad de vida de las personas, que en los modos de desplazamiento de las personas y bienes sean de forma digna, oportuna, segura y económica, sin embargo esto solamente se podrá llevar a cabo mediante la implementación de infraestructura del transporte urbano, esto de acuerdo con (Romero y Lugo, 2018).

Aunado a lo anterior, Lange (citado en Romero y Lugo, 2018) argumenta que la movilidad es un elemento importante para la vida urbana, no solo por la función de brindar accesibilidad, sino también por el impacto que provoca en el desarrollo económico, político y sociocultural, generando que las ciudades sean competitivas con respecto a otras, por ende, permitiendo mejoras en la calidad de vida de las habitantes.

En el Siglo XXI, el cambio en el paradigma en la movilidad permitió incorporar seis cuerpos teóricos (Sheller y Urry, 2006):

- El concepto de “tempo” urbano que considera las formas sociales, económicas e infraestructura de la ciudad, pero también las “formas físicas” del habitante urbano;
- Las relaciones entre los sistemas móviles de humanos y objetos que generan “geografías híbridas” y heterogéneas;

- Las espacialidades de las cosas en movimiento que cambian constantemente de configuración de paisajes y sistemas en nivel local y global;
- Redefinición del cuerpo físico, como un vehículo que percibe lugares y movimientos construyendo geografías emocionales;
- Estudio de varias topologías sociales, especialmente las de lazos débiles que pueden generar “mundos pequeños” aparentemente desconectados;
- Análisis de sistemas complejos que no son ordenados ni anárquicos, en sistemas dinámicos que poseen propiedades emergentes.

A partir de los acelerados procesos de consumo de los recursos naturales, se ha evitado la capacidad natural de recuperación y producción de éstos; siendo las ciudades uno de los factores que ha incidido en esta explotación del medio natural debido al crecimiento descontrolado, la demanda de sus habitantes por espacio físico, materias primas y productos alimenticios (Dangond *et al.*, 2011).

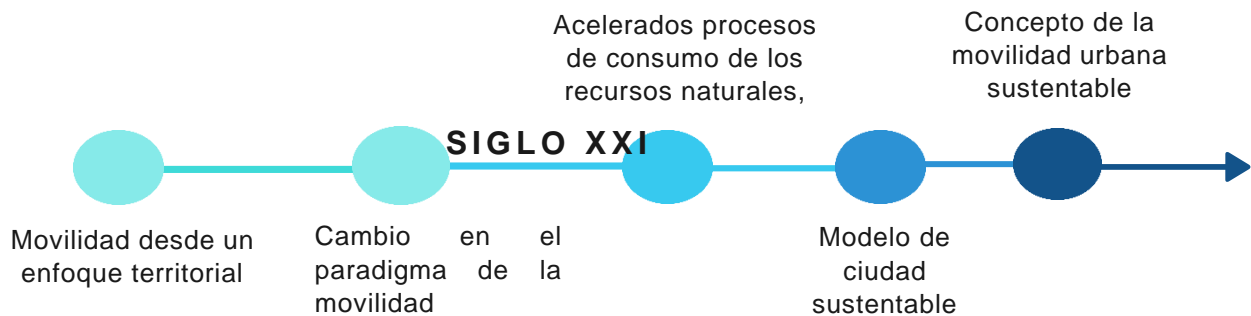
Desde esta perspectiva, durante años, muchas de las ciudades se desarrollaron sin una planeación, caracterizándose por una distribución o extensión urbana, concentración y segregación (Romero y Lugo, 2018); buscando solamente satisfacer las necesidades inmediatas, siendo insuficiente para garantizar un modelo de ciudad más sostenible. Por su parte, la sostenibilidad en un modelo de ciudad se ha determinado mediante dos enfoques: ciudad autosuficiente y ciudad compacta, pero no es posible definir a priori cuál es el impacto de la densidad sobre el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero (Rojas *et al.* 2016).

En este escenario, surge el concepto de la movilidad urbana sustentable; de acuerdo con Boareto (2003, citado en Dangond *et al.*, 2011) es el resultado de un grupo de políticas enfocadas al transporte colectivo y no motorizados, resaltando su importancia en las ciudades por lo cual se deben e impulsar su uso de forma efectiva, socialmente inclusiva y ecológicamente sostenible, basado en las personas y no en los vehículos.

El análisis entre ambos conceptos (movilidad-sustentable) ha englobado temáticas de impacto ambiental de largo plazo en el transporte urbano, a partir de enfoques de cambio climático global, consumo de energía, destrucción de hábitats naturales y espacios verdes (Romero y Lugo, 2018, p. 142); de la misma forma también se ha enfocado en la desigualdad de los costos y las ventajas de un sistema de transporte sustentable, o a la crisis de salud pública generada por obesidad relacionada con la dependencia del automóvil en las ciudades (Boschmann y Kwan, 2008 citado en Romero y Lugo, 2018).

La movilidad sustentable se ha incluido en la agenda política de las ciudades, con el fin de reducir la generación de viajes motorizados, lo que implica incluir nuevas alternativas para abordar la circulación vehicular, es decir, una movilidad multimodal en el que se priorice el uso del transporte público y transportes no motorizados (Rojas *et al.* 2016). Desde de esta perspectiva, la movilidad permite la inclusión de variables dirigidas a garantizar los desplazamientos de las personas y el acceso al espacio urbano, pero reduciendo o poniendo límites a su impacto en el medio ambiente (Dangond *et al.* 2011).

Esquema 1. Evolución del estudio de la movilidad urbana.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al estudio del transporte, a lo largo de varios años en ciudades latinoamericanas se ha analizado a través de un solo enfoque sobre los usos de suelo basándose en modelos cuantitativos sobre el desarrollo del suelo y la demanda de los viajes, sin embargo, como lo menciona Gakenheimer (1975), las alternativas de este enfoque y sus ramificaciones continúan en una etapa primaria dificultado la evaluación de sus potencialidades, por lo cual existe apoyo

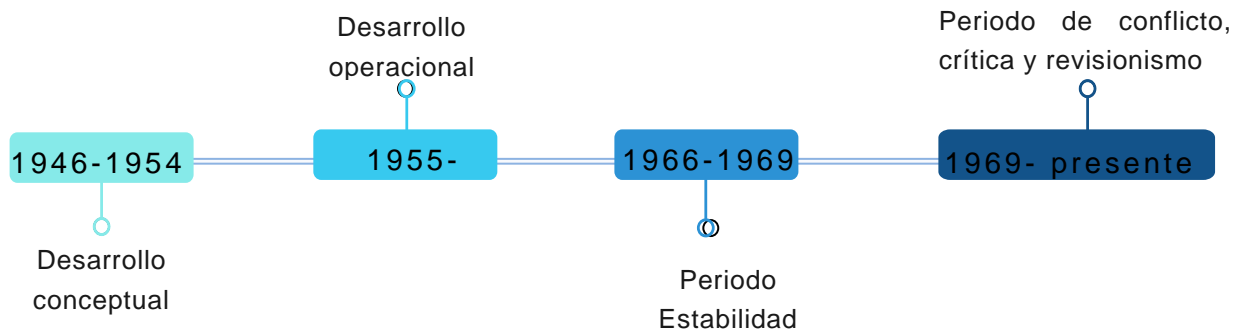
fundamental para el desarrollo de la investigación; a partir de ello se ha buscado la forma de modificar el enfoque tradicional (transporte/uso del suelo).

Asimismo, Gakenheimer (1975) menciona que dentro de la trayectoria histórica del estudio del transporte existieron cuatro periodos (ver esquema 2): denominado como el periodo de desarrollo conceptual (1946 – 1954), el cual se caracterizó por los primeros estudios entorno a la dependencia de los volúmenes del tráfico vehicular en relación con los usos de suelo, de igual forma la relación entre el grado de dependencia en el desarrollo del suelo generados a partir de los servicios de transporte.

En el segundo periodo designado como: Desarrollo Operacional (1955 -1964), se desarrollaron los más importantes métodos operacionales en este campo, enfocando el problema como fuera definido en el período anterior, puesto que se elaboraron una serie de estudios sobre el transporte público metropolitano, los que condujeron a la convicción sobre la planificación del transporte público lo cual radicaría en una corriente orientada hacia una mayor precisión y sensibilidad sobre los modelos de demanda de tráfico y de uso del suelo. Este periodo finaliza con la publicación de un libro que muestra los métodos básicos de modelamiento de demanda de tráfico (Martín et al. citado en Gakenheimer, 1975), asimismo se incluyeron los modelos más relevantes en el desarrollo del suelo (Model of Metro polis de Lowry y el modelo EMPIRIC, ambos publicados alrededor de 1964.

Posteriormente, en el periodo de Estabilidad (1962/1966 a 1969), se vieron limitados los avances en el modelamiento del uso del suelo y la demanda del viaje, sin embargo, los estudios metropolitanos continuaron realizándose en gran cantidad en Estados Unidos, mediante la metodología básica y técnicas que se desarrollaron en el período anterior (Gakenheimer 1975). Finalmente, el último periodo de conflicto, crítica y revisionismo (1969 hasta el presente), comprende uno de los periodos con más cambios, entre lo más destacados son: priorización sobre los impactos al medio ambiente social y natural, aumento en el interés sobre la planeación del transporte público, así como en las limitaciones en la metodología tradicional del transporte/uso de suelo.

Esquema 2. Evolución de los enfoques del estudio del transporte



Fuente: Elaboración propia.

Planteamiento del problema.

De acuerdo con el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México (2013), se estima que el área de las ciudades mayores a 50 mil habitantes se ha expandido 6 veces entre 1980 al 2010, mientras que la población sólo se ha incrementado 1.9 veces, esto que quiere decir, que actualmente el crecimiento urbano se ha extendido de forma horizontal, lo que significó en la disminución de la densidad de la población del 67%; esto da como resultado realidades urbanas enormes, complejas y contradictorias, dando lugar a enormes zonas metropolitanas (Gómez, 2020). El Consejo Nacional de Población (2018), identificó en México 401 ciudades habitadas por 92,7 millones de personas, representando el 74.2% de la población total, siendo 2.1% mayor que en el 2010; asimismo, la consolidación de 74 áreas metropolitanas, 132 conurbaciones y 195 centros urbanos denotando un aumento en la tendencia de urbanización del país.

De acuerdo con Lazo (2021) en consecuencia de los patrones urbanos actuales en las ciudades mexicanas, la provisión de los servicios urbanos, el gasto por los desplazamientos de las familias y el costo por las emisiones derivadas de la construcción, destinando anualmente un gasto equiparable a más del 1% del PIB del país, lo que revela “El costo de la expansión urbana en México”, destacando que este modelo anárquico de las ciudades mexicanas no es sostenible

financieramente a largo plazo, ya que para el año 2050 se requerirá aumentar su gasto municipal del 48% al 244% para mantener el mismo gasto actual por vivienda en la provisión de servicios públicos urbanos (Lazo 2021, p.17).

Por ende, este proceso de expansión urbana ha provocado que la movilidad enfrente grandes problemáticas en los desplazamientos de la población de las ciudades y los asentamientos dispersos. Las estadísticas de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) citado por Aguirre (2017), afirman que hay 4 millones de vehículos en circulación y un total de 22 millones de traslados ocurren cada día; sin embargo, estos desplazamientos son realizados en transportes particulares lo que significa un incremento del parque vehicular generando congestión en los centros urbanos, además de emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminantes criterio lo que llegan a representar hasta el 4% del PIB de las ciudades mexicanas.

Aunado a lo anterior, se crea una desigualdad para aquella población con menor poder adquisitivo, por lo que en cierta medida los ingresos económicos determinan el uso del medio de transporte; se estima que aproximadamente 103 millones de personas transitan diariamente por las ciudades mexicanas; sin embargo, no todas las personas tienen la posibilidad de elegir el modo de viaje además de que las ciudades no ofrecen alternativas de transporte asequibles para la población más vulnerable, ateniéndose a la oferta del transporte público, que la mayoría de veces suele ser deficiente (SEDATU, 2018).

La información del *Índice de Movilidad: Barrios mejor conectados para ciudades más equitativas* realizado por el IMCO (2018), mostró que el 30% de la población mexicana destina más de una cuarta parte de sus ingresos para el transporte, siendo uno de los países que mayor gastan en este rubro, encontrándose por encima de India, Canadá, la Unión Europea, Estados Unidos y Arabia Saudita. Desde esta perspectiva, se estima que al año se están destinando 21 mil 816 pesos solamente para el transporte, monto aún mayor para las personas residentes en las periferias (IMCO, 2018); además de que algunas personas con

su salario se les dificulta o aquellas que tienen un trabajo informal en el que su salario no es fijo, por lo cual subsisten con el dinero que ganan al día.

El crecimiento urbano que se ha desarrollado en las ciudades se está estableciendo de forma espontánea y anárquica como respuesta de las carencias institucionales, la falta de la planeación urbana en conjunto con la movilidad, asimismo se ha ido incentivado este crecimiento a partir de la acción pública y de la intervención de la iniciativa privada con la construcción de conjuntos habitacionales ubicados en las periferias. Según el Centro de Transporte Sustentable (2011b), el Estado de México ha buscado descentralizar la economía a partir de la construcción de nuevos espacios habitacionales, sin embargo, no cuentan con centros laborales, comerciales, educativos o de salud; por lo tanto, estos desarrollos urbanos y los asentamientos humanos dispersos carezcan de los servicios públicos, como lo es el transporte público, con ello se han derivado diversas problemáticas para los desplazamientos de la población que residen en estas zonas periurbanas, entre ellos destaca la escasa oferta del servicio de transporte, dado que se encuentra ofertado por medio de la estructura urbana, es decir, que la red de transporte público se encuentra sobre ofertada en la zonas centrales debido a la concentración de los servicios, equipamientos, actividades económicas etc.

El Centro Mario Molina (2014), precisa que en el municipio de Toluca el 48% de las 222 rutas de transporte público transitan solo por 18% de los 622 kilómetros de la red primaria, y 82% de las rutas son de carácter radial, es decir, tienen como destino el centro de Toluca; siendo deficiente este servicio en las periferias, dado que los costos económicos que implica la implementación de infraestructuras se ha vuelto inviable, la provisión de infraestructura de transporte público que permita satisfacer las necesidades de desplazamiento para realizar sus actividades cotidianas, esto ha sido provocado por la falta de planeación tanto urbana como en el sistema de transporte, lo cual ha creado desigualdades en los servicios, en la conectividad y en las condiciones de vida de las personas (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México, 2013).

Otra de las problemáticas derivadas por la expansión urbana es el aumento en el tiempo de traslado, de acuerdo con una investigación realizada por el Centro Mario Molina (2014), en promedio los viajes diarios realizados por los habitantes de la zona conurbada de Toluca tienen una duración mayor a 39 minutos, es decir, que la población destina 1.2 horas en sus traslados diarios, derivado del incremento en las distancias, lo cual significa un aumento en la tarifa mínima del transporte. La Secretaría de Movilidad del Estado de México (2020), señala que las tarifas aplicables por distancia para el servicio colectivo hasta la fecha son de \$12 por los primeros 5 km y se agregara el \$0.25 al km adicional; sin embargo, hay personas que rebasan la tarifa mínima además de que tienen que tomar doble transporte para llegar a su destino, esto se debe a la inadecuada y escasa planificación de las rutas de transporte público. Esto se ratifica con el estudio *Estado de México: Movilidad 2025*, realizado por el Centro de Transporte Sustentable (2011b), donde el 63% de los mexiquenses ocupa de 2 a 4 transportes en sus recorridos, mientras que 31%, emplea 5 o más, lo cual implica que a la larga sea un gasto muy elevado, pero por la necesidad es imprescindible el realizar este gasto.

A pesar de lo anterior, la población sigue utilizando el transporte público y se estima que el 76% de la población se desplaza a través del transporte público en la zona conurbada de Toluca, el 65% considera que el servicio no es el adecuado debido a la mala calidad de servicio, el deterioro de las unidades de transporte público (Centro Mario Molina, 2014); además de que en las periferias existe mayor inseguridad al trasladarse sobre este medio de transporte, por lo cual están expuesto a robos.

A partir de la inseguridad y las largas distancias recorridas para sus traslados, un sector de la población ha optado por el uso del transporte privado, incentivando un crecimiento del parque vehicular privado; entre 1990 y 2017, los vehículos en circulación crecieron a una tasa anual promedio del 5.3% mientras que la población lo hizo a una tasa del 1.5% (IMCO, 2018), por ello las ciudades se han convertido en un punto de congestiónamiento, como es el caso de la ciudad de

Toluca donde se generan casi un millón de viajes intra e intermunicipales que se realizan diariamente en la ZMT, 70% tienen su destino en la capital del Estado de México. Esta situación señala la necesidad de fortalecer los servicios y empleos en zonas periféricas de la ciudad para reducir el número de viajes hacia el centro urbano.

En consecuencia, lo anterior ha provocado que la implementación de infraestructura esté enfocada al transporte motorizado, tanto en las zonas centro como en las periferias, dejando aún lado los transportes no motorizados, repercutiendo en la elección de modos de desplazamiento, ya que solo el 7% de los viajes realizados se realizan a pie o en bicicleta (Centro Mario Molina, 2014). Esto se debe en parte a la falta de infraestructura que les permita realizar su traslado de manera segura, asimismo la falta de cultura vial en toda la población (conductores, peatones, ciclistas).

Precediendo estas problemáticas de movilidad generadas por la expansión urbana que se muestran en un contexto nacional, estatal y municipal, se manifiestan a un nivel micro urbano en el transporte público de la zona de estudio ubicada al norte del municipio de Toluca, específicamente en las localidades de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete a Revolución, que en conjunto concentran una población total de 96,752 habitantes que representan el 10.2% de la población total del municipio (INEGI, 2020).

Cabe destacar que en estas localidades solamente se oferta una línea de transporte público por parte de una empresa privada “Autotransporte Temoayenses”, dejando a un lado la regulación del gobierno, limitándose a fijar las tarifas, horarios, frecuencias y rutas del servicio (Cárdenas, 2006). Esto ha provocado que el servicio se preste en relación con los intereses de los concesionarios, sin tomar en cuenta las necesidades y los intereses de la población de la zona de estudio.

Aunado a lo anterior, el servicio ofertado no es eficiente ya que algunas zonas carecen de él, principalmente en las localidades rurales debido a baja densidad de población teniendo como resultado asentamientos dispersos como lo son San Diego Linares (111.4 hab/km²), Jicaltepec Cuexcontitlán (161.54 hab/km²), Jicaltepec Autopan (201.3 4 hab/km²) y el Ejido de la Y Sección Siete A Revolución (209 hab/km²) (INEGI, 2020); en consecuencia ha provocado la ausencia del servicio del transporte por lo que los habitantes deben caminar tramos largos para tomar el servicio de transporte e incluso, existen casos en los que se deben tomar dos camiones para llegar a su destino, lo cual implica un mayor gasto e impacto al ingreso familiar.

De igual forma, en este servicio de transporte los costos suelen ser elevados debido a la distancia que recorre para llegar a las zonas de concentración económica, administrativa, de equipamientos, servicios, estos destinos suelen ser el centro histórico de Toluca, la terminal de autobuses y/o la zona industrial Lerma. Asimismo, requiere de mayor tiempo para el traslado, agregándole que en la zona centro, las vialidades principales suele haber congestionamiento vehicular, por lo cual requiere salir en tiempo y forma para cumplir con el horario establecido hacia su destino, en consecuencia, reduce el tiempo que sería destinado hacia otras actividades.

Otro punto importante que prevalece en la zona de estudio es el uso de la bicicleta como medio de traslado para su trabajo, de acuerdo con el Instituto Municipal de Planeación Urbana de Toluca (2021) las localidades de la zona norte (dentro de la zona de estudio) que hacen un mayor empleo de la bicicleta como principal medio de transporte son San Cristóbal Huichochitlán (6,078 viviendas) y San Andrés Cuexcontitlán (2,878 viviendas), no obstante, la infraestructura que se ha construido está destinada para el uso del automóvil particular, olvidando a este sector de la población que prefiere realizar sus traslados sobre este transporte, exponiéndose a sufrir algún accidente.

Justificación.

El desarrollo de esta investigación permitirá enriquecer y contribuir al conocimiento científico referente al transporte público enfocado en las zonas periféricas de las ciudades, si bien la mayoría de los estudios que se han realizado en torno al transporte público se localizan en las zonas metropolitanas, no hay que dejar aún lado, aquellas áreas que enfrentan grandes deficiencias en los sistemas de transporte, éste es el caso de las localidades periféricas de la ciudad de Toluca.

La investigación sobre el transporte público es una preocupación constante dentro de las ciudades, si bien se sabe que el transporte es fundamental para la economía y la sociedad de ahí la importancia de que se cuente con sistema de transporte eficiente que le permita a las ciudades ser más competitivas (Dirección General de Movilidad y Transporte, 2011); por lo cual es de suma importancia la planificación urbana en conjunto con la movilidad urbana, puesto que no suele existir normatividad, ni instituciones en el ámbito local que se encarguen de su planeación y, cuando existe algún tipo de regulación, ésta no se encuentra ligada al tema del desarrollo urbano (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México, 2013).

Es por ello que la investigación ofrece un panorama a nivel micro urbano de las deficiencias en el servicio de transporte público que enfrentan las localidades periféricas, como lo son San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y el Ejido de la Y Sección Siete a Revolución, las cuales son afectadas por esta problemática que ha ido aumentando conforme el crecimiento de estas localidades, puesto generaran mayor demanda sobre el servicio, es importante desde ahora plantearse ciertas alternativas de solución que permitan mejorar la movilidad de la población que reside actualmente y para las futuras generaciones de estas localidades.

Asimismo, permite resaltar la importancia de la planeación en las ciudades, ya que para la planeación territorial resulta indispensable analizar elementos estructurantes de la ciudad, como lo es el transporte público y con ello diseñar

instrumentos propositivos que permitan atender las problemáticas de las ciudades. De igual forma, es de suma relevancia atender la necesidad de planificar el desarrollo urbano en las periferias de la ciudad, de lo contrario se reproducen esquemas anárquicos de urbanización provocando deficiencias en los servicios básicos (agua potable, drenaje, electricidad e internet), equipamientos, dependencia del uso del vehículo particular, entre otras problemáticas que de igual forma afectan en la calidad de vida de la población que reside en estas zonas periféricas dispersas.

Desde la perspectiva teórica, esta investigación permitirá establecer propuestas académicas sobre alternativas y/o estrategias sobre la movilidad sustentable, como un medio de transporte que permita complementarse con los demás transportes, evitando caer en el uso del transporte privado.

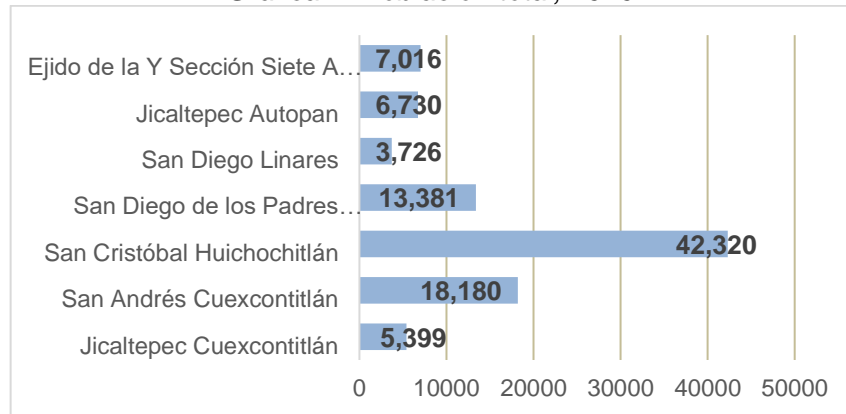
A través de estas propuestas establecidas en esta investigación busca favorecer a la población de la zona norte, mejorando las condiciones de sus traslados al contar con un servicio de transporte eficiente; permitiéndole mejorar la calidad de vida de los sus habitantes, de igual forma se contrarresta la desigualdad para aquellas personas con menores ingresos y la accesibilidad para toda la población.

Delimitación Espacial y Temporal.

El polígono de estudio se ubica en el municipio de Toluca, Estado de México, ubicado en la zona norte de Toluca, comprende siete localidades: San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y el Ejido de la Y Sección Siete a Revolución (figura1).

Este polígono de estudio cuenta con una superficie de 33.43 km² que corresponden al 7.83% de la superficie total del municipio. Las localidades de la zona norte concentran una población total de 96,752 habitantes de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (2020). La gráfica 1 muestra la población total en el año 2020 de cada una de las localidades que comprende el polígono de estudio.

Gráfica 1. Población total, 2020.



Fuente: Elaboración propia con base en información Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI.

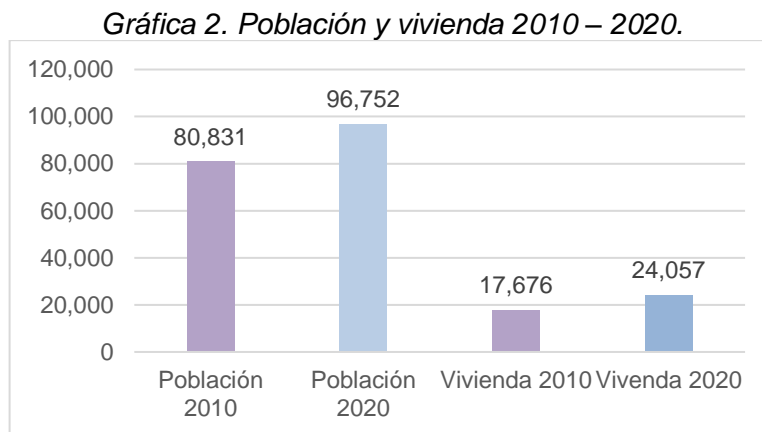
Estas localidades han presentado un crecimiento poblacional de 15,921 habitantes durante el periodo del 2010 hasta 2020, esto se ve reflejado en el territorio puesto que el crecimiento se ha dado de forma horizontal expandiéndose hacia la periferia y con asentamientos dispersos, actualmente, cuenta con 24,057 viviendas (INEGI, 2020). De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Toluca (2019), en la zona norte se han establecido asentamientos irregulares, generando una traza urbana desarticulada, dificultando la construcción de equipamientos y servicios, impidiendo satisfacer la demanda de transporte público de la población de la zona de estudio.

Este crecimiento se debe principalmente a la tenencia de la tierra de las localidades y sus alrededores, que son tierras ejidales/comunales, lo cual ha representado un proceso de lotificación irregular y disperso de estos suelos agrícolas, sobre todo en las localidades de San Andrés, San Cristóbal Huichochitlán y San Diego de los Padres, adicionalmente se le agrega la especulación del suelo por parte del sector inmobiliario (Plan de Desarrollo Urbano Toluca, 2019).

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal de Toluca (2019-2021), este crecimiento que se ha suscitado en el municipio se debe a la construcción de viviendas de interés social principalmente; sin embargo, en la zona de estudio se cuenta con tres conjuntos urbanos (San Diego, Real de San Pablo y Casas Ara), lo cual representa una importante demanda potencial del servicio de transporte

público por parte de nueva población que reside en estos conjuntos habitacionales.

El periodo de estudio que abarca esta investigación es 2010-2020 debido al notable crecimiento urbano que se está dando en la zona norte del municipio, esto se ve reflejado en el incremento poblacional (15,921 habitantes) y de las viviendas con 6,381 nuevas viviendas durante este periodo para las localidades de estudio (ver gráfica 2).



Fuente: Elaboración propia con base en información Censo de Población y Vivienda 2010-2020, INEGI.

Objetivo general.

Identificar las principales problemáticas del sistema de transporte público de pasajeros provocado por la expansión urbana en la zona norte del municipio de Toluca, específicamente en las localidades de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete A Revolución para formular propuestas de movilidad urbana sustentable.

Objetivos específicos.

- Elaborar el marco teórico-conceptual de la investigación que involucra el estado de arte y la definición conceptual del transporte público; estableciendo su relación con la expansión urbana de la zona norte de Toluca.

- Analizar el marco jurídico en México en materia de movilidad y desarrollo urbano, por medio de leyes federales, estatales y municipales; asimismo, los instrumentos de planeación.
- Analizar estudios de caso que relacionen el transporte público, la movilidad y expansión urbana en ciudades europeas, latinoamericanas y mexicanas, con el fin de definir estrategias para mejorar la movilidad de la población que habita en la zona de estudio.
- Realizar un diagnóstico de las localidades de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete a Revolución, considerando aspectos sociodemográficos, económicos y territoriales con el fin de identificar sus principales problemáticas.
- Formular alternativas para mejorar las condiciones del servicio de transporte público y la movilidad sustentable que beneficie a la población de las localidades de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete A Revolución

Pregunta de investigación.

¿Cuáles son los factores que han provocado que el servicio de transporte público sea deficiente en la zona norte del municipio de Toluca, en la línea de autotransporte Temoayenses?

Hipótesis.

La ausencia de planeación de la movilidad urbana, aunado a la falta de presupuesto han provocado que el servicio de transporte público sea deficiente en la zona norte municipio de Toluca, específicamente en las localidades de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete A Revolución, provocando mayor tiempo en los

traslados y tiempos de espera, así como falta de rutas que provocan un mayor gasto en servicio de transporte.

Metodología.

En este apartado se describen los pasos que se emplearon para el cumplimiento de los objetivos planteados, responder a la pregunta y la comprobación de la hipótesis. Esta investigación utiliza el método deductivo, que parte de premisas generales para llegar a inferir en enunciados particulares (Lafuente y Marín, 2008); a través de este método se analizan conceptos, enfoques, casos de estudios en un contexto internacional - nacional y específicamente en la zona de estudio para mejorar las condiciones del servicio de transporte público y la movilidad sustentable que beneficie a la población de las localidades ubicadas al norte del municipio de Toluca. La metodología se divide en seis fases que corresponden a cada uno de los capítulos de esta investigación (ver esquema 3):

La primera fase corresponde al desarrollo del marco teórico-conceptual que explora los enfoques de la movilidad urbana, el transporte público y la expansión urbana, a partir del método documental, esto mediante la búsqueda y recopilación de información en:

- Páginas oficiales encargadas del estudio de la movilidad y/o transporte (Estudios del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), Centro Mario Molina, el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México (ITDP), Centro de Transporte Sustentable de México, Secretaría de Movilidad del Gobierno del Estado de México, Instituto Municipal de Planeación Urbana de Toluca)
- Tesis como lo son: “Expansión Urbana y Demanda de Transporte Público de Buses: Caso de Estudio Parroquias de Cumbayá, Tumbaco y Puembo”, “La planeación inadecuada del transporte público de Toluca. Caso de estudio la empresa de autotransporte Suburbanos de la ciudad de Toluca y Zona industrial, S.A. de CV (ATSUZI)”, entre otras.
- Artículos científicos que representan un instrumento fundamental para la construcción del marco teórico, entre los que destacan el artículo de Ralph

Gakenheimer (1975) sobre la “Metodología del transporte urbano en América Latina: temas para el desarrollo metodológico e Informes”, Lara, Estrada, Zentella y Guevara (2017) “*Los costos de la expansión urbana: aproximación a partir de un modelo de precios hedónicos en la Zona Metropolitana del Valle de México*”

- Participación en coloquios, webinar, conferencias en materia de movilidad y/o transporte (transporte urbano sostenible, electromovilidad en las periferias, ¿Qué se está haciendo en las ciudades mexicanas para promover un transporte urbano sostenible y cómo se involucra en este cometido la planeación urbana?) los cuales permitan completar la investigación.
- Se abordan los postulados teóricos de la Teoría General de Sistemas y la Teoría de la Complejidad vinculadas con las directrices de la investigación (Expansión urbana y el transporte)

La segunda fase está compuesta por el marco jurídico y los instrumentos de planeación en materia de movilidad y desarrollo urbano, para esta fase se emplea el método documental, a partir del análisis de leyes:

1. *Federales*: CPEUM (2021), Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (2022), Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2021), Ley de Planeación (2018) y Ley de vivienda (2019);
2. *Estatales*: Ley de Movilidad del Estado de México (2021), Ley de Planeación del Estado de México y Municipios (2017), Ley de Vivienda del Estado de México (2020), Código Administrativo del Estado de México (2022) y Reglamento de Tránsito del Estado de México (2019); y
3. *Municipales*: Bando Municipal de Toluca (2022).

Asimismo, el análisis de los instrumentos de planeación en los tres niveles de gobierno (Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023, Programa Regional VII de Toluca 2017-2023 y el Plan de Desarrollo Municipal de Toluca 2022-2024. Como principales fuentes de consulta son: páginas web como el diario oficial de la federación, el Legistel, el Comité de

Planeación para el Desarrollo del Estado de México y la página oficial del ayuntamiento de Toluca.

La tercera fase corresponde al análisis de los estudios de caso que relacionen el transporte público, la movilidad y expansión urbanas en ciudades latinoamericanas y mexicanas, específicamente en Curitiba, Brasil; Bogotá, Colombia y en México ciudades como Mérida y Guadalajara. En esta fase se emplea el método documental para la recopilación de información, las principales fuentes consultadas fueron:

- Artículos de transporte en ciudades latinoamericanas y mexicanas, “Bus Rapid Transit (BRT) en ciudades de América Latina, los casos de Bogotá (Colombia) y Curitiba (Brasil)”, “Integración urbana y movilidad funcional de la ciudad de Mérida, Yucatán”
- Documentos oficiales como el: Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS Mérida 2040), Ciudades para la movilidad: Mejores prácticas en México, Plan Maestro de Municipal para la Movilidad Urbana Sustentable Mérida, PIMUS para la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM), Plan Estratégico de Movilidad de la Ciudad de México (2019), Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Metepec 2016-2018, Programa Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Culiacán 2018, entre otros.

La cuarta fase comprende la realización del diagnóstico de las localidades de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete A Revolución, considerando aspectos sociodemográficos, económicos y territoriales. En esta fase se emplea el método mixto (documental – empírico), donde se realiza la búsqueda documental y trabajo de campo para la recopilación información:

1. Socioeconómica: Población total en el año 2010 – 2020, densidad de población, población por grupos de edad, densidad de población, proyección

demográfica, Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA), Población Económicamente Activa (PEA), Población Ocupada.

2. Territorial: contemplando aspectos como la ubicación y delimitación de la zona de estudio, la estructura urbana, los usos de suelo, COS, CUS, tenencia de la tierra, vivienda total para los años 2010 y 2020, el crecimiento urbano de las localidades en un periodo de 2010-2020, jerarquía de vialidades, conectividad y vías de acceso, rutas del transporte público, la distancia de recorrido, tiempos de viaje, frecuencia, los principales puntos de acenso y descenso; a partir de información se elaboran mapas temáticos mediante el Software libre de QGIS (3.10.0 Coruña Básico) para la interpretación y localización de la información.

La parte empírica de la investigación comprende el diseño y aplicación de una encuesta semiestructurada dirigida hacia la población que utiliza el servicio de transporte público (Línea de Autotransportes Temoayenses) en la zona norte de Toluca, con el objetivo de identificar las problemáticas y deficiencias que presenta el servicio a partir de la percepción de los usuarios que se trasladan sobre este medio de transporte. Una vez recopilada la información se procesaron los datos recabados en las encuestas aplicadas, mediante la herramienta de Excel, lo cual permite identificar y jerarquizar las principales problemáticas del transporte público en la zona norte de Toluca.

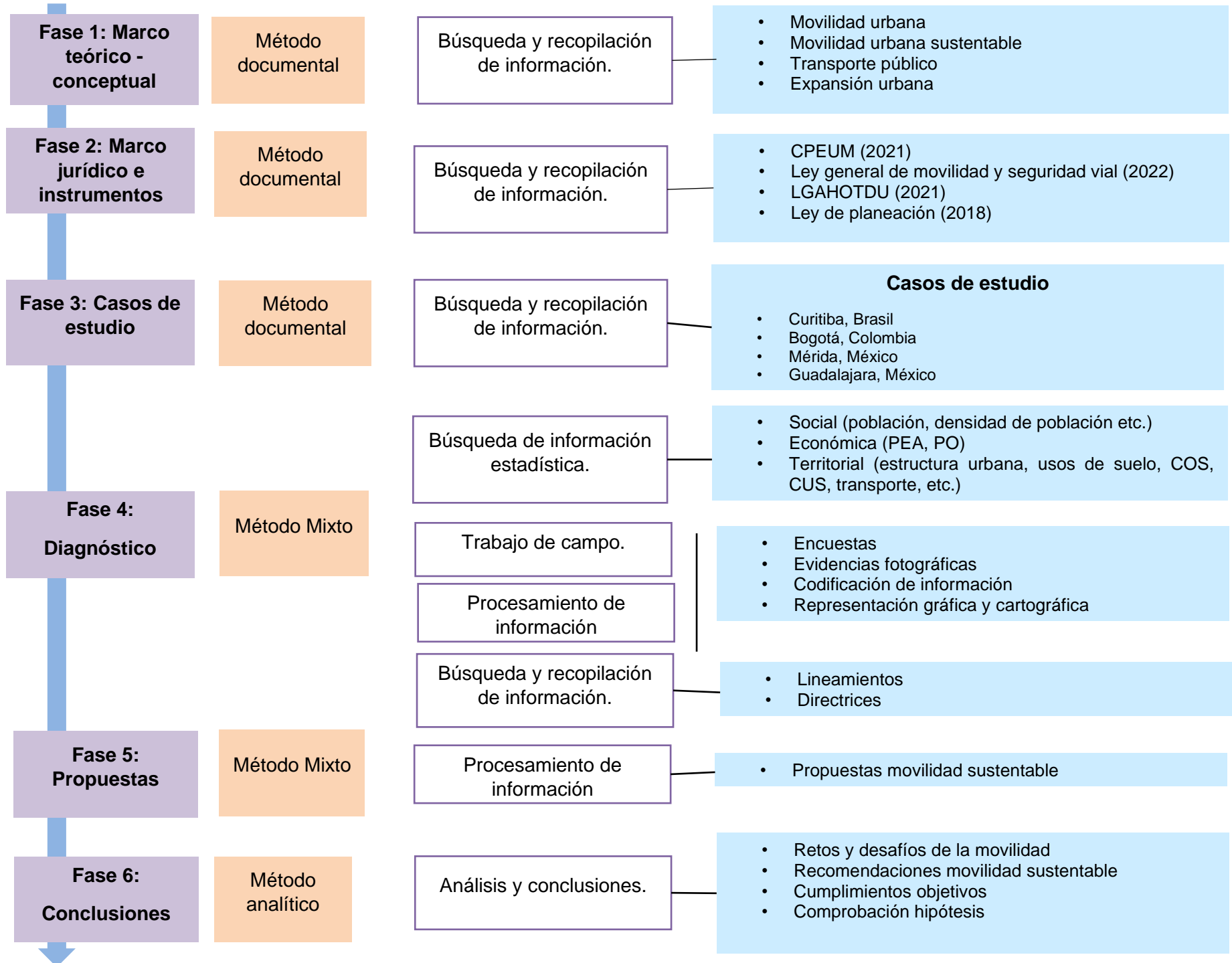
Las principales fuentes consultadas son: los Censos de Población y Vivienda del INEGI para los años 2010 y 2020, el Plan de Desarrollo Municipal de Toluca 2019-2021, el Plan de Municipal de Desarrollo Urbano de Toluca 2019; paginas oficiales como el Instituto Municipal de Planeación Urbana de Toluca (IMPLAN), Secretaria de Movilidad del Gobierno del Estado de México, Inventario Nacional de Vivienda (INV), Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) el IMCO, el ITDP; además de los recorridos de campo en las seis rutas de la línea de autotransporte Temoayenses.

En la quinta fase se utiliza el método mixto (documental y empírico), a partir de la formulación de alternativas para mejorar las condiciones del servicio de transporte público y la movilidad sustentable, que beneficien a la población de las localidades

de la zona norte de Toluca, atendiendo las problemáticas identificadas mediante las encuestas aplicadas. Durante esta fase se recopiló información acerca de los lineamientos y directrices de institucionales, organismos nacionales e internacionales; las principales fuentes consultadas son los documentos oficiales, entre los que destacan los siguientes: Movilidad Urbana Sostenible y Espacio Público (2016), 10 Estrategias de Movilidad para un Estado de México Competitivo, Seguro y Sustentable: Hacia una Red Integrada de Transporte en la Zona Metropolitana del Valle de México (2011), Planes Integrales de Movilidad: lineamientos para una movilidad urbana sustentable (2012), Movilidad 4S para México: Saludable, Segura, Sustentable y Solidaria (2020), Estudio del Sistema Integral de Movilidad Sustentable para el Valle de Toluca (2014), el Plan Estratégico de Movilidad para la Ciudad de México (2019), entre otros.

Finalmente, en la sexta fase se emplea el método analítico, para la elaboración de las conclusiones a partir de las fases anteriores, destacando la importancia de una planificación urbana conjunta con la movilidad urbana para evitar que se sigan presentando estas problemáticas en el servicio de transporte que afecte en los desplazamientos de los habitantes que residen en las periferias. De igual forma se incorporan los retos y desafíos en materia de movilidad, los actores involucrados y las recomendaciones para una movilidad sustentable en la zona norte de Toluca. En esta fase se verifica el cumplimiento de los objetivos tanto general como específicos, asimismo la comprobación de la hipótesis planteada en esta investigación

Esquema 3. Metodología



**CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICO –
CONCEPTUALES PARA EL ANÁLISIS DE LOS
EFECTOS DE LA EXPANSIÓN URBANA EN EL
TRANSPORTE.**

Introducción

En el primer punto de este apartado se abordan los elementos teóricos que explican el fenómeno de estudio a partir de la Teoría General Sistemas (1968), la Teoría del Lugar Central (1933), la sustentabilidad como un enfoque teórico que permite explorar la movilidad urbana y diseñar alternativas de solución ante el análisis del transporte público; finalmente los entornos de movilidad, que pretenden otorgar a la movilidad un papel central dentro del proceso de planificación

Adicionalmente, se exponen conceptos de la movilidad urbana, movilidad urbana sustentable, accesibilidad, el transporte y la conceptualización del transporte público, expansión urbana y ciudad dispersa/difusa, entre otros que representan las directrices principales de la investigación en las localidades de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete a Revolución; en el norte del municipio de Toluca.

1.1 Teoría General de Sistemas (TGS).

La Teoría General de Sistemas (TGS) fue planteada en 1968 por Ludwig Von Bertalanffy como parte de un movimiento científico en la biología y la física; esta teoría pretende analizar los fenómenos si perder de vista el marco global, tomando en cuenta todas las variables que intervienen en él; para así encontrar una solución con respecto al fenómeno y/o problemática analizada (Tamayo, 1999).

La TGS emplea una concepción estructurada y metodológica con el objetivo de estudiar al sistema como la parte de un todo, de forma integral, tomando como base sus componentes, para analizar las interrelaciones que existen entre estos sistemas y por medio de la aplicación de estrategias científicas, para conducir a un entendimiento global y generalizado acerca del sistema (Tamayo 1999, p. 85).

De acuerdo con Arnold & Osorio (1998), los objetivos iniciales de la TGS son:

- a) Impulsar el desarrollo de una terminología general que permita describir las características, funciones y comportamientos sistémicos.
- b) Desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos estos comportamientos.
- c) Promover una formalización (matemática) de estas leyes.

La TGS se integra por un modelo que permite aplicarlo en diferentes ramas de la ciencia del conocimiento, por lo que se vuelve multidisciplinaria, y con ello se adapta a cualquier tipo de estudio, fenómeno y/o disciplina que se quiera estudiar. Para el caso de la Planeación Territorial representa un papel importante para el análisis y estudio de las ciudades, si bien la TGS, se encarga de analizar un sistema en conjunto de sus variables que intervienen en él; está claro que el territorio no se puede abordar como un sistema cerrado ya que todos sus elementos permiten darle funcionalidad zonas urbanas, generando un sistema dinámico, viviente y articulado por cada una de las partes de este sistema (infraestructura, equipamientos, servicios, etc.).

Desde un punto de vista más específico, en materia de movilidad urbana está enfocada en los desplazamientos que realiza la población, en el cual interviene diversos elementos como lo son el transporte (público, privado, no motorizado, dependiendo de su clasificación que se le atribuya), la infraestructura, usos de suelo, equipamientos, estructura urbana, entre otros.

Enfocándonos en este campo de estudio, al igual que las ciudades desprenden una serie de elementos que permiten y hacen posible su funcionalidad (movilidad urbana), se vuelve factible el uso de la TGS ya que contribuye al estudio del sistema como la parte de un todo, integrando cada uno de sus componentes y así analizar sus interrelaciones, generando un mejor análisis, puesto que al ser un fenómeno social, se vuelve complejo el analizar un ente individual en el que no intervienen otros factores; lo cual provocaría más problemática en los factores asociados a la movilidad urbana en las ciudades. De igual forma, mediante este enfoque es posible explicar aquellos fenómenos socioeconómicos dentro de la zona norte del municipio de Toluca, que generan impactos en el desarrollo del territorio, como es el proceso de urbanización y expansión urbana.

1.1.1 Concepto de sistema.

Como elemento principal de la TGS, es importante la definición de “sistema”, el cual ha sido utilizado en todos los campos de la ciencia, el habla popular y en los medios de comunicación de masas. Es por ello por lo que, se exponen algunos conceptos de sistema que sirvan de base para la teoría (Domínguez y López, 2017, p. 126).

La siguiente tabla muestra algunos conceptos y definiciones de “sistema” a partir de la perspectiva de distintos autores.

Tabla 1. Conceptos de sistema

Autor/Año	Definición o concepto
Ludwig Von Bertalanffy (1986)	Un sistema es un complejo de elementos interactuantes.
Carlos Ramírez Cardona (1989)	Un sistema es un conjunto de elementos constituidos, es decir, por partes u órganos que juegan un papel importante. Es indispensable cada parte del sistema.
Oscar Johansen Bertoglio (1993)	Un sistema es un grupo de partes y partes que interactúan e interrelacionan, formándose como un todo, que se encuentra bajo la influencia de fuerzas en alguna relación definida.
Marcelo Arnold y Francisco Osorio (1998)	Un sistema es un conjunto de elementos que preservan estrechas relaciones entre sí, manteniendo al sistema directo o indirectamente unido de modo más estable y cuyo comportamiento global persigue, normalmente, algún tipo de objetivo.
John P. Van Gigch (2008)	Un sistema es el conjunto de elementos relacionados.
Ana María de Guadalupe Arras Vota (2010)	Un sistema es un todo organizado, integrado por dos o más partes denominadas subsistemas, las cuales guardan una interdependencia entre sí.
Ian Sommerville (2011)	Un sistema es una serie de componentes interrelacionados, de diferentes tipos, que trabajan en conjunto con el fin de cumplir un objetivo.

Fuente: Domínguez y López, 2017.

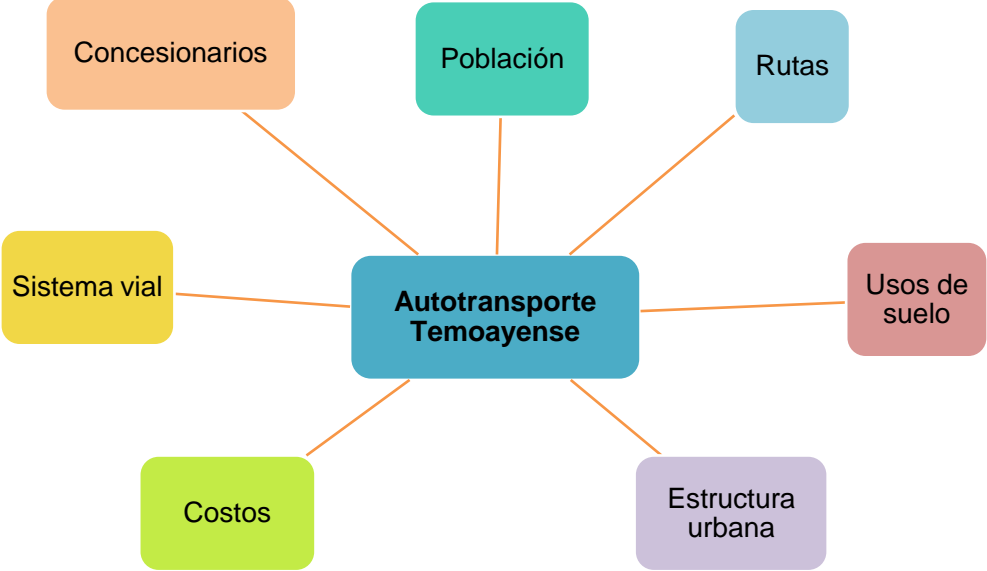
A partir de las definiciones establecidas de sistema en la tabla anterior, es posible plantear un concepto general: entendiendo a un sistema como un grupo de

elementos constituidos por partes, que interactúan y se interrelacionan entre sí, para así formar un todo, que trabajan en conjunto con el fin de cumplir un objetivo.

El sistema dentro de esta investigación es el transporte público, que se encuentra interrelacionado con los subsistemas de: rutas, costos, concesionarios, población, las localidades de la zona norte (San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete a Revolución), infraestructura, usos de suelo y la estructura urbana (esquema 4).

Cada uno de estos subsistemas cumplen un papel fundamental para pueda desarrollarse el sistema (autotransportes Temoayenses), comenzando con los concesionarios que son los encargados de brindar el servicio, por lo cual ellos mismos son los encargados de determinar las rutas, que hasta ahora siguen satisfaciendo a la población de la zona norte, a pesar de las deficiencias que presenta en algunas zonas, en consecuencia por la estructura urbana como en los usos de suelo, ya que el servicio del transporte estará guiado a la demanda del mismo. Es evidente que cada uno de estos subsistemas cumplen una función, la cual permite su interrelación y el funcionamiento del sistema que en esta investigación es la Línea de Autotransportes Temoayenses.

Esquema 4. Elementos del sistema.



Fuente: Elaboración propia.

1.1.2 Metodología de la Teoría General de Sistemas.

La metodología que aplica la TGS, según Tamayo (1999, p. 86), permite elaborar modelos y el pronosticar como se comportarán antes de su puesta en marcha, mediante la aplicación de procesos de simulación, permitiendo seleccionar la mejor alternativa para la problemática analizada, por lo que esta metodología implica el uso de la tecnología que permita solucionar conflictos humanos, además de que se incluyan un mayor alcance para su análisis puesto que este tipo de fenómenos debe ser analizados desde distintas perspectivas.

Boulding (citado en Tamayo, 1999), estableció dos enfoques para la metodología de la TGS: en el primer enfoque se selecciona un fenómeno global, que comprenda diferentes disciplinas para tratar de construir un modelo teórico a partir de sus sistemas. En este enfoque se estudia sistema tras sistema, contemplando todos los sistemas y subsistemas que se giran en relación con el fenómeno global, y además busca simplificarlo a un conjunto que sea de tamaño razonable. Mientras que en el segundo enfoque organiza las áreas experimentales de acuerdo con su nivel de complejidad en la organización de los individuos o sus unidades de conducta y el nivel de conceptualización de cada uno de ellos. Por esto, ese enfoque es caracterizado por ser más sistémico, y por ende que sea denominado como “sistema de sistemas” (Tamayo, 1999, p. 87)

De acuerdo con las características de cada uno de los enfoques metodológicos de la TGS que estableció Boulding, vinculado con el análisis del transporte público como un fenómeno global, se hará énfasis en el primer enfoque ya que debido a las características de la investigación, es pertinente para la construcción de un modelo teórico a partir de sus subsistemas que giran en torno al fenómeno, para así entender el funcionamiento del sistema central (transporte público) considerando cada uno de los subsistemas, ya que hacen posible su funcionamiento pero además pueden influir de forma negativa sobre el mismo.

Desde el punto de vista de Tamayo (1999), algunas de las principales características de la metodología de la Teoría General de Sistemas son:

- » **Totalizante:** Aborda al fenómeno como un todo, tratando todos sus elementos y componentes de este, evitando caer en aquellos que no son de interés e influencias por elementos distractores.
- » **Organizada:** Dado que la metodología implica el uso de distintos recursos (económicos, humanos, técnicos y de información) deberán planificar y ordenar cada uno es éstos, de tal forma que permita el cumplimiento de los objetivos planteados.
- » **Creativa:** Concentra sus esfuerzos para el cumplimiento de los objetivos, antes de comenzar con la implementación de métodos.
- » **Crítica:** Revisa periódicamente los objetivos del sistema y se redefinen en caso de que sea necesario, para evitar desviaciones.
- » **Optimizable:** Indaga y analiza las mejores soluciones ante el fenómeno de estudio a través del conocimiento de distintas áreas de conocimiento.
- » **Interdisciplinaria:** Ya que se emplea los distintos sistemas de fenómeno, es importante el contemplar las distintas disciplinas de las parejas de conocimiento que lo aborden al fenómeno, de tal forma que estos profesionales deben de ser generalistas, capaces de reunir las habilidades, destrezas para el análisis.

1.2 Teoría del Lugar Central.

La Teoría del Lugar Central (TLC) fue realizada por Walter Christaller durante los años treinta, en su obra *Die Zentrale Orte Suddeutschland* (1933, citado en Segrelles, s.f.). Christaller mediante su investigación de la distribución geográfica de las ciudades alemanas, intenta explicar la existencia de diferentes ciudades que tienen características particulares como el tamaño y su posición irregular en un modelo jerarquizado (Medina, 2016).

Este modelo se visualiza como los espacios isotrópicos y áreas de mercado hexagonales, en el que la posición de la ciudad depende de las funciones que realiza, estas funciones son mayoritariamente las de proveen servicios a su área

de influencia y con el resto de los espacios rurales (Gaviria, 2010 citado en Medina 2016).

Esta teoría destaca por ser de tipo deductivo en la que se define una hipótesis, según Segrelles (s.f., p. 20), algunos de los planteamientos hipotéticos de la Teoría del Lugar Central se resumen en:

a) El espacio es considerado como una llanura isotrópica, es decir un espacio plano, cuenta con un reparto único de los recursos naturales, asimismo con los poderes adquisitivos y con el funcionamiento del transporte.

b) Cada ciudad es un lugar central, que satisface los servicios y bienes alrededor de su entorno.

c) Las ciudades se organizan de manera jerárquica, acorde a sus funciones, desde las ciudades menos especializadas hasta las más especializadas.

d) Acorde a la jerarquización de las ciudades, se va a determinar la distribución de los bienes y servicios, es decir, que las de mayor especialización son que concentran estos elementos, permitiéndoles satisfacer a su demás entorno (áreas rurales)

e) El Hinterland o área de influencia está determinada por las funciones de mercado.

1.2.1 Conceptos de la Teoría del Lugar Central.

Dentro de los conceptos que destacan en esta teoría son el *umbral* y *alcance*. Quirarte (2008, p.16) define al *alcance físico del mercado* como la distancia más grande entre el centro, que el consumidor está dispuesto a viajar (pagar) para la satisfacción de un servicio o la compra (ver esquema 2); mientras que el umbral de la demanda hace énfasis al total de ventas que el empresario le permitan permanecer dentro del negocio.

Por su parte, Garrocho (2003, p. 219) determina que el *alcance* de un bien o servicio se refiere a la distancia máxima o el costo del transporte máximo que los

consumidores están preparados para recorrer (pagar) para poder adquirir un bien o servicio. Por *umbral o población umbral* se entiende como la demanda mínima para hacer viable la oferta de un bien o servicio. Cabe destacar que, el bien se producirá cuando el alcance sea superior al *umbral*, por ende, los bienes de orden superior requieren de un mayor umbral, que ocuparán la posición central donde el *alcance* es mayor (Medina, 2016).

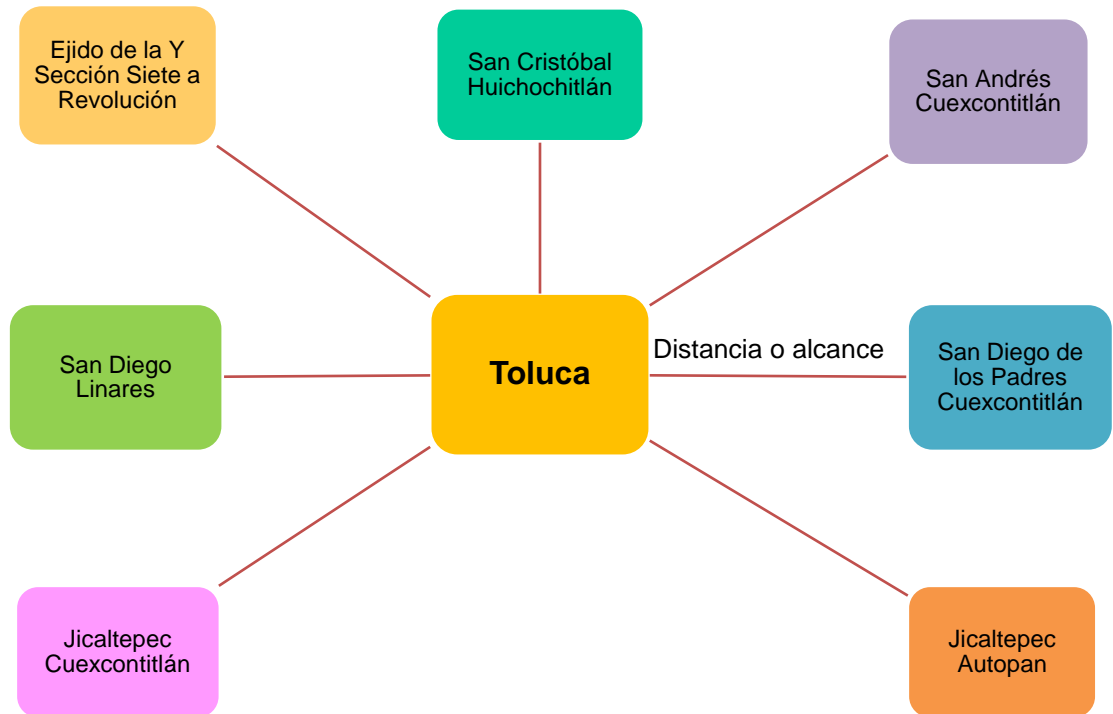
A partir de lo anterior, Christaller (citado en Segrelles, s.f.), infirió que las ciudades se encuentran distribuidas en el espacio de forma geométrica, en donde las urbes con jerarquía inferior se distribuyen de forma homogénea por el espacio, formando hexágonos. Y para cada grupo de seis ciudades de este tipo corresponde una ciudad de nivel superior, con mayor especialización y se ubica en el centro del hexágono determinada por ellas (ver esquema 5); y así sucesivamente continuará ampliándose la jerarquía.

En otras palabras, la distribución de las ciudades se organiza de forma jerárquica (niveles), en donde el número de centros urbanos de cada nivel cambian en progresión geométrica de razón tres, es decir, que por cada centro de nivel se desarrollan tres del siguiente y así de forma consecutiva (Segrelles, s.f., p. 22).

La ciudad de Toluca, siendo la capital del Estado de México, ejerce un predominio de servicios, empleos, equipamientos (salud, administrativos, educativos, recreativos etc.), representa el *lugar central* que genera atracción por parte de la población de las localidades ubicadas en las periferias del municipio, como lo son las localidades de la zona de estudio que es San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete a Revolución; e incluso la población de otros municipios aledaños (ver esquema 5).

Por lo que, la población que residen en estas localidades realice sus desplazamientos mediante el uso del transporte público o en otro caso el vehículo particular, desde sus zonas de residencia hasta el lugar central (Toluca) para satisfacer sus necesidades, respecto a estos atractivos con los que cuenta.

Esquema 5. Aplicación de la teoría del lugar central a la investigación.



Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la zona de estudio, permite realizar una jerarquización de sus localidades, en primer orden encuentran las localidades urbanas: San Cristóbal Huichochitlán que cuenta con una población de 42,320 y San Andrés Cuexcontitlán con 18,180 habitantes (INEGI, 2020), siendo de las localidades que se ha consolidado su macha urbana, por ende se ha dotado de infraestructuras, servicios, además de que son puntos de atracción económica por la venta de figuras de resina, guantes, gorras, bufandas y gran variedad de peluches.

En el segundo orden, se destaca las localidades de San Diego de los Padres Cuexcontitlán con una población para el año 2020 de 13,381 habitantes y el Ejido de la Y Sección Siete a Revolución con 7,016 habitantes en el mismo año. Y en el tercer orden se encuentran las localidades de San Diego Linares con 3,726 habitantes, Jicaltepec Cuexcontitlán (5,399 habitantes) y Jicaltepec Autopan con una población total de 6,730 habitantes para el año 2020 (INEGI, 2020), siendo estas localidades en las cuales persiste las actividades agrícolas, por ende aún no se consolida su área urbana, en consecuencia ha provocado que la población se

desplace a la zona central y las localidades de primer orden para satisfacer sus necesidades de bienes y servicios.

1.3 Sustentabilidad.

1.3.1 Antecedentes de la Sustentabilidad.

En materia de sustentabilidad se han realizado conferencias y cumbres de las cuales han planteado objetivos, metas y estrategias (ver tabla 2) para propiciar un desarrollo sustentable en los países. Se contemplan cinco conferencias enfocadas en la sustentabilidad (ver esquema 6), éstas son: la Conferencia sobre el Ambiente Humano (1972), el Informe de Brundtland (1983), la Cumbre de la Tierra (1992), Cumbre de Johannesburgo (2002) y la Agenda 2030 (2015) (Landa & Alfie, 2016), cuyos principales planteamientos se resumen en:

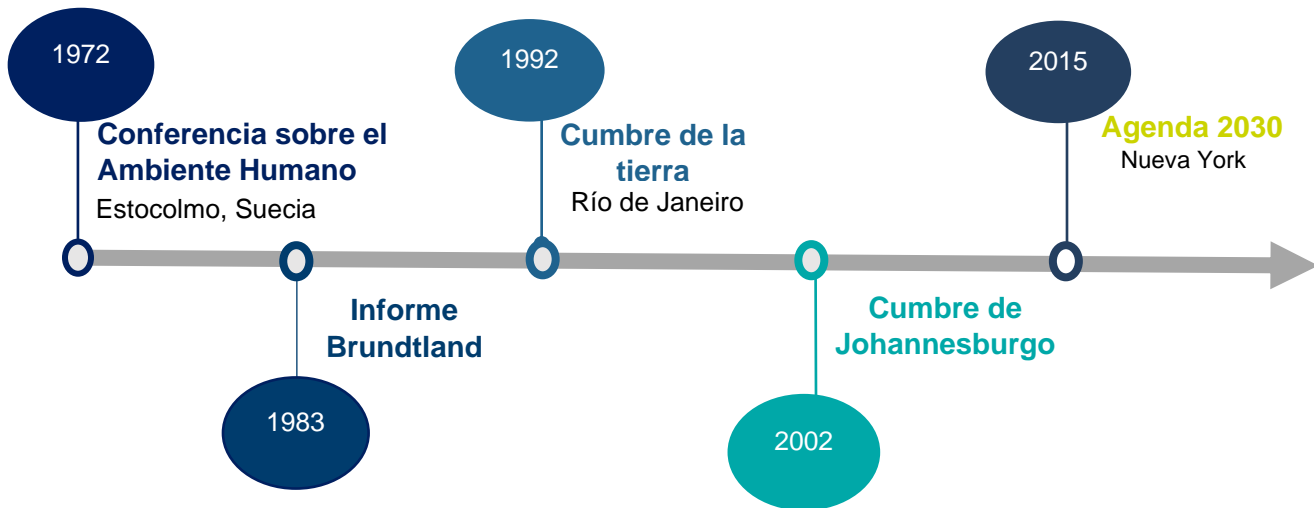
- **Conferencias sobre el Medio Ambiente Humano (1972):** Se realizó la primera conferencia mundial sobre el medio ambiente en Estocolmo, en la cual participaron jefes de Estado, representantes y ONG. Esta Conferencia tiene entre sus logros la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), ente que sirve para promover y desarrollar las políticas mundiales sobre la problemática ambiental (Zabala & García, 2008). Asimismo, emergen algunos principios para la conservación y el mejoramiento del medio ambiente “humano”. De acuerdo con Landa & Alfie (2016), esta conferencia promovió en la creación de los entes encargados en materia ambiental en varios países; para el caso de México, se creó dentro de la Secretaría de Salud, la Subsecretaría de Mejoramiento y Protección al Ambiente en 1971, además de la promulgación de la primera Ley de Protección Ambiental.
- **Informe de Brundtland:** En 1983 el Secretario General de Naciones Unidas funda la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, que presidía la primera ministra Gro Harlem Brundtland, con la finalidad de recomendar ideas y opciones para lograr que la creciente población del mundo pueda resolver sus necesidades frente al también creciente deterioro del planeta. De este proceso surgió el informe *Nuestro Futuro Común*, en el que se acuña el término de

desarrollo sustentable (Landa & Alfie, 2016). Cabe destacar que, este informe fortaleció para el desarrollo de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida como la “Cumbre de la Tierra”.

- **Cumbre de la tierra (1992):** Se llevo a cabo en Río de Janeiro, Brasil, con el fin de integrar el desarrollo económico y la protección ambiental cumpliendo con los lineamientos establecidos en el Informe Brundtland (Eschenhagen, 2007). A partir de ello, 148 países estuvieron de acuerdo en aplicar las ideas sobre el desarrollo sustentable, que se plasmaron en la Declaración de Río, la cual está integrada por 27 principios que se refieren fundamentalmente al entorno natural y al desarrollo (Landa & Alfie, 2016). Asimismo, en esta cumbre la comunidad internacional adoptó el Programa 21 (o Agenda 21), de acuerdo con Hollmann (2017, p.22) menciona que es un plan de acción global a favor del desarrollo sostenible, lo que representó un llamado a los gobiernos nacionales y locales a desarrollar planes para alcanzar 40 metas que abarcaban: las dimensiones sociales y económicas, conservación y gestión de los recursos para el desarrollo, el fortalecimiento del papel de los principales grupos y los medios de ejecución.
- **Cumbre de Johannesburgo:** Se realizó en Johannesburgo, África en el 2002, de acuerdo con Hollmann (2017) tuvo como fin incentivar la compatibilidad entre la protección ambiental, el crecimiento económico y el desarrollo social, mediante la suma de los esfuerzos y de las capacidades de las partes involucrada, por ende, se reafirmó la importancia del desarrollo sustentable que debe ser incorporado en las agendas internacionales. De igual forma, se priorizó la educación como fundamento de la sustentabilidad, que fue plasmado desde 1992 en el capítulo 36 de la Agenda XXI emanada de la Cumbre de la Tierra (Landa & Alfie, 2016).
- **Agenda 2030:** En el año 2015, más de 150 líderes mundiales presenciaron la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible en Nueva York (Hollmann, 2017). En este año, se aportó la versión final de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en el que se planteó la conferencia de Río +20, el cual se denominó “Transformar Nuestro Mundo: la Agenda 2030 para el

Desarrollo Sostenible”, siendo adoptado por 193 Estados miembros de las Naciones Unidas (Landa & Alfie, 2016). En el documento exponen 17 ODS cada uno de ellos con objetivos diferentes pero con un mismo fin: disminuir la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático sin que nadie quede atrás para el 2030 (Naciones Unidas, 2018).

Esquema 6. Conferencias de la sustentabilidad



Fuente: Elaboración propia

A pesar de que la sustentabilidad ha adquirido mayor relevancia para el desarrollo de las ciudades mediante la implementación de políticas y estrategias, aún no se cumple totalmente con el propósito del desarrollo sustentable, ejemplo de ello se ve reflejado en la ciudad de Toluca, que ha impulsado políticas de movilidad sustentable. No obstante, el modelo de desarrollo urbano que presenta la ciudad ha fomentado una dependencia con el uso del automóvil particular, debido a que no existe un equilibrio justo entre las necesidades económicas, sociales y ambientales de las generaciones presentes y futuras, esto se ve reflejado en la estructura física derivada de la expansión urbana que está sufriendo, ello se aprecia en la zona norte de Toluca, puesto que no cuenta con un sistema integral de movilidad sustentable para las zonas periféricas, carencia que incita a la población a utilizar el transporte privado, por ende no se cuenta con las infraestructuras para incentivar el uso de transportes no motorizados). En

consecuencia, existe un incremento en los tiempos de recorrido y desplazamientos de la población de sus lugares de origen a los sitios de trabajo, educación y servicios, reflejo de ello es la zona norte que forma parte de la investigación.

Tabla 2. Conferencias en materia de sustentabilidad

Conferencia sobre el ambiente humano (1972)	Informe de Brundtland (1983)	Cumbre de la tierra (1992)	Cumbre de Johannesburgo (2002)	Agenda 2030 (2015)
<ul style="list-style-type: none"> -Primera conferencia mundial sobre el medio ambiente en Estocolmo. -Creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente -Se crearon instituciones encargadas en materia ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> -Se funda la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. -Surge el informe Nuestro Futuro Común. -Se acuña el término de desarrollo sustentable. -Permitió el fortalecer el desarrollo de la cumbre de la tierra. 	<ul style="list-style-type: none"> -Llevada a cabo en Rio de Janeiro. - Para integrar el desarrollo económico y la protección ambiental cumpliendo con los lineamientos establecidos en el Informe Brundtland. - Permitió adoptar el Programa 21 (o Agenda 21) 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiene como fin incentivar la compatibilidad entre la protección ambiental, el crecimiento económico y el desarrollo social. -Se reafirmó la educación como fundamento de la sustentabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> -Se aportó la versión final de los ODS. -Siendo adoptada por 193 Estados miembros de las Naciones Unidas. -El documento exponen 17 ODS cada uno de ellos con objetivos diferentes pero con un mismo fin

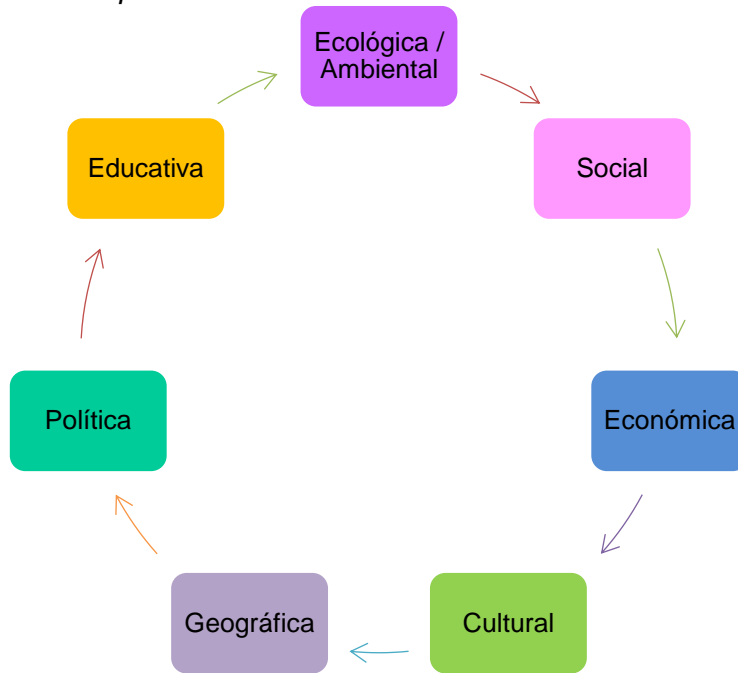
Fuente: Elaboración propia

1.3.2 Dimensiones de la sustentabilidad.

Tradicionalmente, se han manejado tres dimensiones que ha abordado la sustentabilidad, éstas son las dimensiones: económica, social y ambiental; sin embargo, con el tiempo se han incorporado nuevas perspectivas que permitan abordar la sustentabilidad de manera conjunta para así brindar estrategias desde los ámbitos que intervienen en ella (Gutiérrez y Martínez, 2009).

De acuerdo con Duran (2010), se consideran siete dimensiones de la sustentabilidad (ver esquema 7):

Esquema 7. Dimensiones de la sustentabilidad



Fuente: Elaboración propia.

- Ecológica/ambiental: relacionada con la capacidad de carga de los ecosistemas, es decir, la magnitud de la naturaleza para absorber y recomponerse de las influencias del ser humano.
- Social: mediante esta dimensión se busca el favorecer el acceso y uso de los recursos naturales y la preservación de la biodiversidad, por lo cual debe estar encaminado a la reducción de la pobreza y de las desigualdades sociales.
- Económica: si bien el desarrollo económico no ha tenido una congruencia con las variables ambientales y sociales, por lo cual este desarrollo económico debe ser eficiente y equitativo para las generaciones presentes y futuras obviamente evitando el despilfarro y abuso de los recursos naturales
- Cultural: en esta dimensión se deberá procurar los patrones y la diversidad culturales de los pueblos, mediante la equidad de una comunidad o un país, es decir que tengan acceso igual a oportunidades en rubros como educación, salud, de empleo etc.

- Geográfica: es una de las dimensiones que presenta un desafío en las políticas públicas ya que busca una sustentabilidad ambiental social y a la vez en el desarrollo de las regiones, para poder garantizar una mejor calidad de vida de la población, protegiendo su patrimonio natural resguardándolo para las generaciones futuras.
- Política: es una de las dimensiones en las que intervienen la capacidad de las organizaciones sociales y comunitarias en términos ambientales para la toma de decisiones
- Educativa: hace referencia a la necesidad de incluir la educación ambiental, como una alternativa para la conservación de los recursos naturales la protección de la fauna y flora para los distintos niveles de educación.

1.3.3 Sustentabilidad Urbana

En consecuencia al aumento generado por la producción y el consumo que tienen las ciudades por los recursos naturales, Herbert Girardet (citado en Rogers, 2000) menciona que estos procesos deben ser reemplazados por aquellos procesos circulares de uso y reutilización, también denominado metabolismo circular. Estos procesos tienen el fin aumentar el rendimiento en las ciudades, mediante la gestión sobre la utilización de los recursos.

A partir de lo anterior, Rogers (2000, p. 32) afirma que se requiere de una planificación de una ciudad sustentable, donde exista una relación entre la población, servicios, políticas de transporte y generación de energía, por lo tanto estos factores deben interrelacionarse para poder propiciar una ciudad sustentable.

Desde esta perspectiva, Rogers (2000) plantea un enfoque de sustentabilidad urbana en la cual reinterpreta y reinventa el modelo de ciudad densa, algo diferente a las ciudades industriales del Siglo XIX, en donde las condiciones de vida no eran las adecuadas, siendo un auténtico infierno para sus habitantes, no obstante este nuevo modelo de ciudad pretende aportar mayores ventajas

ecológicas, a través de una planificación integradora con el objetivo de poder incrementar el rendimiento energético, las reducción en el consumo de los recursos y la expansión sobre el espacio rural.

Este modelo de ciudad compacta busca que exista una integración en las actividades sociales y económicas, propiciando los usos mixtos dentro de las ciudades, en donde la población se encuentre cerca de su fuente de trabajo, además de los equipamientos y servicios, generando una mayor conectividad, entre sus puntos de origen y sus destinos (Rogers, 2000).

1.3.4 Agenda 2030.

La Agenda 2030 (Naciones Unidas, 2018) plantea 17 ODS que comprenden una serie de metas e indicadores para el año 2030. Los 17 objetivos son (ver imagen 1):

Imagen 1. Objetivos de Desarrollo Sustentable.



Fuente: https://www.umhsostenible.com/images/categorias/ODS/ods_17.PNG

Cada uno de estos objetivos han sido de vital importancia para el desarrollo de las ciudades; en materia de planeación territorial uno de los objetivos principales, es el ODS 11, el cual pretende lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles, por ello las ciudades deben

garantizar oportunidades, con acceso a servicios básicos, energía, vivienda, transporte y más facilidades para todos (Naciones Unidas, 2018).

De acuerdo con Naciones Unidas (2018), las metas para el año 2030, en materia de transporte y planeación urbana, se centran en:

- Meta 11.2: Plantea que al 2030, se debe proporcionar un acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y los ancianos.
- Meta 11.3: Señala que de aquí al 2030, se busca aumentar una urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.
- Meta 11.a: Busca apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales fortaleciendo la planificación del desarrollo nacional y regional.

1.4 Entornos de Movilidad.

Con base en los planteamientos de Soria, Arranz y Aguilera (2014) los entornos de movilidad fueron inicialmente propuestos por Bertolini y Dijst (2003). Surgen debido a la reducción de los impactos ambientales del transporte urbano se considera decisiva para alcanzar una mayor sostenibilidad en las ciudades (Banister, 2005, citado en Soria, Arranz y Aguilera, 2014), como respuesta a esta problemática se busca encontrar formas de equilibrar, los efectos negativos provocados por la movilidad motorizada de nuestro entorno.

En este contexto, gran parte de académicos están de acuerdo en que la manera de alcanzar el mencionado equilibrio se debe lograr integrar tanto la estructura

urbana y el sistema de transporte (Banister, 2008; Miralles-Guasch y Domene, 2010; Silva y Pinho, 2011, citado en Soria, Arranz y Aguilera, 2014).

Desde esta perspectiva, Soria, Arranz y Aguilera (2014, p. 187) mencionan que existen múltiples investigaciones que ponen a explorar cuáles son los factores que explican los vínculos entre estructura urbana y sistema de transporte, para intentar mitigar este hecho, han surgido conceptos de planificación como el de “entornos de movilidad”, que pretenden otorgar a la movilidad un papel central dentro del proceso de planificación.

Los entornos de movilidad urbana hacen referencia a lugares que son definidos conjuntamente, es decir aquellos que se definen a partir de características comunes, pueden ser de accesibilidad (componente móvil) y estructura urbana (componente espacial). A partir de esta interacción dará pauta para el marco contextual que potencia determinados tipos de interacciones humanas, entre los usuarios del transporte (componente social). Desde sus inicios, fueron clave para entender la influencia de los nodos de transporte y la localización de actividades (Soria, Arranz y Aguilera, 2014, p.190).

Según los autores Soria, Arranz y Aguilera (2014, p. 191) estos entornos de movilidad sirven para estimar el funcionamiento de los lugares analizados, de acuerdo con sus características de la *población móvil*. Asimismo, este enfoque de los entornos de movilidad es aplicado para distintos temas, como la planificación de los principales nodos de comunicación, la generación de directrices de integración de sistemas de transporte público y para el desarrollo de instrumentos de evaluación de la calidad peatonal de la ciudad.

Los entornos de movilidad se clasifican en cuatro tipos, según Soria (2011) a) entorno de proximidad y alcance local, b) entorno de proximidad y distribución circulatoria, c) entorno de circulación motorizada y d) entorno de centralidad metropolitana. Comenzando con el *entorno de proximidad y alcance local*, hace referencia a aquellos lugares del corredor cuya movilidad está caracterizada por

una fuerte dimensión local del medio urbano, por lo cual sus flujos de movilidad se encuentran altamente mediatizados por demandas locales.

El segundo de los entornos de movilidad, el *entorno de proximidad y distribución circulatoria* se refiere a los lugares del corredor cuya movilidad no solo estaba caracterizada por una fuerte dimensión local del medio urbano, además tienen funciones de distribución de tráfico entre diferentes lugares del corredor.

Continuando con el *entorno de circulación motorizada*, corresponden a aquellos lugares del corredor cuya movilidad está marcada por una muy débil dimensión local del medio urbano. Finalmente, el *entorno de centralidad metropolitana* hace referencia a los lugares del corredor cuya movilidad está basada en una fuerte especialización urbana (Soria, Arranz y Aguilera, 2014, p.191).

Los entornos de movilidad urbana que aplican en la zona norte del municipio de Toluca, de acuerdo sus características son: el entorno de *proximidad y distribución circulatoria*, debido que no solamente la movilidad está enfocada a la demanda local, debido a que cuenta un corredor comercial (carretera Toluca-Temoaya) debido a la venta de cerámicas (San Andrés Cuexcontitlán), en San Cristóbal Huichochitlán el comercio de guantes, gorras, bufandas y gran variedad de Peluches, además de algunos comercios al por menor; generando atracción por parte de poblaciones externas.

Y en el entorno *circulación motorizada*, debido a la estructura urbana y lo usos de suelo que se presentan en las localidades (San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete a Revolución) que se ubican en las periferias, propiciando un incremento en el tránsito y circulación motorizada para sus desplazamientos hacia la zona centro del municipio.

1.5 Conceptos para el análisis de la zona norte del municipio de Toluca.

1.5.1 Movilidad urbana

El término de movilidad es conocido como uno de los asuntos prioritarios a atender y resolver en las agendas gubernamentales, sin embargo, las estrategias que se han llevado a cabo hasta el momento, en la mayoría de los casos, no han logrado crear las condiciones de bienestar y prosperidad para la población en las ciudades. Organización de las Naciones Unidas (citado en Quintero, 2017)

De acuerdo con el Programa de Medio Ambiente de Obra Social Caja Madrid (s.f. p. 11), define a la movilidad urbana como una necesidad básica de las personas que deben ser satisfechas, por lo cual se vuelve un derecho fundamental que debe ser garantizado en igualdad de condiciones para toda la población, sin diferencias derivadas del poder adquisitivo, condición física, psíquica, de edad o género. Esta definición tiene como premisa a la movilidad urbana como un derecho que debe ser cumplido y garantizado para todas las personas, sin excepción alguna.

Mientras que el Banco de Desarrollo de América Latina (2013), considera que la movilidad urbana es un factor determinante para la productividad económica de las ciudades como en la calidad de vida de sus ciudadanos, con el fin de acceder a los servicios básicos de salud y educación, es decir, esta acción permite acercar a las personas de forma práctica a centros de servicios. Por ende, adquiere un papel fundamental en la funcionalidad de las ciudades, ya que se convierte en una limitante para el desarrollo económico y repercutiendo en la calidad de vida de las personas.

El ITDP (2012), por su parte, menciona que la movilidad es la capacidad de desplazarse de un lugar a otro, siendo fundamental para el desarrollo y la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. Durante mucho tiempo se ha asociado la movilidad con el uso del automóvil, lo cual fue un distintivo de progreso. Pero hoy

esta asociación es imposible, debido al creciente e indiscriminado uso del automóvil, el cual es incentivado por políticas públicas de movilidad sostenible, mal aplicadas que han generado grandes impactos negativos a nivel económico, ambiental y social.

El planteamiento de la CONUEE (2018) señala que la movilidad urbana es el movimiento tanto de las personas como los bienes en las ciudades, sin importar el tipo de transporte (no motorizado, público o privado) que utilicen para realizar sus desplazamientos en la ciudad; cabe destacar que la movilidad es un término muy amplio por lo cual no es sinónimo con respecto al concepto de transporte, ya que éste es el medio por el cual se realizan los desplazamientos, convirtiéndose en un tema de análisis de la movilidad urbana.

Aunado a lo anterior, el Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (IMCO) (2018), afirma que la movilidad es un elemento primordial para la competitividad de las ciudades, ya que determina la forma en que la población se mueve para realizar sus actividades diarias. Por lo que, las opciones de transporte deben brindar seguridad, calidad, accesibilidad, asequibilidad; asimismo, procurar una sustentabilidad e innovaciones.

Desde el punto de vista jurídico, la Ley de Movilidad del Estado de México (2021) conceptualiza a la movilidad como un derecho que debe gozarlo cualquier persona, sin importar sus condiciones físicas, residencia o la modalidad de transporte que utiliza dentro del Estado. Por ende, el Gobierno del Estado debe garantizar una eficiente movilidad, mediante el conjunto de acciones que procuren su debida aplicación y contribuir al desarrollo sustentable del Estado.

Un indicador que permite medir el grado de competitividad en la movilidad que tienen las ciudades es mediante la oferta de diversas modalidades de transporte, las cuales deben de ser atractivas, deseables y alcanzables para sus habitantes, es decir que una ciudad es competitiva si reduce las horas de los traslados de las personas, además de los impactos en el medio ambiente y la salud, mediante el Índice de Movilidad Urbana (IMU) realizado por el IMCO (2018).

Es interesante observar que, en todas las definiciones, que son establecidas desde distintas perspectivas mostrando una relación entre ellas, si bien, cada concepto de movilidad urbana se da a partir del objetivo o propósito de la investigación, pero pueden identificarse algunos puntos similares entre ella; la siguiente tabla 2 muestra un resumen de las definiciones sobre la movilidad urbana desde los distintos autores consultados, identificando los elementos clave que conforman la definición.

Tabla 3. Definiciones de la Movilidad Urbana.

Autores e instituciones					
ONU	Programa de Medio Ambiente de Obra Social Caja Madrid (s.f.)	Banco de Desarrollo de América Latina (2013)	CONUEE (2018)	IMCO (2018)	Ley de Movilidad del Estado de México (2021)
-Asunto prioritario -Bienestar -Prosperidad de la población	-Necesidad básica -Derecho -Igualdad	-Productividad económica ciudad -Calidad de vida Accesibilidad	-Desplazamientos o bienes de traslados -Población de	-Competitividad ciudad -Desplazamientos -Modalidades -Sustentabilidad	-Derecho -Desplazamientos -Desarrollo sustentable

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 3 facilita la comparación entre las definiciones descritas por los distintos autores e instituciones consultadas, permitiendo identificar un concepto que sea congruente y aplicado para la zona norte en el municipio de Toluca. A partir de las directrices de la investigación, se considera que la definición planteada por el IMCO (2018), es pertinente ya que incorpora los elementos como la competitividad en la ciudades, mismas que determinan la forma en que se desplaza la población, o viceversa, el no contar con una eficiente movilidad las ciudades no son competitivas con respeto a otras, lo cual se detona en las problemáticas en temas de transporte, infraestructura, congestionamiento repercutiendo en la calidad de vida de las personas.

Por consiguiente, se elabora una definición acerca de la movilidad urbana vinculado con la investigación. Entendiéndola como los desplazamientos de las personas que realizan para llevar a cabo sus actividades cotidianas, por ende, se convierte en una necesidad básica, en el cual el Estado tiene la obligación de

garantizar una eficiente movilidad, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de las personas y en la competitividad de las ciudades.

1.5.2 Accesibilidad.

El término de accesibilidad ha demostrado abordar con mayor precisión la complejidad que representan los movimientos de personas en entornos urbanos, en comparación con la movilidad, por lo que se puede entender a la accesibilidad, según Geurs y Van Wee (2004, citado en Crolle & Narezo, 2020) como “el nivel en el que el sistema de usos de suelo y transporte permite a individuos o bienes alcanzar actividades mediante (la combinación de) modos de transporte.” En este sentido, la accesibilidad contempla elementos como los usos de suelo, el transporte, la temporalidad y la individualidad, para generar indicadores basados en infraestructura, actividades y la utilidad (Crolle & Narezo, 2020).

Para Caloge (2018), el término de accesibilidad se ha empleado para comprender cómo la disposición diferenciada de recursos de movilidad compromete las movi­lidades de los habitantes de las periferias; definiendo a la accesibilidad como la facilidad que tienen los grupos sociales o individuos para desplazarse y llegar a su destino. Siendo un término empleado para analizar las problemáticas que tienen los habitantes que presentan dificultades para poder satisfacer esta necesidad (Caloge, 2018).

Mientras que Sanz (1996), precisa que la accesibilidad es la facilidad para acceder a determinados bienes, servicios o contactos, siendo este término que está reemplazando a movilidad, es decir, que mientras que la movilidad es la capacidad para poderse mover, la accesibilidad es la posibilidad de tener acceso.

Como ya se mencionó, la accesibilidad es un concepto que permite analizar a facilidad de acceso que tiene una población y/o individuo a ciertos bienes y servicios a distintas escalas, partiendo de una escala local. Por lo tanto, la busca que las personas puedan acceder a sus necesidades cotidianas en su localidad, además de disminuir la carga de los sistemas de transporte y con ello reducir las desigualdades socioespaciales al convertirse en un indicador acerca de la

disponibilidad de actividades que hay en cada lugar de la ciudad (Crolle & Narezo, 2020).

Desde la perspectiva de Crolle & Narezo (2020), en la accesibilidad no es necesario promover que la población se traslade a las zonas centrales u otra parte de las ciudades para realizar sus actividades, sino generar intervenciones tomando en cuenta a la dotación de servicios, fuentes de empleo comercios, etcétera. Por lo tanto, resulta importante, este término para la determinación de políticas públicas y los procesos de planeación urbana, con la finalidad de generar entornos urbanos interrelacionados en todas sus escalas.

A partir de lo anterior, la accesibilidad constituye un término muy importante en la zona norte del municipio de Toluca, ya que se busca que toda la población pueda tener esta posibilidad de trasladarse y acceder a ciertos bienes y servicios a distintas escalas, con el fin de reducir progresivamente las desigualdades sociales. Por lo tanto, es fundamental que dentro de la zona norte se consideren las redes de transporte asociadas a las actividades que se realizan en diversas escalas, sin embargo, el modelo urbano que se ha desarrollado en las localidades que conforman esta zona dificulta que la población pueda realizar estos traslados en forma efectiva, segura y eficiente.

1.5.3 Movilidad urbana sustentable.

De acuerdo con el Programa de Medio Ambiente de Obra Social Caja Madrid (s.f. p. 19) menciona que la movilidad sustentable es aquella que permite realizar los desplazamientos en un tiempo y costos razonables que impacta en la calidad de vida de las personas.

El ITDP señala en el documento “Hacia una estrategia nacional integral de movilidad urbana (s.f.)” que la movilidad sustentable debe estar compuesta por sistemas integrados de transporte que conjunte las estrategias de movilidad no motorizada y la racionalización del uso del coche, con el objetivo de disminuir los impactos ambientales provocados por el uso de los transportes motorizados. Por

lo tanto, debe estar vinculado el crecimiento económico con calidad de vida y sustentabilidad ambiental en el transporte dentro de las ciudades.

Por otro lado, la CONUEE (2018, p.2) afirma que la movilidad urbana sustentable prioriza la proximidad y la accesibilidad sobre la movilidad y el transporte; proponiendo un modelo de ciudad más compacta el cual permitirá reducir la demanda de transporte para poder satisfacer la necesidad de desplazarse con trayectos más cortos y autónomos; además de priorizar el uso de transporte público colectivo que brinda mayor eficiencia, al trasladar más personas con menor número de automóviles, disminuyendo el impacto al medio ambiente.

Por su parte, Navarra de Suelo Residencial S.A. (2012) afirma que la movilidad sustentable es la combinación de los conceptos entre la movilidad y sustentabilidad, conduce a buscar caminos para que los desplazamientos de personas y mercancías contribuyan a afrontar numerosos retos ambientales y socioeconómicos, tanto en el ámbito global, como en el local. En este sentido, la movilidad urbana sustentable se encuentra en función de la existencia de un sistema y de unos patrones de transporte capaces de proporcionar los medios y oportunidades para cubrir las necesidades económicas, ambientales y sociales, eficiente y equitativamente, evitando los innecesarios impactos negativos y sus costes asociados, es decir que incorpora tres dimensiones: ambiental, económica y social (Lizárraga, 2006).

Al respecto, Quintero (2017, p. 64) señala que la movilidad urbana sostenible se ha caracterizado por: abarcar dimensiones sociales y no enfocarse solamente en las físicas, por lo cual tiene un enfoque hacia las personas ya sea en vehículo o a pie, sin embargo, dentro de sus prioridades, su jerarquía de medios de transporte en la cual los peatones y los ciclistas se encuentran en la parte superior y los usuarios de vehículos motorizados la parte inferior.

El enfoque de la movilidad sostenible requiere acciones para reducir la necesidad de viajar (menos viajes), fomentar el cambio modal, reducir las distancias de viaje

y propiciar una mayor eficiencia en el sistema de transporte, por lo cual será necesario considerar el conjunto de acciones que se constituyen en un marco de lineamientos que propendan por su adecuado desarrollo (Banister, citado en Quintero, 2017).

En relación con lo anterior, la movilidad urbana sustentable se basa en tres pilares: el uso del suelo que incorpore las necesidades de movilidad, la restricción del uso del vehículo privado y la promoción de un sistema de transporte público eficaz (Unión Internacional de Transporte Público (UITP), (2003). De ahí la importancia de la planeación territorial en conjunto con la movilidad, ya que se encuentren interrelacionados, es decir, la movilidad debe estar en función del desarrollo urbano, por lo cual es importante su regulación para evitar que existan problemáticas.

En contraste, con las definiciones planteadas con respecto a la movilidad urbana sustentable en la zona norte del municipio de Toluca, denota que existen deficiencias en el transporte público, debido a que solo cuenta con una línea de transporte “Temoayenses”, el cual satisface a las siete localidades de estudio (San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete a Revolución); recurriendo al uso del transporte particular.

1.6 Transporte.

El término transporte puede entenderse como el desplazamiento ya sea de personas o de productos de un punto a otro (Wood 1989, citado en SCT, 2007). Por su parte, Garrido (2001) menciona que el transporte es el medio que permiten el traslado de personas y mercancías de un lugar a otro, jugando un papel importante en la economía de las ciudades.

De acuerdo con la Asociación Mexicana de Transporte y Movilidad (AMTM) (2021), el transporte es un ente articulador de la movilidad, por lo cual está

implícitamente relacionado con la actividad política, social y económica de las ciudades, por ello, la asociación tiene el fin de impactar a favor de la calidad de vida, competitividad y desarrollo de las ciudades.

El transporte es parte esencial de la misión que tiene el Banco Mundial (2021) para el luchar contra la pobreza e impulsar la prosperidad compartida, a partir de las políticas y recursos adecuados; el transporte tiene el poder de impulsar las economías, ayudar a enfrentar el cambio climático y conectar a las personas con servicios básicos como la salud o la educación.

Así, se denomina transporte a un sistema que se encuentra interrelacionado con tres elementos entre sí, sin ellos no podría funcionar el transporte, estos subsistemas son: la infraestructura, el vehículo y la empresa que presta el servicio (Cendrero & Truyols, 2008). Por tal motivo, en la presente investigación se utiliza el término transporte, refiriéndonos a aquellos medios que utiliza la población para realizar sus desplazamientos cotidianos dentro y fuera de la ciudad, derivando diversos tipos que se mencionaran a continuación en el siguiente punto.

1.6.1 Tipos de transporte.

Quintero & Quintero (2015) aportan una clasificación del transporte basada en tres grupos: terrestre, aéreo y acuático. Para efectos de la investigación se hace énfasis en el transporte terrestre, de los cuales se derivan los transportes de acuerdo con el medio, definiéndose diversos tipos de transporte atendiendo a la naturaleza de las actividades que desarrolla, en este aspecto se podrían distinguir: el transporte público, transporte privado, el de pasajeros y el de carga; éste último puede ser general, tanto de alimentos como de animales y/o de mercancías (Quintero & Quintero, 2015, p. 90).

Por su parte, Gonzales (2007, citado en Cruz, 2018) en su libro de “los medios de transporte en la ciudad”, indican que existen dos tipos:

1. Transporte privado: En este tipo se derivan los transportes motorizados y los no motorizados

- i. Motorizados: son aquellos que funcionan mediante motores de combustión.
 - ii. No motorizados: en contraste con los motorizados estos medios de transporte no depende de motores de combustión, por lo que se refieren a los desplazamientos a pie, en bicicleta, patines, etc.
2. Transporte público: Destacando los autobuses, taxis, tranvías, metro, trolebús (Gonzales 2007, citado en Cruz, 2018).

Con base en lo anterior, esta investigación, se enfoca en el análisis del transporte público, específicamente en la línea de Autotransporte Temoayenses, encargada de satisfacer a las localidades de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete a Revolución.

1.6.2 Transporte público

La FACUA (2007), señala que el transporte público es un sistema integral de medios de transporte de uso generalizado, por lo que los pasajeros comparten el medio de transporte que está disponible para el público en general siendo capaz de dar solución a las necesidades de desplazamientos de las personas.

Mientras que Molinero y Sánchez (1997), definen al transporte público como los sistemas de transportación que operan con rutas fijas y horarios predeterminados y pueden ser utilizados por cualquier persona, cabe descara que este servicio tendrá un costo el cual será determinado. Por su parte, Illich (1979) considera al transporte público como un sistema de medios (infraestructuras y vehículos) para llevar personas de un lugar a otro de la ciudad. Este sistema está caracterizado por la motorización (transporte) y por la colectividad (público).

Desde el punto de vista institucional, la Secretaría de Movilidad del Estado de México (2021), precisa que el transporte público comprende aquellos medios de transporte en que los pasajeros no son los propietarios, siendo servidos por terceros (empresas públicas o privadas). En este sentido, son concesiones que

otorga el gobierno a particulares para ofertar el servicio de transporte público mediante autobuses. Por lo tanto, el transporte público ayuda al desplazamiento de las personas de un punto a otro, pagando cada persona una tarifa establecida dependiendo de su recorrido.

A partir de estas definiciones se establece una definición propia acerca del transporte público, que gira en torno en la zona norte del municipio de Toluca de acuerdo con sus características que éste presenta. Por ello, se puede definir al transporte público como la infraestructura mediante la cual la población utiliza para realizar sus traslados de un punto a otro, siendo un servicio que es brindado por el sector público o privado.

1.7 Urbanización.

Debe entenderse como urbanización al proceso de concentración de población y actividades meramente de las ciudades (secundarias y terciarias), lo cual denota cambios demográficos, ambientales, económicos y culturales sobre el territorio, por lo tanto, al concepto de urbanización se le atribuye la dimensión demográfica, es decir, que, con el aumento en la proporción de personas residentes en las áreas urbanas, se genera un incremento en el grado de urbanización en la ciudad (Lattes, 2001, p.49).

Por su parte, Amaya (1989, citado en Pérez, 2003) define a la urbanización como el conjunto de distintos procesos y patrones espaciales de cambio en el espacio interno de la ciudad, que ocurren en un lapso, que se encuentra bajo la acción de diferentes fuerzas y factores de desarrollo.

De acuerdo con Nogués & Salas (2009), se distinguen tres tipos de modelos de desarrollo urbano, conocido en el ámbito de la investigación: como lo son los modelos urbanos compactos / monocéntricos, dispersos y policéntricos. Estos modelos teóricos se superponen entre sí con diferente intensidad cada uno, lo que hace que los sistemas urbanos reales sean estructuras híbridas resultado de las diferentes estrategias territoriales bajo las que se han desarrollado a lo largo de la historia (Nogués & Salas, 2009).

1.7.1 Expansión urbana.

La expansión urbana fue considerada un fenómeno estadounidense que se remonta a principios del Siglo XX, asociado con el crecimiento hacia el exterior de las ciudades estadounidense que se caracterizan por ser de baja densidad, que fue impulsado por la implementación del automóvil y la preferencia por las casas unifamiliares cuya cuestión que se reforzó en la segunda mitad del Siglo XX, con el surgimiento del consumo de masas, y principalmente, la rígida separación de casas, tiendas y lugares de trabajo (Ibidem, 2006, citado en Delgado, 2020).

En la mayoría de las ciudades latinoamericanas, la expansión urbana se encuentra bajo un panorama de pobreza, informalidad e ilegalidad de los patrones de uso del suelo, además de la falta de infraestructura, equipamientos y servicios básicos, En contraste con el caso estadounidense, Lungo (2001, p. 265) menciona que presenta un conjunto de zonas residenciales para los sectores sociales de ingresos medios y altos, y valiosos centros comerciales comunicados por una infraestructura vial que favorece el uso del automóvil individual.

Al referirse a la expansión urbana, Delgado (2020), apunta que ha sido un término utilizado comúnmente para describir las zonas urbanas en expansión física. Por lo que puede decirse que la expansión urbana es considerada como un sinónimo de un desarrollo urbano incremental no planificado, caracterizándose por presentar una mezcla de baja densidad de usos del suelo en la periferia de las ciudades, tal como lo definió la Agencia Europea del Medio Ambiente (citado en Delgado, 2020).

Una definición básica que se le atribuye a la expansión urbana radica en ser un proceso de extensión territorial a un ritmo mayor que en comparación con el crecimiento poblacional (Lara et al., 2017). Bruegmann (2005, citado en Lara et al., 2017), plantea una definición un poco más precisa al afirmar que la expansión urbana es el "desarrollo urbano disperso y de baja densidad que resulta de la ausencia de un proceso de planeación sistemático o de una planeación de uso del suelo a escala regional".

1.7.2 Ciudad dispersa/difusa.

Con los procesos actuales de periurbanización característicos del mundo desarrollado, Entrena (2005) señala que se han desarrollado modelos de urbanización dispersa o difusa, en los cuales se borran estos patrones convencionales entre lo urbano-rural, puesto que cada vez son más borrosas e imprecisas las fronteras físicas y sociales entre lo rural y lo urbano. Por lo tanto, las periferias urbanas adquieren mayor importancia, debido a que se comienza a manifestar una significativa dinámica socioeconómica en estos territorios dispersos (Entrena, 2005).

Desde el punto de vista teórico, existen diferentes aproximaciones a las formas de urbanización dispersa, el cual se ha asociado diferencialmente con conceptos o procesos como el de suburbanización (en las literaturas anglosajona, española e italiana), rururbanización y periurbanización (en las literaturas francesa y española) (Entrena, 2005). En cambio, en el caso norteamericano y en parte de Europa, se ha hablado preferentemente de contra urbanización (Dematteis, 1998).

Por otra parte, algunos autores consideran la urbanización dispersa como la continuación de la suburbanización, mientras que otros contemplan aceptable la tipificación de un fenómeno totalmente nuevo (Arroyo, 2001, p. 4). A partir de esto, para fines de la investigación se considera el concepto de urbanización dispersa, haciendo énfasis a la ciudad extendida.

De acuerdo con Ferrás (2000), la ciudad dispersa se ha caracterizado por la propagación espacial de la población urbana, entendiéndose que no se encuentra funcionalmente vinculada con las actividades propias de las áreas rurales, es decir, la población que reside en las áreas rurales, que no se encuentra ocupada en las tareas agrícolas.

Mientras que Muñiz et al. (2010) precisa que la ciudad dispersa se caracteriza por presentar bajas densidades poblacionales, la proliferación de zonas periféricas, provocando una fragmentación del territorio y el aislamiento espacial, además de

una mayor utilización de vehículos particulares para recorrer largas distancias hacia las zonas centrales para satisfacer sus necesidades.

Considerando estas características, puede entenderse a la ciudad dispersa como la discontinuidad física en el desarrollo del área urbana, es decir, la separación entre cada espacio construido, en campos abiertos de los cuales cada uno se encuentra considerablemente alejado uno de otro, formando espacios de baja densidades, sin embargo, con el paso del tiempo el espacio residual corre el serio riesgo de ser incorporado a la urbanización (Lara et al., 2017).

Como ya se mencionó en cada definición, la ciudad dispersa, se contempla como un proceso de urbanización, el cual tiene mayor presencia en las ciudades, ejemplo de ello se visualiza en el municipio de Toluca, que se ha ido expandiendo su mancha urbana hacia la zona norte (contemplando a la zona de estudio), en donde existe presencia asentamientos dispersos, fragmentados generando una traza urbana desarticulada, dificultando la construcción de equipamientos y servicios, impidiendo satisfacer la demanda de transporte público de la población de la zona de estudio, obligada movilización en vehículos particulares.

En el siguiente esquema (8) se sintetizan las palabras clave de la presente investigación, resumiendo las definiciones más representativas de los ejes centrales que se retomaron para la fundamentación teórica – conceptual para el análisis de los efectos de la expansión urbana en el transporte público.

Esquema 8. Nube de conceptos clave.



Fuente: Elaboración propia

1.8 Operacionalización de variables.

Con base en los elementos expuestos anteriormente, la tabla (3) muestra las variables que se utilizan para el desarrollo de esta investigación, permitiendo ubicar los indicadores que examinan los efectos de la expansión urbana en el transporte público. A partir de ello se precisan tres variables (movilidad urbana, transporte público y expansión urbana) como las directrices de la investigación, con esto se determinaron siete dimensiones, de las cuales se derivan 34 indicadores (ver tabla 4).

Tabla 4. Operacionalización de variables en la zona norte del municipio de Toluca.

Variable	Conceptualización	Dimensión	Indicadores
Movilidad urbana	<p>Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (IMCO) (2018) afirma que la movilidad es un elemento primordial para la competitividad de las ciudades, ya que determina la forma en que la población se mueve para realizar sus actividades diarias. Por lo que, las opciones de transporte deben brindar seguridad, calidad, accesibilidad, asequibilidad.</p>	Instrumental	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024) ✚ Plan Estatal de Desarrollo (2017-2023) ✚ Plan de Desarrollo municipal Toluca (2022-2024)
		Jurídica	<p style="text-align: center;">Federal</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ CPEUM ✚ Ley General de Movilidad y Seguridad Vial <p style="text-align: center;">Estatal</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Ley de Movilidad del Estado de México (2021). ✚ Reglamento de Tránsito del EDOMEX (2019). <p style="text-align: center;">Municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> ✚ Bando Municipal
Transporte público	<p>La Secretaría de Movilidad del Estado de México (2021), menciona que el transporte público comprende aquellos medios de transporte en que los pasajeros no son los propietarios, siendo servidos por terceros (empresas públicas o privadas).</p>	Servicio	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Rutas ✚ Frecuencia ✚ Tarifa ✚ Distancia de recorrido ✚ Principales puntos de ascenso y descenso ✚ Capacidad promedio
		Estructura vial	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Jerarquía de la red vial
		Usuario	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Tiempos de viaje ✚ Eficiencia del servicio ✚ Desplazamientos (origen – destino) ✚ Costo de traslado
		Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Oferta de servicios ✚ Equipamientos
Expansión urbana	<p>Es considerada como un sinónimo de un desarrollo urbano incremental no planificado, caracterizándose por presentar una mezcla de baja densidad de usos del suelo en la periferia de las</p>	Socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Población Total ✚ Proyección demográfica ✚ Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA) ✚ Densidad de población ✚ PEA ✚ PO
		Físico-	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Estructura urbana

	ciudades, tal como lo definió la Agencia Europea del Medio Ambiente (citado en Delgado, 2020).	Territorial	<ul style="list-style-type: none"> + Superficie urbana 2010-2020 + COS + CUS + Usos de suelo + Total de viviendas + Conjuntos urbanos
		Jurídico	<p style="text-align: center;">Federal</p> <ul style="list-style-type: none"> + Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2021). + Ley de Planeación (2018) + Ley de Vivienda (2019). <p style="text-align: center;">Estatal</p> <ul style="list-style-type: none"> + Ley de Planeación del Estado de México y Municipios (2017). + Ley de Vivienda del Estado de México (2020). + Código Administrativo del Estado de México, Libro Quinto (2021). + Código Administrativo del Estado de México, Libro Séptimo (2021).

Fuente: Elaboración propia.

1.9 Conclusiones.

En este capítulo se han expuesto los principales planteamientos de las teorías y enfoques (ver tabla 5), que permiten analizar los efectos de la expansión urbana en el transporte público, en la zona norte del municipio de Toluca, específicamente en siete localidades: San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete a Revolución.

Destacando principalmente la Teoría General de Sistemas la cual permite el analizar cada uno de los subsistemas que intervienen en el fenómeno como un todo, como lo son cada uno de los subsistemas (rutas, costos, concesionarios, población, las localidades de la zona norte, infraestructura, usos de suelo y la estructura urbana) que caracteriza al autotransporte Temoayense que satisface a la zona norte del municipio de Toluca.

Asimismo, se destaca el enfoque de sustentabilidad como un término que será enfocado hacia la movilidad sustentable como parte de una tendencia en auge que exige establecer propuestas de movilidad universal, segura e inclusiva para la población que reside en estas localidades de la zona norte, con el fin de contribuir a la mejora en su calidad de vida y disminuir progresivamente los impactos ambientales que ocasiona el uso de transportes motorizados.

Otro punto destacable dentro de la investigación es su relación entre la expansión urbana y la movilidad si bien este modelo anárquico en el crecimiento de las ciudades ha repercutido de forma negativas en la movilidad de la población que reside en estas zonas periféricas como es caso de la zona norte, que debido a su crecimiento vertical ha generado deficiencias en el transporte público, afectando aquella población que usa este servicio.

En este contexto la planeación territorial en conjunto con la movilidad funge un papel importante para el desarrollo de las ciudades, como bien se sabe son dos elementos que se encuentran interrelacionados (desarrollo urbano/ movilidad), es decir que el desarrollo urbano es un factor que interviene en la movilidad de la

población, puesto que a partir de su estructura determina en los desplazamientos que se realicen, por lo tanto en esta investigación se pretende diseñar estrategias de movilidad para la zona norte del municipio de Toluca.

Por consiguiente, en el siguiente capítulo se presentan los estudios de caso que relacionen el transporte público, la movilidad y expansión urbana en ciudades latinoamericanas y mexicanas, específicamente en Curitiba, Brasil; Bogotá, Colombia y en México ciudades como Mérida y Guadalajara, donde se han aplicado alternativas de movilidad sustentable.

Tabla 5. Resumen fundamentos teóricos

Fundamento teórico	Características
Teoría General de Sistemas (1968)	<ul style="list-style-type: none"> - Estudia al sistema como la parte de un todo, de forma integral, para analizar las interrelaciones que existen entre éstos. - Modelo que permite aplicarlo en diferentes ramas. - Permite analizar al territorio con todos los subsistemas que intervienen en él y hacen posible su funcionalidad.
Teoría del Lugar Central (1930)	<ul style="list-style-type: none"> - Cada ciudad es un lugar central, que satisface los servicios y bienes alrededor de su entorno. - Las ciudades se encuentran jerarquizadas según su nivel de especialización, desde las ciudades menos especializadas hasta las más especializada. - Las ciudades se encuentran distribuidas en el espacio de forma geométrica
Sustentabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin afectar las posibilidades de las generaciones futuras
Entornos de movilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Pretenden otorgar a la movilidad un papel central dentro del proceso de planificación. - Lugares que son definidos conjuntamente, a partir de características comunes. - Entornos aplicados en la zona norte: de proximidad y distribución circulatoria y circulación motorizada.

Fuente: Elaboración propia.

**CAPÍTULO II: MARCO JURÍDICO E
INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN EN
MATERIA DE MOVILIDAD Y DESARROLLO
URBANO**

Introducción

El objetivo de este capítulo corresponde a la revisión del marco jurídico e instrumentos de planeación en materia de movilidad y desarrollo urbano asociados a la zona de estudio. Si partimos de la consideración de que la movilidad urbana se ha convertido en un elemento clave en las ciudades, resulta fundamental para la economía y la población considerar los retos que éstas enfrentan con el fin de satisfacer a las necesidades de la población, por ello es importante considerar los instrumentos normativos en materia de la movilidad y el transporte que afectan a la zona de estudio y que se enmarcan en directrices de corte internacional, así como las directrices de la Agenda 2030, la Nueva Agenda Urbana (2021) y el Libro Blanco del Transporte (2011), que representan un referente para muchos países que apuestan por una mejora del servicio.

La Agenda 2030 mediante el ODS 11 ha planteado en su meta 11.2 generar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, mediante la ampliación del transporte público. Por su parte, la Nueva Agenda Urbana (2021), precisa una orientación sobre cómo la planificación y gestión de las ciudades pueden ser una fuerza transformadora para acelerar el cumplimiento de los ODS; asimismo, se ha interesado en temas de movilidad y transporte. Por su parte, el Libro Blanco de Transporte es un documento estratégico que expone la visión de la Comisión para el futuro del sistema de transporte de la Unión Europea (UE), por lo que la estrategia que se establece en el documento muestra cómo se puede lograr una transformación en los sistemas de transporte.

2.1 Ámbito Federal

2.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2021).

En materia de movilidad la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos ha establecido en el artículo 4° que “toda persona tiene derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad,

inclusión e igualdad”. A través de este artículo se busca que se fomenten ciertos derechos humanos, en los que se incluye la salud con el fin de dotar espacios en donde la población pueda desplazarse libremente, y con ello se busca que exista una reducción de los contaminantes emitidos por el transporte que a su vez perjudica en la salud de la población y del entorno.

Por otra parte, es importante destacar dentro de la CPEUM (2021), el artículo 26° el cual hace mención que el Estado deberá organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional, el cual deberá tener solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación. Este sistema nacional de planeación democrática se ve reflejado a través de los instrumentos que se han establecido: Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024), programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales, por lo que servirán de guía para el cumplimiento de objetivos.

2.1.2 Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (2022).

En el presente año la Cámara de Diputados aprobó la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (2022) teniendo como fundamento parte del artículo 4° constitucional, puesto que su objetivo como ley general se basa en establecer los principios para garantizar el derecho a la movilidad en condiciones de seguridad vial, accesibilidad y eficiencia; por lo cual prioriza los desplazamientos de personas, especialmente aquellos grupos vulnerables, fomentando condiciones de accesibilidad, eficiencia, sostenibilidad, calidad, inclusión e igualdad, y que busca reducir las muertes y lesiones graves ocasionadas por siniestros viales.

A partir de lo anterior, destacan los principales objetivos que tiene la presente ley y que radican en: establecer los mecanismos de coordinación para los tres niveles de gobierno, asimismo, tendrá la facultad para determinar las bases para la priorización de medios de transporte de personas, los cuales deberán tener un enfoque de sustentabilidad, el cual permita tener menores afectaciones ambientales y sociales. Otro de los objetivos de esta ley consiste en relacionar las políticas de la movilidad y seguridad vial con las políticas de ordenamiento

territorial, con lo cual se pretende crear un enfoque integral entre la movilidad y el desarrollo urbano (art. 1).

Esta ley se divide en tres títulos comenzando con el “*Título primero disposiciones generales*”, que a su vez se subdivide en tres capítulos (Capítulo I: Objeto de la Ley, capítulo II: De los principios de movilidad y seguridad vial y Capítulo III: De la jerarquía de movilidad), en estos tres capítulos se plantea un panorama acerca de las atribuciones que les corresponden a las autoridades en materia de movilidad, asimismo un contexto sobre los términos que se emplearan en la presente ley.

Continuando con el “*Título segundo de la Política Pública a través del Sistema Nacional de Movilidad y Seguridad Vial*”, en este apartado se subdivide en cinco capítulos: Capítulo I el Sistema Nacional de Movilidad y Seguridad Vial y la política nacional, sectorial y regional, Capítulo II del derecho a la movilidad, Capítulo III Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial, Capítulo IV Sistema de Información Territorial y Urbano; y el Capítulo V Planeación y Programación de la Movilidad y la Seguridad Vial.

Finalmente, el “*Título tercero De la Distribución de Competencias*” cuenta con tres capítulos: capítulo I De la Distribución de Competencias y Coordinación; capítulo II Convenios de Coordinación Metropolitanos; y el capítulo III: De la participación social de las entidades federativas, municipios, demarcaciones territoriales y zonas metropolitanas.

2.1.3 Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (2021).

En el marco jurídico en materia de desarrollo urbano se encuentra la Ley General de Asentamiento Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU, 2021), la cual dentro de sus objetivos destacan: el establecer las normas encaminadas a la gestión del territorio con el fin de ordenar los usos del territorio y asentamientos humanos, por ende tiene la capacidad de delimitar las provisiones, reservas, usos de suelo, destinos de predios que regulan la propiedad en los Centros de Población. A su vez, establece en el artículo 22 que el

ordenamiento, regulación de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano serán parte del Sistema Nacional de Planeación Democrática; a partir de esto se derivan instrumentos en materia de desarrollo urbano.

En materia de movilidad, se destacan el artículo 4° y el Título Séptimo de la Movilidad, siendo éste último un capítulo enfocado principalmente a las cuestiones de la accesibilidad y movilidad; en donde el art. 4° menciona que se debe fomentar una adecuada accesibilidad misma que genere una conectividad entre las diferentes actividades urbanas, por lo cual debe existir una compatibilidad y flexibilidad de los usos del suelo, un patrón coherente de redes viales primarias, la distribución jerarquizada de los equipamientos, con ello permita tener una movilidad efectiva, la cual promueva calles completas, el uso transporte público, peatonal y no motorizado.

Mientras que en el artículo 70 alude a las políticas que se deben tener en cuenta en materia de movilidad, por lo cual deberán garantizar que la población tenga opciones para elegir entre los distintos modos de transporte para desplazarse. Cabe destacar que dentro de este artículo se hace énfasis en que las políticas y programas orientados a la movilidad formarán parte en el proceso de planeación de los asentamientos humanos.

Con base en el artículo 71, las políticas y programas cuentan con 11 objetivos de los cuales se destacan tres que se encuentran vinculados con las directrices de la investigación: a) Promover los usos mixtos, distribución jerárquica de equipamientos, favorecer una mayor flexibilidad en las alturas y densidades de las edificaciones y evitar la imposición de cajones de estacionamiento; b) aumentar la oferta en los servicios y modos de transporte, y c) Ampliar el número de opciones de servicios y modos de transporte, por medio del fomento de mecanismos para el financiamiento de la operación del transporte público, con el fin de crear una movilidad intermodal.

2.1.4 Ley de Planeación (2018).

De acuerdo con la Ley de Planeación (2018), considera que la planeación es una herramienta que les ayuda a las administraciones en los tres niveles de gobierno, puesto que tienen la facultad para poder establecer objetivos, metas y estrategias; asimismo permitirá el asignar los recursos, responsabilidades y tiempos de ejecución. A partir de lo anterior, la ley tendrá como objetivos: determinar las normas y principios entorno a la Planeación Nacional de Desarrollo, además de guiar las actividades de la administración pública federal (art. 1).

Como ya se mencionó, del Sistema Nacional de Planeación Democrática se derivan los instrumentos que permitirán a las administraciones el cumplimiento de sus objetivos, sin embargo, es importante destacar que en este Sistema Nacional de Planeación Democrática será la base para la creación de los instrumentos en materia de desarrollo urbano (LGAHOTDU, 2021).

Los instrumentos de planeación deberán guardar congruencia entre sí, sujetándose al orden jerárquico que establece su ámbito territorial, y contando con los dictámenes de validación y congruencia que para ese fin serán solicitados y emitidos por los diferentes órdenes de gobierno, para su aplicación y cumplimiento.

2.1.5 Ley de Vivienda (2019).

La Ley de Vivienda (2019) tiene como objetivo determinar las políticas, programas, instrumentos de vivienda con el fin de que la población pueda acceder a ella, además deberá ser digna y decorosa¹. Por lo cual, la vivienda se convierte en un derecho constitucional para que toda la población tenga acceso a ella, por ende, el Estado tiene la obligación de impulsar estrategias y/o actividades que promuevan

¹ Artículo 2: Se considerará vivienda digna y decorosa la que cumpla con las disposiciones jurídicas aplicables en materia de asentamientos humanos y construcción, salubridad, cuente con espacios habitables y auxiliares, servicios básicos, seguridad jurídica para los ocupantes (Ley de Vivienda, 2019).

la accesibilidad a la vivienda, procurando la participación de los sectores privados y sociales.

De acuerdo con la SEDATU (2020), la vivienda es un factor importante para la movilidad y viceversa, ya que condiciona la dinámica de los desplazamientos de la población, es decir, que los traslados de las personas estarán vinculados con su punto de origen (vivienda) hacia su destino (trabajo, escuela, servicios, equipamientos, etc.). Asimismo, destaca que las acciones empleadas para la vivienda se encuentran interrelacionadas con las de asentamientos humanos, lo cual es de suma importancia para la planificación del desarrollo urbano, que a su vez debe estar vinculado con la movilidad urbana.

2.2 Ámbito Estatal

2.2.1 Ley de Movilidad del Estado de México (2021).

La Ley de Movilidad del Estado de México (2021) tiene como objetivo fijar las bases y directrices que deberán seguir la administración pública para planear, regular, gestionar y fomentar la movilidad de las personas en el Estado de México, reconociendo a la movilidad como un derecho humano del que goza toda persona sin importar su condición, modo o modalidad de transporte. Asimismo, estas directrices deben estar encaminadas hacia la sustentabilidad, teniendo como prioridad la seguridad vial del Sistema Integral de Movilidad (artículo 1).

A partir de lo anterior, el Estado deberá de implementar acciones que hagan valer el derecho a la movilidad de la población residente del Estado de México, por lo tanto, las autoridades en materia de movilidad se deben guiar bajo los siguientes principios: igualdad, jerarquía de la movilidad, sustentabilidad, seguridad vial, congruencia, coordinación, eficiencia, legalidad, exigibilidad² y la accesibilidad (artículo 5).

² Exigibilidad: Proporcionar al ciudadano los medios eficientes que le permitan exigir el ejercicio de su derecho a la movilidad en un marco de legalidad y rendición de cuentas.

En materia de transporte, las autoridades estarán encargadas del otorgamiento de concesiones³, e implementar proyectos de asociación con particulares constituidos en Sociedades Anónimas de Capital Variable, en caso de que ellas no puedan brindar el servicio; por lo tanto, la Secretaría deberá de supervisar la adecuada utilización de recursos en la prestación del servicio a través de la potencialización al máximo de sus rendimientos.

2.2.2 Ley de Planeación del Estado de México y Municipios (2017).

Esta ley tiene como objeto sentar las pautas del Sistema de Planeación Democrática del Estado de México; por ende está encargada de la coordinación de acciones de la planeación democrática para el desarrollo con el Gobierno Federal y los gobiernos municipales, asimismo, se enfocará en la formulación, instrumentación, participación, manejo y seguimiento de la ejecución y la evaluación del desarrollo del Plan de Desarrollo del Estado de México y en los planes de desarrollo municipales.

De acuerdo con el artículo 25 de la presente ley, los planes de desarrollo buscan sentar los lineamientos de política general, sectorial y regional para el desarrollo, incluyendo los temas de movilidad, transporte y desarrollo urbano que son parte de las directrices de estudio de la presente investigación; aunado a ello, en el siguiente punto se abordaran estos instrumentos de planeación en los tres niveles de gobierno, enfocadas en materia de movilidad, transporte público y desarrollo urbano.

2.2.3 Ley de Vivienda del Estado de México (2020).

La Ley de Vivienda del Estado de México (2020) tiene como objetivo fijar y regular la política estatal, programas, instrumentos y acciones, para que la población pueda disfrutar de una vivienda digna y decorosa. Aunado a lo anterior, el Gobierno del Estado de México impulsa y organiza actividades en materia, en

³ Artículo 22. Otorgamiento de concesiones referente a la Infraestructura de Transporte: este se guiará por las disposiciones legales respectivas, atendiendo a la competencia de la Secretaría y la Secretaría de Infraestructura.

conjunto de la participación del sector social y/o privado; siendo la vivienda en un elemento prioritario para el desarrollo económico del Estado de México (artº. 1).

Con base en lo anterior, la Política Estatal de Vivienda emana de esta ley, específicamente del artículo 16; esta política tiene como objeto cumplir con los fines y objetivos mediante los siguientes principios y lineamientos:

- Establecer a la vivienda como un sector fundamental como parte del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población; preservando las características naturales del medio ambiente.
- Fomentar programas y acciones que permitan que la población acceda a la vivienda digna y decorosa, esto incluye a la población que se encuentre en situaciones de riesgo (pobreza/marginación).
- Dichos programas deberán estar alineados con la Política Nacional de Vivienda, Plan Estatal de Desarrollo Urbano y planes regionales y municipales.

2.2.4 Código Administrativo del Estado de México (2022).

El Código Administrativo del Estado de México (2022), tiene como objeto regular diferentes temáticas que permitirán el desarrollo social y económico del Estado, para efectos de la investigación, se enfoca a los rubros del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano de los centros de población y transporte (artículo 1); que corresponden a los apartados del libro quinto y séptimo.

El Libro Quinto denominado “Del Ordenamiento Territorial de los Asentamientos Humanos y del Desarrollo Urbano de los Centros de Población”; tiene como objetivos: a) establecer las normas e instrumentos para la planeación y regulación del territorio en la entidad, respetando los derechos de la población. b) determinar las atribuciones y responsabilidades del Estado y sus municipios en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano; c) fijar la concurrencia entre el Estado y los municipios, para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos

en el territorio estatal, de igual forma para la coordinación y administración de las conurbaciones y zonas metropolitanas (artículo 5.1).

De acuerdo con el artículo 5.2 los principios que deben tener las políticas públicas en materia de ordenamiento territorial y el desarrollo urbano de los centros de población, están guiados hacia la equidad e inclusión, derecho a la ciudad y propiedad urbana, la participación democrática y transparencia, protección y progresividad del espacio público, resiliencia, seguridad urbana y riesgos, sustentabilidad ambiental y accesibilidad universal y movilidad; previstos en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

A partir de lo anterior, el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos se enfoca en atender y priorizar: La eficiente interrelación y la conectividad de los centros de población, lo cual fomente la accesibilidad universal, que genere cercanía y favorezca la relación entre las diferentes actividades urbanas; asimismo buscara impulsar la movilidad sustentable, a través del uso del transporte público, peatona y no motorizado.

Por otra parte, el artículo 5.17 alude a la planeación y regulación del ordenamiento territorial y desarrollo urbano de los centros de población, serán mediante el Sistema Estatal de Planes de Desarrollo Urbano acorde con lo establecido en la estrategia nacional de ordenamiento territorial, éste se encuentra integrado por el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, planes regionales de desarrollo urbano, planes municipales de desarrollo urbano y planes parciales de desarrollo urbano.

Asimismo, en este apartado del Libro Quinto se aborda a la movilidad urbana (capítulo cuarto), el cual establece que deberán considerar los planes de desarrollo urbano, en apoyo a las políticas y programas para la movilidad (artículo 5.57 ter); incluyendo a la accesibilidad como un elemento primordial que garantice una intermodalidad en los desplazamientos de la población. Por otra parte, el Libro Séptimo denominado del transporte público tiene como objetivo principal regular el transporte público, con el fin que se cuente con transporte público seguro,

eficiente, sustentable y de calidad. El servicio se determinará a través de concesiones que serán emitidas por la Secretaría de Movilidad.

La Secretaría de Movilidad tendrá las atribuciones relacionadas al transporte público y mixto, así como la regulación del servicio de pago tarifario anticipado y la operación de Centros de Gestión y Control Común, de los mismos; asimismo corresponde a la Secretaría de Movilidad matricular los vehículos de transporte de pasajeros colectivo expidiendo calcomanías, tarjetas de circulación y demás elementos de identificación que se estimen necesarios (art. 7.7).

De acuerdo con el artículo 7.25, la Secretaría de Movilidad podrá facultar y cambiar las rutas, tarifas, itinerarios, horarios, frecuencias, el ordenar el cambio de bases, paraderos y terminales, y señalar la forma de identificación de los vehículos, siempre en busca de mejorar el servicio a la población y a sus necesidades.

2.2.5 Reglamento de Tránsito del EDOMEX (2019)

El Reglamento de Tránsito del Estado de México (2019), aplica en todos los municipios pertenecientes del EDOMEX, regulando el tránsito de peatones y el de vehículos en vías de jurisdicción estatal y en aquellas de carácter federal, cuya vigilancia y control convengan con la Federación. Para la atención del presente reglamento compete a las autoridades estatales y municipales en las respectivas esferas de su competencia (artículo 1). Por lo tanto, las autoridades encargadas del tránsito en el Estado tienen la facultad para regular y ordenar el tránsito peatonal y vehicular en las vías públicas de la Entidad, con el fin de garantizar la seguridad de la población (artículo 3).

De acuerdo con el artículo 12 para la vigilancia del cumplimiento de las disposiciones legales, y administrativas en materia de tránsito, el Estado y los ayuntamientos, según corresponda, contarán con sus respectivos cuerpos de tránsito; por lo tanto los agentes de tránsito tendrán las facultades de: amonestar a aquellos peatones, choferes que no respeten las señales de tránsito y en general,

hacer cumplir todas y cada una de las disposiciones de este ordenamiento y las que dicten las autoridades correspondientes.

2.3 Ámbito Municipal

2.3.1 Bando Municipal (2022).

El Bando municipal de Toluca (2022), tiene como objetivo “regular la vida orgánica, política y administrativa del municipio; así como precisar las atribuciones, derechos y obligaciones de sus vecinos y transeúntes conforme a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México, la Ley Orgánica Municipal del Estado de México y demás ordenamientos federales y estatales que incidan en la vida municipal (art. 1)”.

En materia de desarrollo urbano destaca el artículo 5, que indica que Toluca al ser un municipio perteneciente a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca se debe abordar desde una visión metropolitana con el fin de mejorar el ejercicio de sus funciones. Asimismo, con la prestación eficaz de los servicios básicos y gestión del desarrollo urbano, por lo cual se debe de promover convenios metropolitanos en materia de desarrollo urbano, rural, ordenamiento territorial, protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico, transporte alternativo, movilidad y accesibilidad universal, agua potable y drenaje, recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos, ciencia y tecnología, seguridad pública, ciclo vías, ciclo carriles, comercio y regulación sanitaria.

Dentro del bando municipal se incluye un capítulo orientado a las directrices de esta investigación y está enfocado en las atribuciones de las autoridades municipales en materia de desarrollo urbano y movilidad; como menciona el artículo 65 las autoridades municipales deberán: a) participar en conjunto a los demás niveles de gobierno para la elaboración y formulación de planes y programas de desarrollo regional y municipal; b) plantear lineamientos de ordenamiento territorial sustentable y el desarrollo urbano del territorio municipal con base en la normatividad vigente para al ayuntamiento; c) elaborar y/o

actualizar el Plan Municipal de Desarrollo Urbano, planes parciales y programas municipales de movilidad y accesibilidad; d) fomentar y seguir los principios en materia de movilidad, que se encuentran establecidos en la Ley de la Movilidad del Estado de México; e) promover políticas encaminadas hacia el derecho de la ciudad y la movilidad como parte del desarrollo urbano y la accesibilidad; y f) incentivar la utilización de energías renovables en el transporte.

Tabla 6. Síntesis del marco jurídico en materia de movilidad y desarrollo urbano

Ley	Año	Artículo o fracción	
Federal		Movilidad	Desarrollo urbano
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	(2021)	4	26
Ley General de Movilidad y Seguridad Vial	(2022)	1, 9, 13,43 y 44	27
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.	(2021)	4 fracción X, 6, 70, 71, 73	1, 22, 23, 77
Ley de Planeación.	(2018)	1, 2, 3	
Ley de Vivienda.	(2019)	1, 2, 8	
Estatal			
Ley de Movilidad del Estado de México	(2021)	1, 5, 22, 27,32, 33, 36	
Ley de Planeación del Estado de México y municipios	(2017)	1, 12, 25	
Código Administrativo del Estado de México	(2022)	Libro séptimo, 5.57, 7.1, 7.2, 7.7, 7.19, 7.22, 7.25, 7.27	Libro Quinto 5.1, 5.2, 5.12, 5.16, 5.17, 5.22,
Reglamento de Tránsito del Estado de México	(2019)	1, 3, 12, 39, 43 "c", 108,	
Municipal			
Bando Municipal	(2022)	65 fracción XXVI-XXVI	1, 5, 65

Fuente: Elaboración propia.

2.4 Instrumentos de planeación.

2.4.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

El Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024) se ha enfocado en cuestiones sociales, cuenta con tres ejes centrales: política y gobierno, política social y economía, éstos se han orientado a erradicar la corrupción, garantizar empleo, educación, salud y bienestar; por lo tanto, el objetivo principal de esta

administración pública federal es que la toda la población tenga acceso a oportunidades, por lo tanto los proyectos y/o programas⁴ están orientados a este propósito.

Cabe destacar que, dentro de estos programas se identificó uno que se centra en el desarrollo urbano⁵, siendo el único de esta índole; este programa está enfocado al mejoramiento urbano y la vivienda en los municipios del país, en ciudades de la frontera norte y en polos de desarrollo turístico⁶, para aminorar el contraste entre zonas con hoteles de gran lujo, desarrollos urbanos exclusivos y colonias marginadas. Se realizarán obras de rehabilitación y/o mejoramiento de espacios públicos.

Cabe destacar que dentro del Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024) se deriva la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial 2020-2040 (ENOT) es un instrumento rector que se encarga de regular el crecimiento de las ciudades, evitando la expansión urbana descontrolada, por lo tanto, la ENOT plantea políticas para el desarrollo sustentable de las regiones, en función de sus recursos naturales y actividades productivas.

2.4.2 Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023.

El Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023 (PDEM) cuenta con cuatro pilares (social, económico, territorial y seguridad), asimismo entre sus ejes transversales destacan la igualdad de género, gobierno capaz y responsable y conectividad y tecnología para el buen gobierno. Sin embargo, para efectos de la investigación se retoma el pilar territorial que busca destacar la importancia del

⁴ Entre los programas que se han implementado se encuentran el Programa para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores, para personas con discapacidad, además de becas para estudiantes.

⁵ Programa de Mejoramiento Urbano y Vivienda.

⁶ Tijuana, Mexicali, San Luis Río Colorado, Nogales, Ciudad Juárez, Acuña, Piedras Negras, Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros; así como colonias marginadas en zonas turísticas: Los Cabos, Bahía de Banderas, Acapulco y Solidaridad.

manejo de los recursos naturales haciendo énfasis hacia el desarrollo sustentable y crear comunidades resilientes.

A partir de lo anterior, el PDEM 2017-2023 busca un ordenamiento territorial y planeación urbana, además de un equilibrio urbano en el crecimiento de la población en las zonas urbanas, procurando que la ocupación del territorio sea sustentable cuidando del medio natural. Sin embargo, aún existe una falta de ordenamiento territorial y esto se ve reflejado en el cada uno de los municipios del Estado de México; por ende el PDEM 2017-2023 determinó estrategias de desarrollo urbano desde una escala regional⁷.

Dado a lo anterior, en el PDEM 2017-2023 ha establecido estrategias y líneas de acción alineadas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, a continuación se muestran las estrategias que se han desarrollado en materia de desarrollo urbano y movilidad:

- ✚ Generar un ordenamiento territorial sustentable y un desarrollo urbano enfocado en la accesibilidad: Mediante el fomento de los usos mixtos de suelos, de igual forma, implementar un sistema de planeación apegado a la Nueva Agenda Urbana que impulse un desarrollo regional equilibrado y sustentable.
- ✚ Promover un crecimiento urbano compacto que proteja el medio ambiente y articule a las ciudades con su entorno rural y natural: Orientada hacia la consolidación y densificación de las áreas urbanas, reduciendo el crecimiento disperso en las zonas periurbanas y rurales, con ello también se incluye programas de regularización de la tierra que den certeza jurídica.
- ✚ Consolidar un Sistema Integral de Movilidad Urbana Sustentable en la entidad: a través de la promoción de proyectos de transporte público en coordinación con los gobiernos federal y municipal, la conservación de la

⁷ A través del ordenamiento de desarrollo policéntrico, apoyado por una estrategia de inversión urbana y productiva que aumente la oferta de empleos y servicios en áreas estratégicas desde una visión integral y con un enfoque multisectorial.

infraestructura del transporte masivo, con mecanismo de financiamiento atractivos y canalizar los esfuerzos para el ordenamiento integral y eficiente del transporte público.

2.4.3 Programa Regional VII de Toluca 2017-2023.

Los programas regionales se dividen en 20 regiones del Estado de México con el fin del cumplimiento de los objetivos planteados por la administración pública; para fines de la investigación se hará énfasis en la región VII de Toluca, el cual se comprende de los municipios de Toluca y Zinacantepec. Por lo tanto, el Programa Regional VII de Toluca 2017-2023 comprende ase encuentra alineado al Plan de Desarrollo del Estado de México, reflejando las mismas directrices (cuatro pilares: social, económico, territorial, seguridad y tres ejes transversales: Equidad de Género, Gobierno Capaz y Responsable y, Conectividad y Tecnología para el Buen Gobierno).

Para cuestiones de transporte y movilidad el Programa Regional VII de Toluca tiene como objetivo enfocarse hacia un nuevo modelo de movilidad sustentable, que atienda a las necesidades de las regiones, a partir de visiones de mediano y largo plazo; por lo tanto, es importante la mejora de los servicios de transporte público de la región, por ende se requiere establecer acuerdos con los municipios y concesionarios con el fin de establecer directrices las cuales se encuentren enfocadas a enfrentar las problemáticas de transporte.

Asimismo, plantean que el ordenamiento territorial es un elemento fundamental para resolver las problemáticas que existen en materia de movilidad y transporte que afectan en la región, puesto que muchas veces las personas se trasladan a municipios diferentes para satisfacer sus necesidades⁸. Por lo cual, se busca que exista un desarrollo urbano inclusivo, competitivo y sostenible, que fomente la prosperidad de las ciudades y su entorno, el bienestar de la población mexiquense a través de mejores sistemas de transporte y movilidad que les permitan acceder a mayores oportunidades.

⁸ El 16 por ciento de la población ocupada en la Región XVII Toluca se traslada a un municipio diferente al que vive para trabajar, en el Estado de México el porcentaje es de 40%

Cada una de las acciones que se han planteado están encaminadas con la agenda 2030, a partir de esto el Programa Regional VII de Toluca 2017-2023 planteó como objetivo el fomentar la prosperidad de las ciudades y su entorno a través del desarrollo urbano y metropolitano inclusivo, competitivo y sostenible, para su cumplimiento se destacan las siguientes estrategias vinculadas a las directrices de la investigación:

- Promover el desarrollo de ciudades compactas, accesibles e incluyentes, a través de la planificación y diseño urbano sostenible: por lo tanto se busca que la vivienda se encuentra cerca de las zonas de trabajo, servicios, equipamientos evitando largos desplazamientos.
- Impulsar políticas incluyentes de suelo y vivienda, garantizando el acceso a los servicios básicos: esta estrategia se encuentra vinculada con la anterior, puesto que se busca facilitar el acceso a una vivienda que se encuentre bien conectada con su entorno y las fuentes de trabajo.
- Promover la movilidad urbana segura, sostenible, eficiente, asequible y resiliente: a través de la ampliación de la infraestructura de transporte público, como uno de los principales medios de transporte, asimismo, la creación de vinculación y coordinación con los diferentes niveles de gobierno para la implementación de proyectos de esta índole, sin embargo, se pretende implementar distintos medios de transporte no motorizados.

2.4.4 Plan de Desarrollo Municipal de Toluca 2022-2024.

El actual Plan de Desarrollo Municipal de Toluca (2022-2024) al igual que en el Plan de Desarrollo del Estado de México y el Programa Regional VII de Toluca tienen como prioridad cuatro pilares (social, económico, territorial y seguridad), además de los ejes transversales vinculados con la igualdad de género, gobierno moderno capaz y responsable, y tecnología y coordinación para el buen gobierno.

En materia de movilidad, el municipio de Toluca experimento un gran cambio durante la pandemia del COVID-19, lo cual repercutió en el forma de desplazarse de la población, generando que el número del parque vehicular aumentara significativamente, sin embargo, esta nueva dinámica en la movilidad pone en

duda la oferta de servicio en el transporte público, por lo tanto es necesario establecer mecanismos de micro movilidad dentro del territorio municipal, los cuales sean capaces de satisfacer las necesidades de la población (traslados eficientes, fomento el uso del transporte público y disminución el uso del automóvil particular).

De acuerdo con el Plan Desarrollo del Municipio de Toluca (2022-2024) en materia de desarrollo urbano se plantean las siguientes estrategias:

- ✚ Promover el desarrollo de ciudades compactas, accesibles e incluyentes: Entre sus líneas de acción se encuentra el contener el crecimiento del crecimiento urbano en especial en las zonas periféricas.
- ✚ Reducir las desigualdades territoriales en zonas rurales a través de servicios y equipamientos rurales integrados: esta estrategia está enfocada en reducir aquellas desigualdades que se presentan en las zonas rurales, sin embargo entre sus líneas de acción buscan promover que exista más dinamismo en las localidades, a partir de la implementación de servicios, equipamientos, actividades económicas locales, oportunidades laborales; mismas que a la larga pueden producir centros de atracción, y con ello generar un modelo policéntrico en el municipio.
- ✚ Promover la ocupación de suelo ordenada, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y potencialidades aprovechables: Busca la gestión adecuada en el desarrollo urbano del municipio, a partir de la evaluación del Plan de Desarrollo Urbano de Toluca, mismo que se debe de actualizar periódicamente; asimismo se pretende la capacitación a los encargados de la autorización, cambio y verificación del suelo.

Referente a la movilidad y el transporte las estrategias tienen como objetivo disminuir los tiempos de traslado, el congestionamiento vial en calles principales, a través de la implementación de un sistema de transporte y movilidad intermodal con el enfoque intermunicipal.

- Implementar un sistema de movilidad sostenible para la movilidad urbana e interurbana: Orientado hacia el uso de transportes no motorizados a través

de la reactivación del sistema público de bicicletas, asimismo se fomentará el estudio y análisis de zonas aptas para la implementación de infraestructuras de transportes no motorizados; y campañas de concientización y educación vial para los usuarios de transporte.

- Promover una política de movilidad eficiente, así como la regulación de los servicios públicos de transporte: enfocada a la mejora del transporte público mediante la creación de convenios con empresas transportistas, asimismo como la renovación de la flota vehicular; cabe destacar la promoción de la multimodalidad con el uso de transportes no motorizados e inicio del BTR.
- Promover un plan vehicular metropolitano que permita la conectividad a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Tabla 7. Síntesis de los instrumentos de planeación en materia de movilidad y desarrollo urbano

Instrumentos	Año	Estrategias
Federal		
Plan Nacional de Desarrollo	(2019-2024)	Programa de Mejoramiento Urbano y Vivienda Tren maya
Estatad		
Plan de Desarrollo del Estado de México	(2017-2023)	Generar un ordenamiento territorial sustentable y un desarrollo urbano Promover un crecimiento urbano compacto Consolidar un Sistema Integral de Movilidad Urbana Sustentable
Programa Regional VII de Toluca		Promover el desarrollo de ciudades compactas, accesibles e incluyentes. Impulsar políticas incluyentes de suelo y vivienda, garantizando el acceso a los servicios básicos. Promover la movilidad urbana segura, sostenible, eficiente, asequible y resiliente.
Municipal		
Plan de Desarrollo Municipal de Toluca	(2022-2024)	Implementar un sistema de movilidad sostenible e interurbana. Regulación de los servicios de transporte Conectividad en la zona metropolitana del Valle de Toluca

Fuente: Elaboración propia.

2.5 Conclusiones.

Concluyendo este capítulo se destaca la importancia de las leyes a fin de aminorar y resolver las problemáticas de un territorio; a lo largo de este capítulo se analizaron las leyes en materia de movilidad y desarrollo urbano en los tres ámbitos de gobierno (federal, estatal y municipal), a fin de examinar la normatividad que se aplica en la zona de estudio. En el ámbito jurídico en el marco nacional se destaca la aprobación y publicación de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (2022), que regirá sobre toda la nación, siendo aplicada por primera vez en el país a pesar de que en el Estado de México ya se contaba con la ley de movilidad.


La Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (2022), tiene como principal premisa la seguridad vial de la población, con el objetivo de disminuir las altas tasas de siniestralidad y mejorar la convivencia vial para brindar más tranquilidad a todos los usuarios de la vía pública; poniendo en el centro de la política pública nacional a la población más vulnerable (mujeres, ancianos, discapacitados etc.), esta ley debe ser considerada para alinear el resto de los ordenamientos jurídicos que impactan a la entidad y a sus municipios.

Finalmente, en el apartado de los instrumentos de planeación se encontró que cada uno de los planes vigentes han definido estrategias encaminadas al desarrollo urbano vinculadas con la movilidad, sin embargo, el Plan Nacional de Desarrollo omite temas de movilidad y desarrollo urbano. En contraste, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) ha planteado la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial 2020 – 2040 (ENOT), siendo el instrumento que configura la dimensión territorial del desarrollo del país en un mediano y largo plazo, promoviendo el ordenamiento territorial como eje transversal para los tres órdenes de gobierno, en los sectores social y privado.

Por su parte, en el ámbito estatal, se identificó como uno de sus principales ejes, la movilidad urbana y el desarrollo urbano, de los cuales se dependen una serie de estrategias encaminadas al ordenamiento territorial encaminada con la

movilidad urbana sustentable, cada una de estas estrategias y líneas de acción se encuentran alineadas a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

Por su parte, el Plan de Desarrollo Municipal de Toluca de la actual administración se encuentra alineado con el Plan de Desarrollo del Estado de México (2017 - 2023), permitiendo llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos planteado en materia de movilidad y desarrollo urbano para el municipio de Toluca y una escala más específica en la zona norte de Toluca, no obstante, hace falta la continuidad de los programas de trabajo de las instituciones encargadas de la movilidad urbana y desarrollo urbano en el municipio.



**CAPÍTULO III: CASOS DE ESTUDIO EN
MATERIA DE MOVILIDAD Y DESARROLLO
URBANO EN CIUDADES EUROPEAS,
LATINOAMERICANAS Y MEXICANAS.**

Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo analizar estudios de caso que relacionen la movilidad y la expansión urbana en ciudades europeas, latinoamericanas y mexicanas, que permitan más adelante, definir estrategias para mejorar la movilidad de la población que habita en la zona de estudio. Por tal motivo, en este capítulo se exponen estudios de caso de la movilidad urbana sustentable en ciudades europeas como: Bilbao, España y Nantes, Francia; asimismo en ciudades latinoamericanas como: Curitiba, Brasil y Bogotá, Colombia y finalmente, en urbes mexicanas: Ciudad de México y Mérida. La revisión de estas experiencias permite identificar las estrategias que diversos países han puesto en marcha para mejorar la movilidad, mismas que contribuyen a la definición de una propuesta propia de movilidad para la zona de estudio de esta investigación.

3.1 Ciudades Europeas.

3.1.1 Bilbao, España.

Bilbao se ha caracterizado por su capacidad de resiliencia, al adaptarse al cambio de los tiempos, esto se debe principalmente cuando la ciudad entró en crisis por su modelo industrial caducó, reinventándose a sí misma en un proceso de transformación enfocado hacia la sostenibilidad, y con ello promover una movilidad sostenible, orientado a un modelo de movilidad inteligente (SUM, 2019).

De acuerdo con su Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) (2018), se buscó equilibrar el desarrollo regional y uso de los recursos naturales con la minimización de los costes sociales, económicos y medioambientales de la producción y utilización de un sistema de transporte público intermodal. Bilbao se ha diferenciado de distintas ciudades debido a la preponderancia de la movilidad interna sobre la externa y la atraída. Por lo tanto, es importante que las distancias sean lo más cortas posibles, dado que es el rango en el que la movilidad no motorizada puede competir.

El PMUS (2018) ha fomentado una movilidad sostenible para Bilbao, a través de siete estrategias: urbanismo; movilidad peatonal; transporte público; movilidad ciclista; vehículo privado y aparcamiento; carga y descarga; seguridad vial, y

medio ambiente. Referente a la estrategia urbanística, ésta promueve una ciudad densa y mixta, por lo que incluye en el Plan General de Ordenación Urbana de Bilbao (PGOU), el aumento de la concentración de actividad y residencia en zonas cubiertas por el transporte colectivo, generando mayores desplazamientos peatonales, ciclistas y de transporte público debido a las cortas distancias que se recorren y con ello disminuir el uso del transporte privado (PMUS, 2018, p. 55).

Por su parte, la movilidad peatonal en Bilbao, es un medio complementario al resto de modos de desplazamiento, ya que, incluso la persona usuaria de los viajes motorizados realiza una parte de su viaje como transeúnte, por lo tanto las medidas que se plantean en esta estrategia están enfocadas a la adecuación física de la red peatonal de la Villa a todo tipo de transeúntes que circulen por ella, mediante el desarrollo de un modelo de peatonalización eficiente, equitativo y funcional, el establecimiento de caminos escolares seguros, la mejora de la movilidad vertical y la priorización de la movilidad peatonal en la ciudad (PMUS 2018, p. 61-69).

De acuerdo con el PMUS (2018), el punto estratégico enfocado en el transporte público está orientado a mejorar la intermodalidad entre operadores mediante el establecimiento de la tarifa única para todos los operadores, la implementación de puntos de intercambio en los que se cuide especialmente la comodidad, rapidez y coordinación de los transbordos y la coordinación de los horarios y servicios en los puntos de intercambio. Asimismo, se busca mejorar la información ofrecida a la ciudadanía sobre el transporte público, en donde la población pueda acceder a los horarios y líneas.

El ámbito estratégico orientado al vehículo privado se vincula con el uso del transporte público, puesto que se busca disminuir el uso del vehículo privado y con ello potenciar el sistema de transporte, a través del establecimiento de un sistema de control de entrada de determinados vehículos a la zona central de la ciudad. Mientras que la movilidad ciclista, según el PMUS (2018), se orienta a mejorar la conectividad ciclista, ofreciendo mayor cobertura en las ciclovías generando

conexiones con municipios limítrofes y asimismo aumentar los aparcamientos, tanto para bici pública como privada.

La seguridad vial está encargada de reducir la siniestralidad viaria, y de procurarse minimizar los daños causados, esto mediante la creación de plan de comunicación sobre seguridad vial, el establecimiento de espacios de convivencia con otros modos bajo condiciones que garanticen la coexistencia entre todos, asegurando cada uno de los desplazamientos de las personas. Finalmente, en materia medioambiental, el PMUS (2018, p. 111) tiene como objetivo la reducción de la contaminación, la mejora de la calidad del aire y la reducción de los ruidos urbanos, mediante la promoción de vehículos eléctricos.

Cada una de estas propuestas que se han establecido para desarrollar el modelo de movilidad sostenible en Bilbao, se resumen en cinco pilares que son (SUM, 2019):

- 1. El desarrollo social incluyente:** La ciudad de Bilbao ha fomentado una ciudad inclusiva, a través del sistema de transporte público intermodal, ya que favorece la conectividad urbana, se adapta a la diversidad funcional, es económicamente asequible, asimismo garantiza una buena cobertura horaria y territorial del servicio. El Ayuntamiento ha creado canales de comunicación con la ciudadanía para informar y recibir feedback sobre el funcionamiento del transporte público (SUM, 2019).
- 2. La sostenibilidad medioambiental:** De acuerdo con el SUM (2019), el Ayuntamiento ha implementado políticas para la descarbonización de la economía basadas en los incentivos a la transición energética, lo cual ha ido favoreciendo al uso de los vehículos eléctricos. De igual forma se ha promovido una movilidad alternativa y sostenible en la ciudad, mediante la provisión de bicicletas públicas a través del sistema Bilbo Bizi.
- 3. La salud y la seguridad:** Mediante el programa de Red de Caminantes se ha fomentado la actividad física de la población local y visitantes, el cual ofrece rutas guiadas por un monitor/dinamizador que ajusta la intensidad de la marcha a la capacidad física de los participantes. La iniciativa “Caminar

en Bilbao” ofrece una guía para conocer la ciudad mediante rutas adaptadas a distintos niveles. Asimismo, se ha promovido la mejora de la calidad del aire, reduciendo de la contaminación acústica, y por lo tanto de las enfermedades asociadas (SUM, 2019).

4. **El marco regulatorio y políticas públicas:** En la elaboración del PMUS se ha incentivado la participación ciudadana, siendo la población un rol activo para exponer sus demandas de movilidad, así como en la difusión de las fortalezas y debilidades del sistema de transporte público. Por su parte, los marcos normativos se construyen bajo contextos de gobernanza, en los que se privilegia la cooperación internacional, la alineación con los objetivos de los otros niveles de gobierno y la participación de otros actores clave.
5. **El desarrollo económico del territorio:** En el SUM (2019) se indica que el transporte intermodal se ha convertido en un factor estratégico que favorece la competitividad y la atracción del territorio; caracterizándose por contar con un sistema de transporte intermodal que combina la movilidad terrestre, fluvial y marina.

La movilidad intermodal en Bilbao se ha caracterizado por un sistema de transporte público desempeña un papel importante dentro de la ciudad, siendo una de las ciudades con mejor transporte público, esto con base en la Organización de Consumidores y Usuarios (OCU). Dentro de la oferta de transporte público que existe en Bilbao destacan:

- **Tren:** Existen varios tipos de trenes, que se diferencian por los trayectos: esto son Renfe y Euskotren (ver imagen 2 y 3), el primero son los de largos recorridos mientras que los segundos hace trayectos dentro del País Vasco (PMUS, 2018).

Imagen 2. Tren Renfe



Imagen 3. Tren Euskotren



Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/94/Bilbao>

- **Autobús:** El PMUS (2018) indica que existen distintos tipos de autobuses públicos, pero destacan dos que son el Bibliobús y el Bizkaibús (ver imagen 4 y 5), cada uno de estos transportes funcionan de forma complementaria puesto que uno conecta barrios (Bibliobús) y el otro pueblos y municipios (Bizkaibús).

Imagen 4 y 5. Autobuses Bibliobús y Bizkaibús



Fuente: <https://bicihome.com/wp-content/uploads/2015/10/Bicihome-autobus-bilbao.jpg>

- **Tranvía:** A finales de 2002, casi cuatro décadas después de que el último tranvía recorriera la ciudad y tras unas obras de tres años de duración, la mítica campana volvía a sonar por las calles de la Villa, que entraba así de nuevo en la era del transporte público ecológico y sostenible. Actualmente solo cuenta con una línea, la cual se ha ido ampliando progresivamente y efectúa el recorrido Atxuri-Basurto, con un trayecto central que vertebra el área de Abandoibarra -nuevo centro de ocio de la ciudad- y con paradas frente a diversos hitos arquitectónicos de Bilbao, como el Teatro Arriaga, el

Museo Guggenheim, el Palacio Euskalduna o el campo de fútbol de San Mamés (Ayuntamiento Bilbao, S/F).

Imagen 6. Línea del tranvía.



Imagen 7. Tranvía Euskadi



Fuente: Google Maps

Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dd/Tram_in_Bilbao.jpg

3.1.2 Nantes, Francia.

La ciudad francesa de Nantes ha presentado una expansión de su área urbana resultado de las políticas implementadas a favor del uso del automóvil, de acuerdo con Escudero (2014) la superficie territorial creció en 26 años de 9,000 hectáreas a 16,000 hectáreas, aumentando el 77% en un cuarto de siglo. No obstante, en la actualidad estos desplazamientos han disminuido, gracias a las políticas de desarrollo del transporte público eficaz, fomentando una movilidad intermodal y con ello establecer un modelo de movilidad sustentable en la ciudad de Nantes.

El modelo de movilidad sustentable que se ha desarrollado en Nantes en ciertos factores que han intervenido en materia de movilidad y desarrollo urbano, uno de ellos es la reincorporación del tranvía, como lo menciona Escudero (2014, p. 178) los efectos estructurantes del tranvía han transformado en los espacios públicos de la ciudad, creando espacios de calidad y un reparto equilibrando entre los distintos medios de desplazamientos.

La reincorporación del tranvía fue un hito destacable para la ciudad de Nantes, puesto que se desarrollaron planes (Plan de Desplazamientos Urbanos 2010-2015), leyes (Ley sobre el aire y la utilización racional de la energía) y políticas en materia de movilidad y transporte que impulsaron el desarrollo de la ciudad. Con el desarrollo del Plan de Desplazamientos Urbanos (PDU) 2010-2015 para la ciudad

de Nantes, con perspectiva al 2030, tuvo como objetivo principal contribuir a la dinámica y a los atractivos de la ciudad (Escudero, 2014).

Las estrategias que se plantean en este PDU 2010-2015 se vinculan con cuatro ejes estratégicos:

a) Uso de suelos mixtos, organizando el territorio a distancias cortas, consolidando los polos urbanos con una diversidad de funciones urbanas, procurando un equilibrio entre los servicios, comercios, viviendas, equipamientos etc.; b) Construcción de espacios públicos a escala del peatón y ciclista; c) Establecer una relación entre los polos de vida urbana y los desplazamientos; y d) Fomentar cambio en el pensamiento de las personas enfocado a la sustentabilidad (Escudero 2014, p.158).

Imagen 8. Tranvía



Fuente: https://www.caf.net/img/all/soluciones/tranvias_metros/2-tranvia-newcastle.jpg

Actualmente, existen tres líneas del tranvía 1) François Mitterrand / Jamet - Beaujoire / Ranzay, 2) Orvault Grand Val - Gare de Pont Rousseau y 3) Marcel Paul – Neustrie (ver imagen 8 y 9) (Moovit, 2022 a). Cada una de estas líneas del tranvía cubren a la ciudad, abarcando las zonas periféricas.

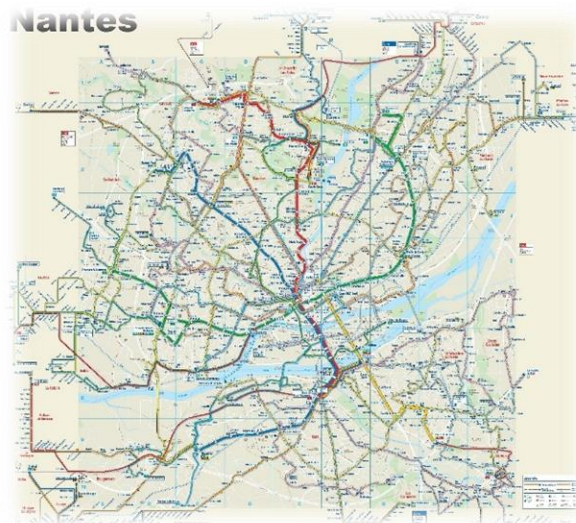
Imagen 9. Líneas del Tranvía



Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS-IAKwC809pvScKat-dAsdbSOBnktJPvAXg&usqp=CAU>

Otra de las principales infraestructuras para los desplazamientos en Nantes (ver imagen 10), son el Busway, siendo un autobús el cual tiene confinado un carril exclusivo para sus traslados (con un total de 7 km). Por otra parte, cuenta con 60 líneas de autobuses, siendo redes complementarias para el demás transporte; además de contar con estacionamientos de intercambio modal (entre transporte privado y público) generando así una movilidad intermodal, en donde la población puede elegir distintos medios de transporte para realizar sus traslados (Escudero, 2014).

Imagen 10. Red de transportes.

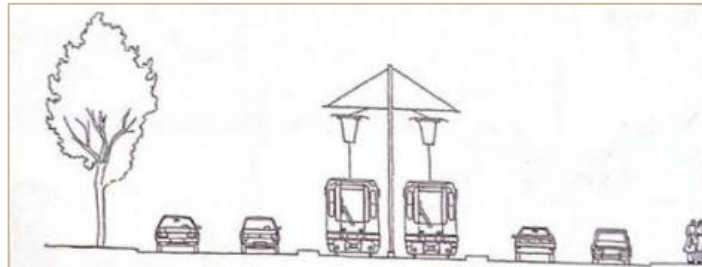


Fuente: https://www.orangesmile.com/common/img_city_maps/nantes-map-1.jpg

Con la reintroducción del tranvía permitió la renovación del espacio público, con la reinscripción del tranvía fue necesario el adaptar espacios contiguos a la plataforma de este, de acuerdo con Escudero (2014) existen cinco tipos de plataforma del tranvía en Nantes:

1. La plataforma del tranvía se localiza en el centro de la carretera, siendo una vía exclusiva, que se encuentra protegida por un borde de 14 cm de alto (ver imagen 11).

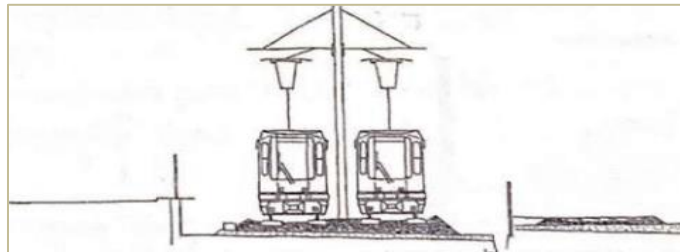
Imagen 11. Plataforma central



Fuente: Escudero 2014.

2. La plataforma del tranvía se localiza en las vías abandonadas del ferrocarril (ver imagen 12).

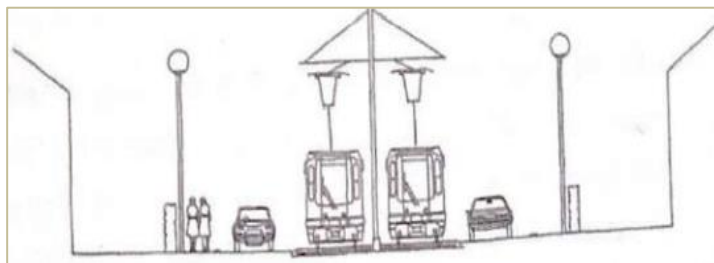
Imagen 12. Plataforma en vías férreas abandonadas



Fuente: Escudero 2014.

3. La plataforma es compartida esporádicamente con la circulación del automóvil, sin embargo, los automóviles solo pueden transitar por la plataforma ocasionalmente, en la siguiente imagen (13) muestra el diseño de la plataforma la cual esta elevada por 6 cm.

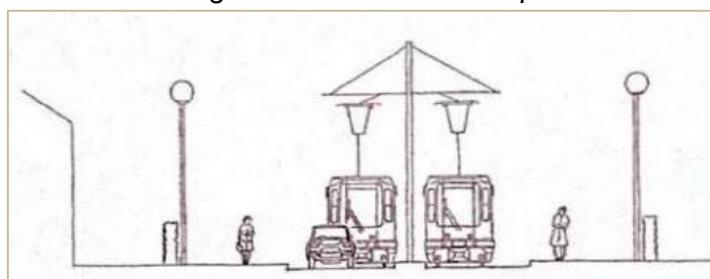
Imagen 13. Plataforma



Fuente: Escudero 2014.

4. En este diseño la plataforma ocupa el mismo espacio de circulación de los automóviles, circulando por la misma vía (ver imagen 14).

Imagen 14. Plataforma compartida



Fuente: Escudero 2014.

5. La plataforma comparte el mismo espacio con los peatones y ciclistas, como se observa en la imagen (15) no hay desniveles en la plataforma, por lo tanto, permite que transiten los ciclista y peatones de forma segura, asimismo existen reglas en cuanto a la velocidad de cada transporte con el fin de crear un espacio seguro para la población

Imagen 15. Superposición de modos de desplazamiento



Fuente: Escudero 2014.

Si bien la reincorporación trajo consigo transformaciones urbanas en Nantes, pero también se reincorpora la escala humana en la ciudad (Escudero, 2014). Esto se

ve reflejado en el entorno con la implementación de ciertos elementos: el trazado, rieles, señalética, mobiliario urbano, pavimento, estaciones y de los espacios públicos que se encuentra, contiguos con las líneas del tranvía. Con ello hubo una mejor y aprovechamiento de los espacios públicos, mediante la creación del Plan Director de Continuidades Peatonales, que tiene como objetivo mejorar la accesibilidad a las riberas y a los ríos, reforzando la red de espacios verdes (ver imagen 16) y favoreciendo los desplazamientos a pie o en bicicleta (Escudero 2014, p. 177).

Imagen 16. Centro histórico de Nantes en Francia.



Fuente: <https://guias-viajar.com/wp-content/uploads/2019/04/francia-nantes-001-600x325.jpg>

3.2 Ciudades Latinoamericanas.

3.2.1 Curitiba, Brasil.

La ciudad de Curitiba se ha destacado por un modelo de sistema de transporte público eficaz y sustentable, que se estructura como una columna vertebral del funcionamiento de la ciudad (Montaner, 1999). Este sistema de transporte público comenzó a desplegarse a principios de 1970, integrado con el sistema vial y uso del suelo como base de la planificación propuesta por el Plan Director (1966) de Curitiba, convirtiéndose en ejes estructurantes para el desarrollo de la ciudad (Unión Iberoamericana de Municipalista, 2011).

Este Plan Director (1966) fue un factor fundamental para el desarrollo urbano de la ciudad de Curitiba, ya que estableció como política urbana asociar la política de transporte vinculada con la planificación del suelo y la estructura vial a partir de los

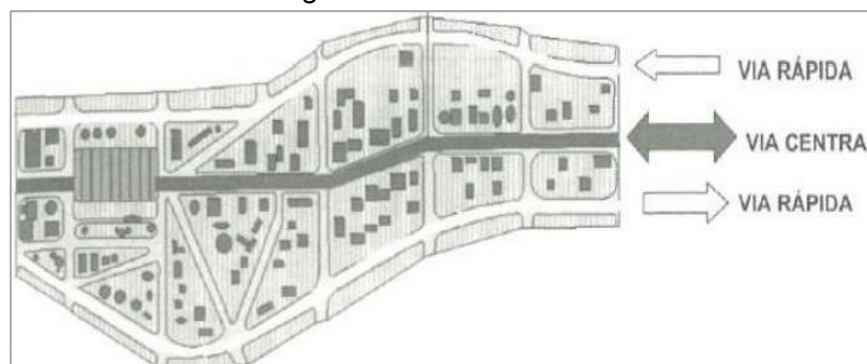
ejes de crecimiento urbano, según Escudero (2014, p. 116) la innovación de esta política consistió principalmente en la introducción del transporte público en los instrumentos de gestión urbana, siendo el punto de partida para la reestructuración del transporte público de la ciudad.

Al transporte público en la ciudad de Curitiba se le denominó Red Integrada de Transporte (RIT), la cual se establece una integración física y tarifaria (Escudero, 2014). La integración física, se desarrolló a partir del año 1974, en donde se construyeron las dos primeras vías de circulación exclusivas para los autobuses; mientras que la integración tarifaria fue implementada hasta inicios de los años de 1980, cuando se construyeron las primeras terminales de intercambio.

De acuerdo con Escudero (2014, p. 118), menciona que esta Red Integral de Transporte Público está integrado por:

a) Cinco ejes estructurantes que se destinaron para el desarrollo urbano (lineal), mismas que sirvieron para vías exclusivas de circulación para los autobuses; cada uno de estos ejes se encuentra compuesto por tres vías paralelas, a lo que se denominó “sistema ternario”⁹ (ver imagen 17).

Imagen 17. Sistema Ternario



Fuente: Escudero, 2014.

b) Líneas concéntricas entre barrios: destinadas para cambiar los desplazamientos en la ciudad, con el objetivo de descongestionar la zona central de Curitiba, además disminuir los traslados de la población hacia sus áreas de trabajo y el

⁹ Este sistema permitió distribuir la circulación, cada una de estas arterias con funciones destinadas (Escudero, 2014).

desarrollar centros secundarios para los polos de intercambio de la red de transporte público, todo lo anterior con el fin de poder satisfacer a los barrios periféricos (Escudero 2014, p. 118). Y finalmente, los c) Polos de intercambio de autobuses, los cuales agilizaron el intercambio de un autobús a otro.

Imagen 18. Vías exclusivas de autobuses



Fuente: <https://www.redinnovacion.org/sites/default/files/curitiba.jpg>

La revisión que plantea Escudero (2014), indica que el sistema de transporte público de Curitiba funciona principalmente por tres elementos: comenzando con los ejes exclusivos para la circulación de los autobuses, las terminales de intercambio y las estaciones tubo. Las vías exclusivas de autobuses biarticulados (ver imagen 18), se encuentran conectados con las diferentes líneas de transporte que transitan en los barrios. Cabe destacar que, estos autobuses biarticulados impiden la saturación del transporte colectivo de la ciudad ya que su capacidad máxima es de hasta 250 personas, asimismo permite la reducción de los autobuses tradicionales.

En cuanto a las estaciones tubo (ver imagen 18 y 19), son un espacio cerrado, que permiten que la población pueda esperar la llegada del autobús, destacando que antes los pasajeros deberán ya haber adquirido sus boletos, esto con el fin de disminuir el tiempo de parada. Es importante señalar que las estaciones permiten el acceso a las personas con discapacidad.

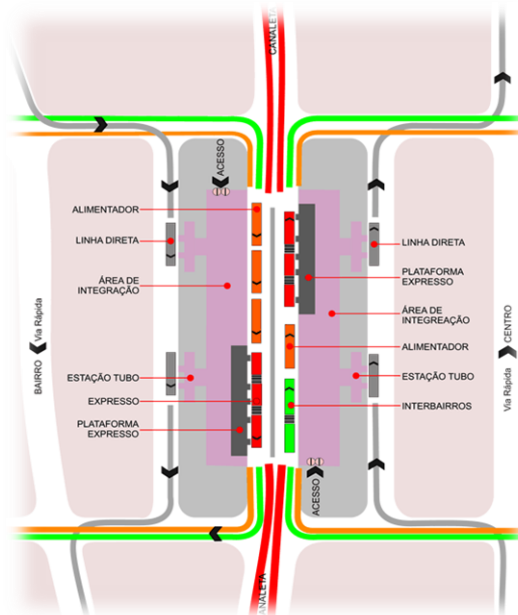
Imagen 19. Estaciones Tubo



Fuente: <https://suramericaencleta.files.wordpress.com/2010/06/transporte-publico-en-curitiba.jpg>

Por su parte, las terminales de integración (ver imagen 20) (que en México se conocen como CETRAM), tienen como objetivo de captar y distribuir el flujo de pasajeros a los distintos destinos de la ciudad, lo que permite la integración entre los diversos tipos de servicios que conforman el sistema de transporte integrado física y tarifariamente; en otras palabras, permiten el cambio de un autobús a otro, sin tener que volver a pagar (Banco de Desarrollo de América Latina 2011, p. 65).

Imagen 20. Terminal de integración



Fuente: [http:// Terminal Integracao Esquematico.png](http://TerminalIntegracaoEsquematico.png)

La Red Integral de Transporte está compuesta por cinco líneas de autobuses, cada una con funciones específicas las cuales permiten abastecer a gran parte de

la ciudad; en primer lugar, se encuentra la *línea express*, mejor conocidos como los Bus Rapid Transit (BTR)¹⁰ (ver imagen 21). Esta línea transita por los cinco ejes estructurantes de vías exclusivas, llegando hasta los barrios con mayores densidades (Escudero 2014, p. 128). Continuando con la *línea directa (Ligeirinho)*, de acuerdo con Unión Iberoamericana de Municipalistas (2011) esta línea funciona con autobuses Padrón¹¹ color plateado, los cuales hacen paradas a cada 3 km, asimismo el pago es anticipado de la tarifa y embarque y desembarque en nivel en las estaciones tubo. Esta línea es complementaria a la línea express y entre barrios.

Imagen 21. Bus Rapid Transit



Fuente: <https://wp.tyt.com.mx/wp-content/uploads/2020/06/volvo-curitiba-1024x597.jpg>

La línea entre barrios se encuentra compuesta por autobuses color verde, permite la conectividad entre los barrios periféricos y los terminales, sin pasar por la zona central de la ciudad de Curitiba (Escudero, 2014). Continuando con la línea de alimentadores destacan los autobuses articulados color naranja (ver imagen 22), los cuales conectan los terminales de integración a los barrios de la región o municipios vecinos (Banco de Desarrollo de América Latina, 2011). Finalmente, la línea troncal: caracterizándose por emplear autobuses Padrón color amarillo (ver imagen 23), tienen capacidad para 160 pasajeros, destinados a las conexiones

¹⁰ Bus Rapid Transit (BTR) hizo su aparición regional en 1972, con la experiencia pionera de Curitiba, Brasil, sus objetivos están orientados a la mejora de la movilidad proporcionando un elevado nivel de satisfacción de los usuarios, reducir el tiempo de traslado y el aumento de la comodidad de viaje (Zamora et al., 2013).

¹¹ Padrón es un vehículo estándar brasileño de 12 metros de largo y 90 pasajeros de capacidad (Banco de Desarrollo de América Latina, 2011)

entre los terminales de integración de los barrios y el centro, utilizando vías compartidas con los automóviles (Escudero, 2014).

Imagen 22. Línea alimentadores



Imagen 23. Línea troncal



Fuente: <https://la.network/wp-content/uploads/2019/04/curitiba-buses.jpg>
<https://media.gazetadopovo.com.br/2020/03/19193906/onibus-urbs-660x372.jpg>

El sistema de transporte público de Curitiba es administrado por URBS - Urbanización de Curitiba S. A. - Sociedad de economía mixta vinculada a la Municipalidad de Curitiba. La URBS es el único concesionario encargado del sistema de transporte público en la ciudad, el cual determina las rutas, horarios, tarifas, características de los vehículos que se emplean, entre otros aspectos (Unión Iberoamericana de Municipalistas, 2011).

3.2.2 Bogotá, Colombia.

Bogotá adoptó su primer Plan Maestro de Movilidad en el año 2006, mediante el Decreto 319 de ese año. En 2018, la Secretaría Distrital de Movilidad realizó un estudio para la revisión y actualización del Plan para los próximos 12 años. Dicho plan tiene como fin establecer directrices y lineamientos que permitan tener alternativas de transporte sostenibles, como lo es la bicicleta o en otros medios no contaminantes, así como a los sistemas de transporte público que funcionen con combustibles limpios (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019).

El Plan de Movilidad se articula con los proyectos de infraestructura vial y de transporte, planteados en la propuesta de Plan de Ordenamiento Territorial (POT) presentada por el Distrito. El POT desarrolló una política de Movilidad Sostenible y Descarbonizada, la cual privilegia los desplazamientos en modos de transporte no motorizados, de cero y bajas emisiones (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2021).

Por ende, el eje estructurador de la movilidad es el peatón, asimismo se busca el desarrollo de un sistema de corredores verdes de alta y media capacidad, que cambien el modelo la movilidad urbana, que descarbonicen el sistema de transporte público, conecten la ciudad con la región, soporten una ciudad de proximidad, cuidadora e incluyente, mejoren las condiciones de accesibilidad de las zonas de origen informal e incorpore el desarrollo orientado al transporte y la revitalización alrededor de las infraestructuras de movilidad (Plan de Ordenamiento Territorial Bogotá Reverdece 2022-2035).

Todo lo anterior se soporta a partir de la construcción de cinco líneas de metro, dos registran y siete cables aéreos, que junto con la consolidación de corredores verdes y una red de infraestructura peatonal y de ciclo infraestructura, que buscan establecer una movilidad sostenible (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2021).

Bogotá se ha caracterizado por su sistema de transporte masivo al igual que en Curitiba con el BTR, para el caso colombiano se le denominó Transmilenio (ver imagen 24), su objetivo es mejorar la movilidad de la población de la población y con ello contribuir en la mejora de la calidad de vida y productividad de la ciudad (Zamora et al. 2013, p. 108).

Imagen 24. Transmilenio

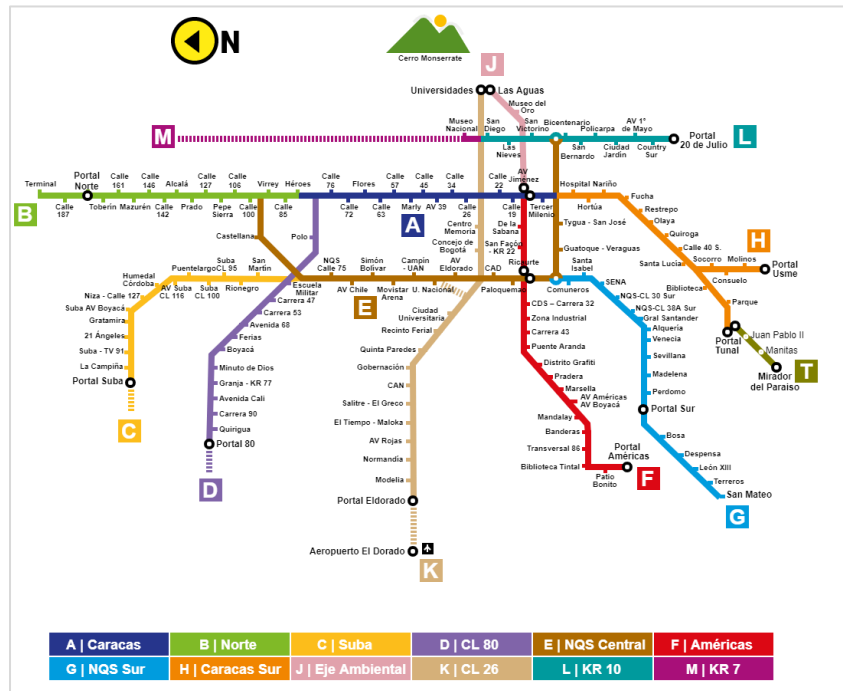


Fuente: <https://img.lalr.co/cms/2019/08/16142946/Transmilenio-Soacha.jpg?size=xl>

El Transmilenio cuenta con 12 rutas las cuales se distribuyen en la ciudad, la siguiente imagen muestra un mapa de los servicios troncales de Transmilenio, cada una de las líneas del Transmilenio transita por corredores exclusivos

iniciando y terminando su recorrido en los Portales o Estaciones de Cabecera esto con base en información consultada en la página web del TransMilenio, S. A.

Imagen 25. Servicios troncales del Transmilenio



Fuente: TransMilenio S.A.

Las vías destinadas para los servicios troncales (imagen 25) se localizan en los carriles centrales de las principales avenidas de Bogotá, las cuales se encuentran acondicionadas para el paso del Transmilenio, y se separan físicamente de los carriles de uso mixto, disponibles para circulación de vehículos particulares, camiones, taxis, etc. (Zamora et al., 2013).

Como parte de la infraestructura del Transmilenio destacan las estaciones que se implementaron con el fin de ordenar el tránsito, siendo diseñadas para facilitar el acceso rápido de los pasajeros. De acuerdo con Zamora et al. (2013), las estaciones son los únicos puntos de parada de los servicios troncales para recoger y dejar pasajeros; como se observa en la imagen 26 las estaciones son espacios cerrados y cubiertos, en los cuales cuenta con taquillas a la entrada, y con acceso seguro para los usuarios a través de semáforos, puentes o túneles peatonales.

Imagen 26. Estaciones



Fuente: <https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/151592/algunas-estaciones-de-transmilenio-presentan-novedades-por-adequaciones/info/transmilenio/media/pubInt151592.jpg>

Otro de los medios de transporte que satisfacen a la población de Bogotá es el TransMiCable (ver imagen 27), este servicio cuenta con 163 cabinas con capacidad para 10 pasajeros, aproximadamente 3.600 pasajeros hora/sentido hacen uso de este servicio, por lo que están en constante movimiento (Transmilenio, S. A., s.f.). Cada cabina cuenta con un sistema avanzado en tecnología y seguridad: videovigilancia, puertas automáticas de seguridad, Wi-Fi gratuito y acceso a contenidos de interés sobre el recorrido y la localidad, tienen intercomunicadores para comunicación directa con el centro de control y paneles solares que asegurarán la llegada de la cabina a la estación más cercana en caso de existir corto eléctrico (Transmilenio, S. A., s.f.).

Imagen 27. TransMiCable

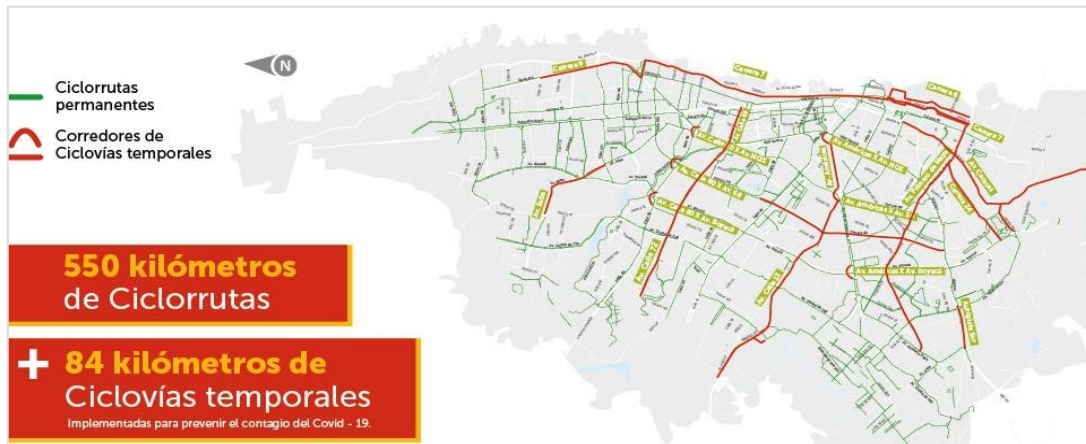


Fuente: https://files.rcnradio.com/public/2018-12/transmicable-bogota_1_0.jpg

Adicionalmente, Bogotá ha apostado por el uso de la bicicleta, actualmente se disponen de 84 kilómetros de ciclovías temporales en las principales vías de la ciudad, con el objetivo de facilitar la movilidad de los ciudadanos durante la

pandemia por COVID – 19 (Secretaría Distrital de Movilidad, s.f.). La siguiente imagen (28) muestra las ciclovías existentes en la ciudad, asimismo aquellas ciclovías temporales que se han implementado en consecuencia a la pandemia.

Imagen 28. Mapa de ciclovías.



Fuente: <https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/30-08-2020/ciclovias-temporales.jpg>

Con el fin de fomentar el uso de la bicicleta, se ha implementado el programa Ciclovía (imagen 29), el cual consiste en la habilitación de las vías de flujo vehicular para destinarla al tránsito recreativo de ciclistas, peatones, patinadores etc. Este programa fue reconocido por el Departamento Administrativo de la Función Pública, siendo el programa más reconocido y exitoso. Por su parte, la red de Actividad Física de las Américas (RAFA/PANA), reconoce con el máximo galardón como el programa que contribuye a que la ciudad de Bogotá sea la más Activa y saludable de las Américas (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2022)

Imagen 29. Programa ciclovía



Fuente: https://www.idrd.gov.co/sites/default/files/ciclovía_0.png

3.3 Ciudades Mexicanas.

3.3.1 Ciudad de México.

La Ciudad de México se ha caracterizado por la ausencia de una visión integrada del problema de la movilidad; más bien existe un predominio hacia un esquema fragmentado en que cada subsistema de transporte (Metro, Metrobús, Sistema Transportes Eléctricos, Red de Transporte de Pasajeros, transporte concesionado, bicicletas) se planea y gestiona de manera separada, lo que se traduce en altas ineficiencias operacionales y elevados costos en tiempo y dinero para las personas usuarias (SEMOVI, 2019).

La SEMOVI (2019), afirma que existe una desvinculación entre la planeación urbana con respecto a la movilidad, lo cual ha generado deficiencias en los traslados de la población, lo que se traduce en mayores distancias de viaje, en la saturación de sistemas de transporte masivo, y en un aumento del uso de modos motorizados privados, con la consiguiente congestión de vialidades.

Sin embargo, se ha buscado mejorar las condiciones de la movilidad en la ciudad a través del desarrollo de políticas públicas, proyectos e iniciativas que se han implementado en el territorio mexicano para promover el uso de modos de transporte sustentable como la caminata, la bicicleta y el transporte público. Y, a su vez, desincentivar el uso de vehículos particulares motorizados (SEDATU, 2019).

Actualmente, la administración 2018-2024 de la Ciudad de México, desarrolló el Plan Estratégico de Movilidad (2019), que tiene como visión: “Colocar a las personas en el centro de las políticas de movilidad urbana. Bajo esta premisa, los sistemas, programas y proyectos de movilidad se orientan a aumentar la accesibilidad, disminuir tiempos de traslado y garantizar viajes cómodos y seguros para todas las personas. En consecuencia, y para enfrentar los problemas derivados de la fragmentación, ineficiencia e inequidades del sistema actual”. Dentro de este plan se propone una estrategia transversal que se compone de tres ejes estructurantes. En primer lugar, se busca redistribuir los modos de transporte, fomentando a los no motorizados y al transporte público; en segundo lugar, se

encuentra la redistribución del espacio vial, es decir, priorizar los servicios de transporte público y los no motorizados, asegurando que los traslados sean seguros y rápidos; finalmente, la redistribución de los recursos enfocándose en la inversión de infraestructura al transporte público y al no motorizado (SEMOV 2019, p. 5).

A partir de estas estrategias transversales, se tienen como objetivos el integrar los sistemas de transporte de la ciudad, promoviendo el uso de los transporte no motorizados y el transporte público; como segundo objetivo se pretende mejorar la infraestructura y servicios de transporte para aumentar las condiciones de accesibilidad de la ciudadanía, disminuir tiempos de traslado, mejorar condiciones de viaje; finalmente salvaguardar a la población que se traslada en los servicios de transporte (SEMOVI, 2019).

Asimismo, la SEDATU (2019) mediante el documento *Ciudades para la Movilidad Mejores Prácticas en México*, identifica ejercicios exitosos en materia de movilidad a través de seis categorías (gobernanza e instituciones, instrumentos normativos, técnicos y de planeación, fondeo y financiamiento, gestión de la demanda del transporte y tráfico, acciones de cultura e iniciativas tecnológicas). Dentro de estos rubros la CDMX destaca en:

- **Gobernanza e instituciones:** Creación de áreas especializadas en materia de movilidad, las cuales brinda facultades y atribuciones que deben estar reconocidas en algún instrumento normativo que las avale. La ciudad de México en el año 2014 creó la Dirección de Cultura, Diseño e Infraestructura Ciclista, siendo una Área encargada de la implementación de acciones integrales de movilidad ciclista: cultura, infraestructura, equipamiento y acceso a la bicicleta a través del sistema de bicicletas públicas ECOBICI, hasta el año 2018.
- **Fondeo y financiamiento:** En el 2016, la CDMX utilizó el Bono Verde, cuyo instrumento de deuda fue empleado para financiar proyectos verdes. Como lo fue para mejorar la Línea 5 del Metrobús, la Línea 12 del Sistema de Transporte Colectivo Metro y el Sistema de Transportes Eléctricos.

- **Gestión de la demanda del transporte y tráfico:** Para el año 2012, la CDMX implementó el “ecoParq”, el cual es un sistema de gestión del estacionamiento a través de parquímetros que destina el 30% de los recursos obtenidos al mejoramiento del entorno urbano. Por otra parte, en el 2013 se rediseñó la Av. Eduardo Molina para fomentar desplazamientos seguros y accesibles para los peatones, ciclistas, personas usuarias del transporte público y vehículos particulares motorizados. Otro aspecto importante en este rubro es la creación del Nochebús en el corredor Insurgentes, este modelo busca gestionar la demanda de los corredores nocturnos de transporte público y aplicar mejoras a la ruta para incrementar la demanda de las personas usuarias a través del acceso y la certeza de información (en Madrid, España existe un esquema similar denominado Búho que presta el servicio en horario nocturno).

En cuanto al sistema de transporte público, la CDMX cuenta con distintas modalidades, según la página web de la SEMOVI destacan el Metro, Metrobús, la Red de Transporte de Pasajeros (RTP) (servicio ordinario y expreso), servicio de transportes eléctricos (trolebús, tren ligero, cablebús), ECOBICI y los Centros de transferencia modal (CETRAM).

Metro.

Es un sistema de transporte que conecta a la ciudad mediante trenes subterráneos (ver imagen 30) y superficiales organizados en 12 líneas con 195 estaciones en diferentes rutas. Cada línea está representada por un color (ver imagen 31). Para poder utilizar este servicio es necesario la adquisición de los boletos en las taquillas, el costo del viaje es de \$5.00 pesos, cabe destacar que se pueden hacer transbordos sin pago adicional, de igual forma se puede solicitar

Imagen 30. Metro



Fuente:

<https://cdn2.mediotiempo.com/uploads/media/2022/02/03/metro-foto-metro.ipeq>

una tarjeta recargable, misma que se puede usar en el Metrobús. (Secretaría de Turismo de la CDMX, 2022).

Imagen 31. Líneas del metro.

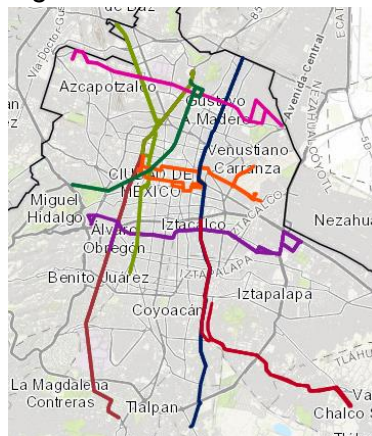


Fuente: https://metro.cdmx.gob.mx/storage/app/media/red/plano_red19ok.png

Metrobús

Sistema de transporte basado en autobuses con un carril exclusivo en la vialidad, cuenta con siete rutas diferentes, el Metrobús (imagen 32) conecta principalmente el Centro y Norte de la ciudad. Sin embargo, debido al accidente ocurrido en la línea 12 de metro, se creó una línea emergente (Línea T) (Secretaría de Turismo de la CDMX, 2022). Hay autobuses exclusivos para mujeres. Cuenta con un sistema de prepago mediante tarjeta que también se puede utilizar en el Metro.

Imagen 32. Líneas del Metrobús

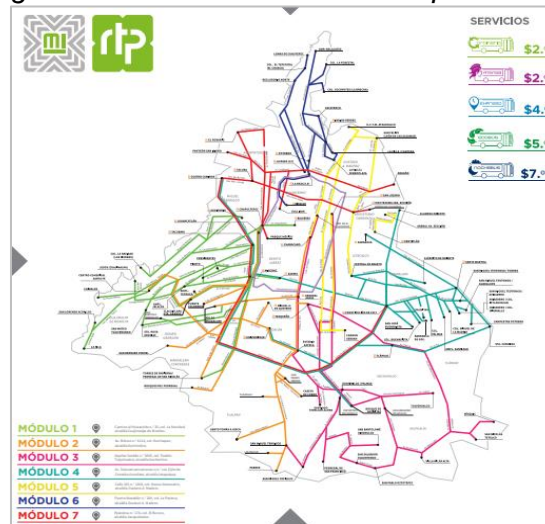


Fuente: SEMOVI, visor MI 2021

Red de Transporte de Pasajeros (RTP).

La RTP tiene como objetivo brindar a los habitantes de la Ciudad de México, un medio de transporte seguro, confiable, económico y comprometido con el cuidado del medio ambiente. Según la información de la página web de la SEMOVI dentro de esta red de transporte se encuentran el servicio ordinario, expreso, Ecobús y Nochebús (ver imagen 33).

Imagen 33. Líneas de Red de Transporte Público



Fuente: SEMOVI, 2022

Servicio ordinario (Imagen 34): Brinda un servicio económico, seguro y de calidad, garantizando el derecho a la movilidad para toda la población. Cubre la mayor parte de paradas, ofreciendo 95 rutas que abarcan en toda la CDMX, conectando a los habitantes de la periferia con el centro de la ciudad, esto con base a información de la página web de la SEMOVI.

Imagen 34. Transporte, servicio ordinario.



Fuente: <http://www.pasajero7.com/wp-content/uploads/2019/04/RTP.jpg>

Servicio expreso (imagen 35): De acuerdo con la página de la SEMOVI el servicio expreso opera con 25 rutas, las cuales conectan con las periferias con el centro de la ciudad, abasteciendo gran parte de la población; brindando un servicio económico (\$4.00 MN), seguro y de calidad.

Imagen 35. Transporte servicio expreso.



Fuente: <https://pbs.twimg.com/media/CqLgSrQVUAAMS4C.jpg>

Ecobús: Cuenta con dos rutas de Autobús en Ciudad de México (ver imagen 36 y 37). Sus rutas de Autobús cubren un área desde el Norte de (Azcapotzalco) con una parada en Avenida Chapultepec - Dr. Vertíz hasta el sur de (Naucalpan De Juárez) con una parada en Vasco de Quiroga - Calle Guillermo Haro. Una parada más al oeste es Vasco de Quiroga - Calle Guillermo Haro (Naucalpan De Juárez) y la parada al este es la Avenida Chapultepec - Dr. Vertíz (Azcapotzalco) (Moovit, 2022 a).

Imagen 36. Línea 1, Ecobús



Imagen 37. Línea 2, Ecobús.

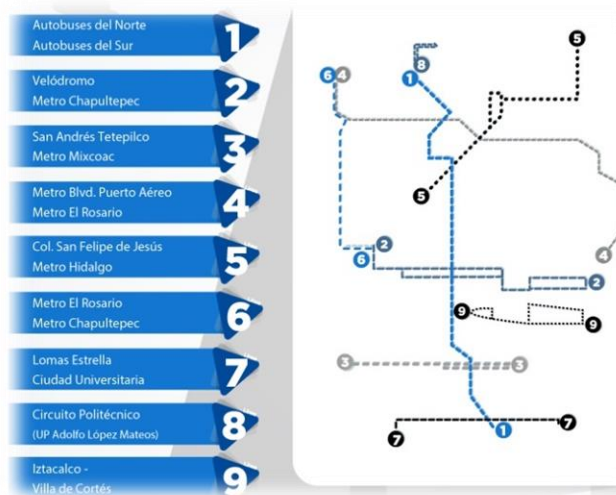


Fuentes: <https://i.pinimg.com/originals/5e/c1/53/5ec153050250034a46b4f32976222e7e.jpg>
<https://pbs.twimg.com/media/CMlWayYVEAAApTk.jpg>

Servicio de transportes eléctricos.

Trolebús: De acuerdo con información de la SEMOVI cuenta con nueve líneas de trolebuses en servicio, las cuales se muestran en la siguiente imagen desde su origen hacia su destino de cada una de las líneas; en total se tiene una longitud de operación de 203.64 kilómetros, incluyendo los Corredores Cero Emisiones "Eje Central", Eje 2 - 2A Sur y el nuevo Corredor Cero Emisiones Bus - Bici "Eje 7 - 7A Sur" (imagen 38).

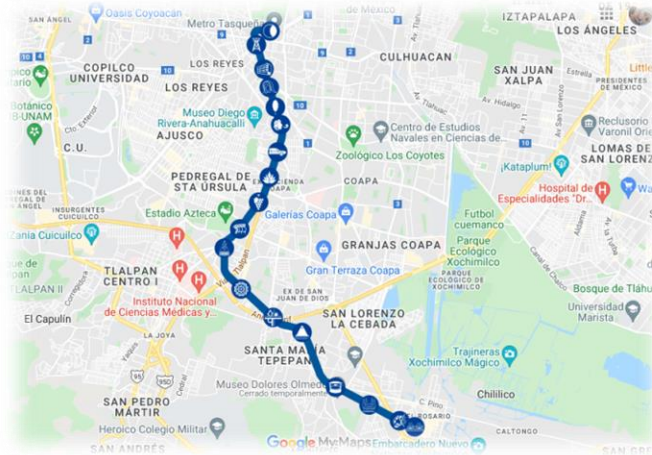
Imagen 38. Líneas trolebús



Fuente: <https://www.ste.cdmx.gob.mx/storage/app/media/uploaded-files/MapaSte-9Lineas.jpg>

Tren ligero: Opera en el Sur de la Ciudad de México, prestando servicio de transporte no contaminante a la población de las Delegaciones Coyoacán, Tlalpan y Xochimilco, brindando su servicio a través de 16 estaciones y dos terminales (ver imagen 39), mediante 20 trenes dobles acoplados con doble cabina de mando con una capacidad máxima de 374 pasajeros por autobús. La línea cuenta con una longitud de 13,04 kilómetros.

Imagen 39. Línea del tren ligero



Fuente: Google Maps, 2022.

Cablebús: La página oficial de la SEMOVI menciona que este transporte es un proyecto social que atiende a zonas con una alta densidad poblacional, lo cual permite disminuir los tiempos de traslado de la población. El cablebús cuenta con dos líneas; la Línea 1 de Tlalpexco a Indios Verdes (ver imagen 40), se localiza en la Alcaldía Gustavo A. Madero de la Ciudad de México. En cuanto a la línea 2 de Constitución de 1917 a Santa Marta (ver imagen 41), esta línea conecta con zonas de alta marginación y densidad poblacional en Iztapalapa, asimismo con espacios públicos recuperados.

Imagen 40. Línea 1 cablebús

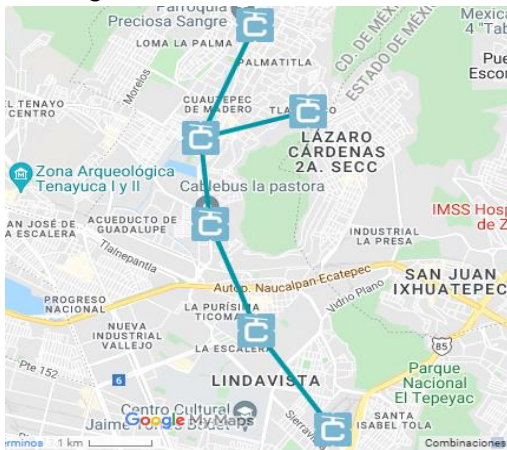
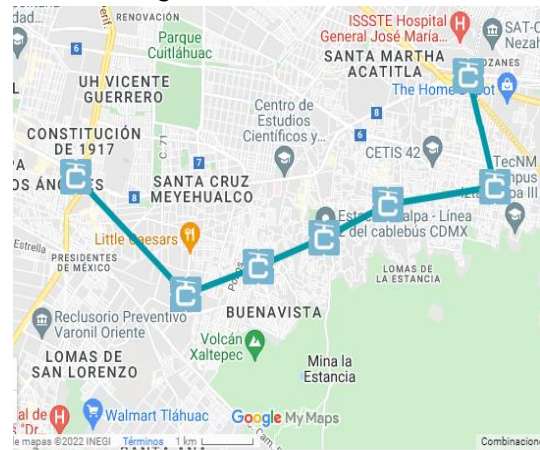


Imagen 41. Línea 2 cablebús



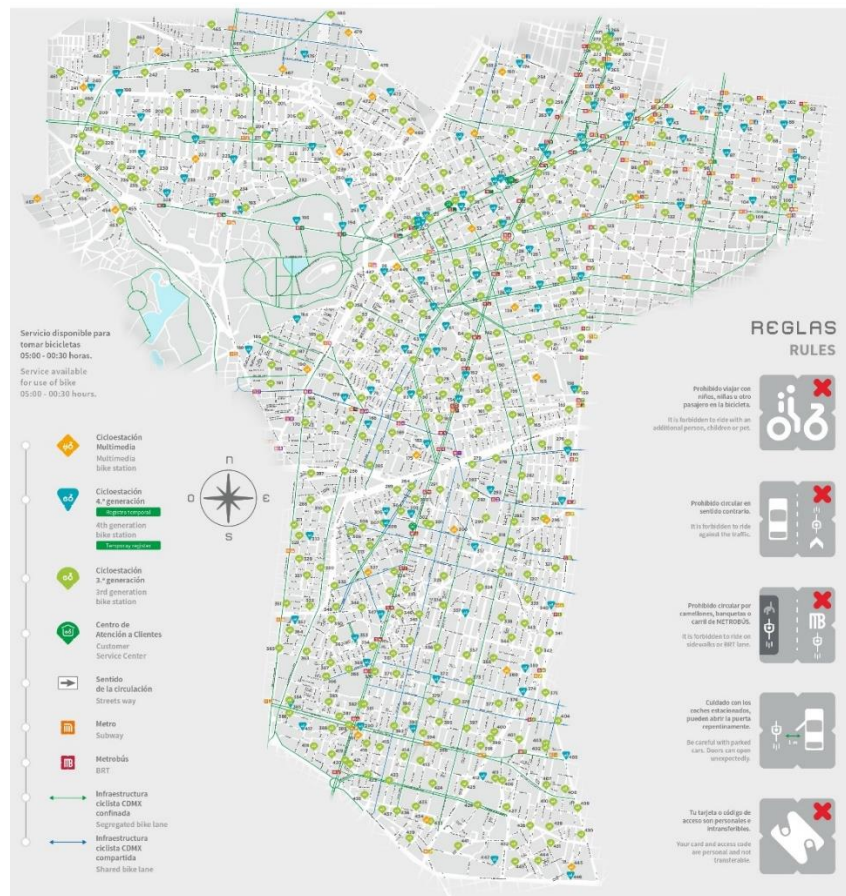
Fuente: Google Maps, 2022.

ECOBICI.

Según con la página web oficial de la SEMOVI, es un sistema de bicicletas públicas, el cual se ha integrado a la bicicleta como parte esencial de la movilidad en la CDMX, siendo un modo de transporte dirigido a los habitantes de la capital, sus alrededores y a los turistas. Este sistema cuenta con 480 cicloestaciones en servicio distribuidas en gran parte de las delegaciones de la CDMX (ver imagen 42).

El servicio de ECOBICI funciona mediante el registro por parte de los usuarios, el cual permite a los registrados tomar una bicicleta de cualquier cicloestación y devolverla en la más cercana a su destino en trayectos ilimitados de 45 minutos. Quienes quieran acceder al Sistema ECOBICI, podrán pagar una suscripción por un año, una semana, tres días o un día.

Imagen 42. Cicloestaciones, ECOBICI



Fuente: https://www.ecobici.cdmx.gob.mx/sites/default/files/pdf/wp_2021_web_r_5_0.pdf

Centros de Transferencia Modal (CETRAM)

Los Centros de Transferencia Modal conocidos por sus siglas como CETRAM (ver imagen 43), son espacios que permiten la conexión con distintos medios de transporte público y concesionado (SEDUVI, s.f.), destinada para facilitar la transferencia modal entre cada transporte. Estos nodos de intercambio son también articuladores de la traza urbana y resultan pieza fundamental en el entramado del sistema de movilidad en la ciudad (Soto, 2019).

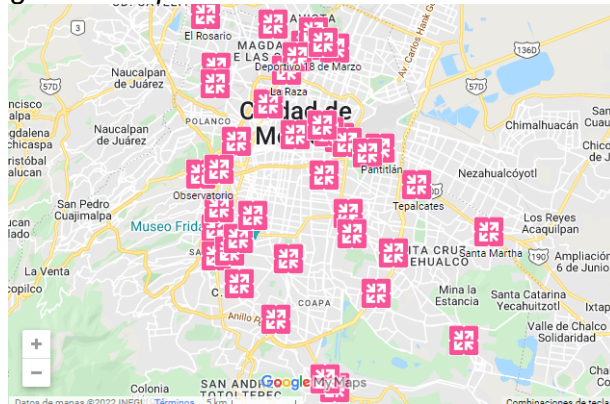
Imagen 43. CETRAM Chapultepec



Fuente: https://www.eluniversal.com.mx/sites/default/files/N-C1-EU08122018-5_DrupalMainImagenVertical.var_1544254197.jpg

De acuerdo con información de la SEMOVI, actualmente está en servicio 40 CETRAMS, distribuidos en las alcaldías de la Ciudad de México (Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztapalapa, Iztacalco, Miguel Hidalgo, Tláhuac, Tlalpan, Venustiano Carranza y Xochimilco). La siguiente imagen (44) muestra cada uno de los CETRAMS que se encuentran en operación en la CDMX.

Imagen 44. Mapa de Centros de Transferencia Modal.



Fuente: Google Maps, 2022

3.3.2 Mérida, Yucatán.

En el 2015 el Instituto Municipal de Planeación de Mérida (IMPLAN), desarrolló el Plan Maestro para la Movilidad Urbana Sustentable, buscando establecer estrategias que el ayuntamiento debe implementar en un plan de acción, estableciendo plazos de ejecución que oriente a la ciudad hacia la movilidad urbana sustentable, esto con el objetivo de crear una ciudad más amigable con la población, promoviendo calles donde converjan con los distintos modos de transporte transitando en armónica convivencia, con equidad y respeto, y donde cada persona pueda realizar sus actividades cotidianas (SEDATU, 2019).

El Plan Maestro para la Movilidad Urbana Sustentable (2015) establece cuatro objetivos: a) Implementar acciones para fomentar una cultura social de la movilidad urbana, basada en la conciencia y respeto de todas las personas y de todos los modos de transporte en la ciudad; b) Generar información técnica, sólida, confiable y especializada sobre la movilidad urbana; c) Desarrollar proyectos de movilidad urbana y los mecanismos de gestión participativa para su implementación y, d) Establecer un marco normativo que dé certeza jurídica a los derechos y responsabilidades de la ciudadanía en términos de movilidad urbana.

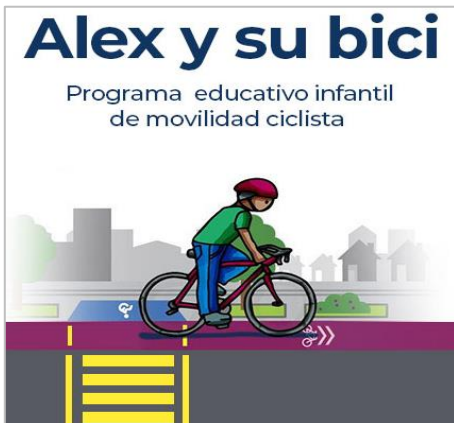
Para el cumplimiento de estos objetivos se plantearon cuatro ejes estratégicos, generados a partir de la participación ciudadana y las dependencias encargadas en los tres niveles de gobierno (IMPLAN, 2015):

- Comunicación y difusión: Orientado para fomentar y promover la cultura de la movilidad en la sociedad, asimismo, el integrar la visión de los actores.
- Estudios técnicos y estrategias: Busca desarrollar confiable y sólida para la toma de decisiones,
- Proyectos y gestión: Esta enfocado para la realización e implementación de acciones transformadoras, así como a la creación de mecanismos de gestión para la materialización de estas.
- Marco legal: Se encarga de fundamentar jurídicamente las acciones de movilidad urbana, creando y adecuando reglamentos municipales

Los impactos que se han tenido por parte del Plan Maestro para la Movilidad Urbana Sustentable (2015), son proyectos relacionados a tres de los cuatro ejes que componen el plan:

- ✚ Comunicación y difusión se encuentra el programa educativo “Alex y su bici”¹² (ver imagen 45), la Semana de la movilidad urbana y Guía rápida del ciclista urbano.
- ✚ Estudios técnicos y estratégicos tuvo como impacto la propuesta de intervención para la Movilidad Urbana Sustentable del Centro Histórico, así como el Estudio de Factibilidad del Plan Ciclista para el Centro Histórico.
- ✚ Proyectos y gestión se desarrollaron el proyecto de revitalización urbana “paseo 65” (ver Imagen 46), circuito sur¹³ y proyectos de urbanismo táctico en el centro histórico de la ciudad de Mérida¹⁴ (SEDATU 2019, p. 47).

Imagen 45. Programa Alex y su bici



Fuente: <http://isla.merida.gob.mx/serviciosinternet/ordenamientoterritorial/img/alex-bici.jpg>
<http://isla.merida.gob.mx/serviciosinternet/ordenamientoterritorial/img/calle65.jpg>

Imagen 46. Paseo 65



Posteriormente al Plan Maestro para la Movilidad Urbana Sustentable (2015), se desarrolló el Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Mérida, Nivel Estratégico, Visión 2040 (2019), siendo un instrumento enfocado hacia una

¹² El programa "Alex y su bici" forma parte de las estrategias del Plan Maestro de Movilidad Urbana para promover una nueva cultura de movilidad en los niños.

¹³ Permitirá conectar San José Tecoh Sur, Emiliano Zapata Sur y San Antonio Xluch con El Roble, favoreciendo a más de 60,250 personas y más de 20 colonias.

¹⁴ Proyecto enfocado en la seguridad peatonal, localizado en la zona de mayor flujo de transeúntes del Centro.

planeación estratégica que orientará las políticas, los programas y los proyectos municipales en materia de movilidad. El PIMUS (2019, p. 42) establece seis objetivos que permitan generar una estrategia de desarrollo global y sostenible:

1. Desarrollar un Sistema Integral de Movilidad en Mérida, con relación a la intermodalidad, cobertura, innovación tecnológica y cuidado del medio ambiente.
2. Realizar un marco normativo e institucional apropiado a las necesidades de la movilidad urbana sustentable de la ciudad.
3. Asegurar una planeación y gestión de la movilidad, con base en información clara y objetiva, la participación ciudadana y la transparencia en la toma de decisiones.
4. Lograr una Red Integral de Transporte Público eficiente, asequible y de calidad, procurando una mayor cobertura en todo el territorio municipal.
5. Aumentar el uso de los transportes no motorizados, con criterios de seguridad, accesibilidad, proximidad y confort.
6. Reducir el número de desplazamientos en transporte privado.

A fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos ya mencionados, se ha diseñado un conjunto de líneas estratégicas que se sintetizan en la imagen (47), que muestra la intención de no deben fragmentarse ni desarticularse, ya que su efecto de complementariedad en la movilidad de la ciudad se reduciría.

Imagen 47. Líneas estratégicas PIMUS-Mérida



Fuente: PIMUS, 2019.

Diseño y planeación urbana.

De acuerdo con el PIMUS (2019, p.46) se proponen tres estrategias para el cumplimiento de este ámbito: a) consolidación, conectividad, funcionalidad y operación inteligente de la red vial estratégica, b) fortalecimiento de la estructura urbana en función de la movilidad y, c) diseño de calles desde un enfoque de sustentabilidad.

Modos no motorizados y transporte público.

Con el objetivo de disminuir el uso de los transporte motorizados para los desplazamientos diarios de la población, se plantean tres estrategias para su cumplimiento de dicho objetivo: en primer lugar, la habilitación de redes peatonales y ciclistas, mediante la dotación de infraestructura y mobiliario urbano; en segundo lugar, se busca fomentar cultura peatonal y ciclista, con el fin de crear espacios seguros para los transeúntes; y por último, implementación y operación de servicios de movilidad alterna, generando una movilidad intermodal para los habitantes y turistas de la ciudad.

Vehículo privado.

La disminución de los transportes privados se ha convertido en uno de los principales objetivos planteados en PIMUS (2019), a partir del incremento en la calidad del transporte público, infraestructura para los transportes no motorizados, además del fomento de la cultura vial para la población que permitan crear espacios seguros para cada uno de los distintos desplazamientos. Dentro de este rubro se establecieron tres estrategias: 1) gestión del vehículo privado y aparcamientos, 2) monitoreo ambiental de los vehículos, y 3) la gestión de los servicios de los vehículos privados (PIMUS 2019, p. 85)

Carga.

Según el PIMUS (2019), los transportes de carga impactan en la movilidad urbana, especialmente en la distribución pequeña a mediana escala a los sitios de comercialización, por ende, se debe incluir en el sistema integrado de movilidad, para así mejorar en la logística y distribución sobre estos transportes, con el fin de disminuir sus impactos negativos.

Institucionalidad y normativa.

En este rubro se han establecido cinco estrategias que impactan en la realización del PIMUS: 1) Institucionalidad responsable y eficiente, las instituciones municipales deben asumir sus atribuciones y responsabilidades en materia de movilidad; 2) Actualización y armonización normativa, si bien el marco legal y normativo funge un papel importante, sin embargo, es de suma importancia su actualización con los distintos niveles de legislación; 3) Transparencia en la gestión de movilidad; 4) Mecanismo de financiamiento para la implementación de proyectos en materia de movilidad; y la 5) Participación ciudadana y cultura de la movilidad, siendo un componente importante para la detección de problemáticas y así los actores clave pueda hacer una óptima toma de decisiones.

Por otra parte, el Instituto de Movilidad y Desarrollo Urbano en su página web oficial planteó el *Plan de Mejora a la Movilidad Urbana para el Centro Histórico de Mérida*, con el fin de mantener la sana distancia debido al Covid-19, en la población pueda transitar libremente con el espacio adecuado; siendo una propuesta que permitirá ver el Centro Histórico como un gran Centro Comercial, en el cual los usuarios puedan transitar y comprar de manera segura.

Las acciones para implementar son: la ampliación de banquetas con arbolado, mejora de los cruceros, accesibilidad universal, primer cuadro del centro histórico destinado a la movilidad peatonal y un circuito exclusivo. Con estas acciones permitirá que la población mantenga su sana distancia evitando la propagación del Covid-19, asimismo se reduzca el congestionamiento, ya que se prioriza el uso de los transportes no motorizados, por consecuente una reducción de los contaminantes generados por los vehículos, entre otros beneficios.

Tabla 8. Comparación de ciudades en materia de movilidad y desarrollo urbano.

Ciudad	Instrumentos	Estrategias	Dependencias encargadas de la movilidad urbana	Dependencias encargadas del desarrollo urbano
Europa				
Bilbao, España	Plan de Movilidad Urbana Sostenible (2018) Plan General de Ordenación Urbana de Bilbao (1995)	Movilidad sustentable Sistemas de transporte público Intermodalidad Usos de suelo mixtos	Área de movilidad y sostenibilidad Área de Obras, Planificación Urbana y Proyectos Estratégicos	
Nantes, Francia	Plan de Desplazamientos Urbanos (2010-2015)	Usos de suelo mixtos Sistemas de transporte público Transportes no motorizados Espacios públicos Intermodalidad		
América Latina				
Curitiba, Brasil	Plan Director (1966)	Intermodalidad Red Integrada de Transporte (RIT)	Secretaría de Tránsito	Secretaría Municipal de Urbanismo
Bogotá, Colombia	Plan Maestro de Movilidad para Bogotá Plan de Ordenamiento Territorial (2022-2025)	Movilidad sustentable Transporte público	Secretaría Distrital de Movilidad	
Nacional				
Ciudad de México	Plan Estratégico de Movilidad (2019)	Intermodalidad Sistemas de transporte público Ciclovías	Secretaría de Movilidad (SEMOVI)	
Mérida, Yucateca.	Plan Maestro para la Movilidad Urbana Sustentable (2015) Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Mérida (2019)	Movilidad no motorizada Instrumentos de movilidad Educación vial para niños	Instituto de Movilidad y Desarrollo Urbano Territorial IMPLAN	IMPLAN

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Conclusiones.

Concluyendo con el análisis de cada una de las ciudades, permite comparar las estrategias que se han implementado en materia de movilidad y de desarrollo urbano, en los diferentes contextos (ciudades europeas, latinoamericanas y nacionales); en las cuales se han enfocado en el uso del transporte público y los transportes no motorizados propiciando una integración de las distintas modalidades de transporte, a fin de reducir el uso del vehículo privado.

La revisión de los diferentes casos de estudio ratifica la importancia del enfoque integral entre la planificación urbana y la movilidad; como punto destacable en algunas ciudades han logrado ejercer este enfoque (Planificación Urbana-Movilidad) a través de sus instrumentos que se han implementado, como es el caso de Bilbao, Nantes y Curitiba, que son de las ciudades que han empleado estrategias orientadas en la integración de redes de transporte público vinculado al desarrollo del espacio urbano, con el fin de crear espacios compactos que disminuyan el parque vehicular y los tiempos de traslados.

Cada una de estas ciudades ha destacado por sus resultados obtenidos a partir de las estrategias encaminadas a mejorar la movilidad de su población, ya que han logrado desarrollar una movilidad sustentable, integrando al transporte público, el no motorizado, la creación de infraestructura para su uso; asimismo, la dotación de espacios públicos que fomentan seguridad en los desplazamientos peatonales o ciclistas, en consecuencia se genera una movilidad intermodal, en donde la población puede elegir distintos medios de transporte para realizar sus traslados.

Por su parte, las ciudades mexicanas se encuentran rezagadas en este enfoque, puesto que han manejado de manera independiente y aislada estos dos temas, la movilidad y la planificación urbana. Por cual son evidentes las problemáticas existentes en los centros urbanos y periferias, como lo es el congestionamiento vial, deficiencias en la cobertura de transporte público, contaminación, entre otras. Tal es el caso de la CDMX, cuyas políticas de movilidad están desvinculadas de las políticas y programas de ocupación territorial y usos de suelo. Esto, sumado a la inexistencia de una visión metropolitana del tema de la movilidad y el desarrollo

urbano, se traduce en mayores distancias y tiempos de viaje, en la saturación de sistemas de transporte masivo, y en un aumento del uso de modos motorizados privados (SEMOVI, 2019).

Finalmente, desde una perspectiva personal, el estudio de caso más representativo es la ciudad de Curitiba en Brasil, ya que ha buscado orientar el desarrollo urbano en conjunto con la movilidad, ejemplo de ello es la elaboración del Plan Director en 1966, el cual propone un crecimiento lineal, estableciendo límites de crecimiento a través de la planificación de los suelos, el transporte público y la infraestructura vial. Por ende, se evita la expansión de su mancha urbana lo cual dificultaría la dotación de servicios, entre ellos el transporte.

**CAPÍTULO IV: CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA
NORTE DEL MUNICIPIO DE TOLUCA, ESTADO DE
MÉXICO.**

Introducción

El objetivo del presente capítulo es realizar un diagnóstico de la zona de estudio que comprende las localidades de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete a Revolución, considerando aspectos sociodemográficos, económicos y territoriales en un periodo de análisis del 2010-2020.

El capítulo está integrado por seis apartados: 1) Delimitación y ubicación de la zona de estudio; 2) Aspectos socioeconómicos: el cual incluye el análisis de la población total, tasa de crecimiento media anual, la densidad de población, proyección demográfica, así como también la población económicamente activa, la población ocupada y los ingresos; 3) Aspectos físico-territoriales: traza urbana, infraestructura vial, usos de suelo, equipamientos, viviendas, conjuntos urbanos, Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) y Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS); 4) Transporte público: rutas, tarifas oficiales, principales puntos de ascenso y descenso y la capacidad promedio; 5) Marco jurídico en materia de movilidad y desarrollo urbano; y finalmente, 6) Instrumentos de planeación: Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023, Plan de Desarrollo Municipal de Toluca 2022-2024.

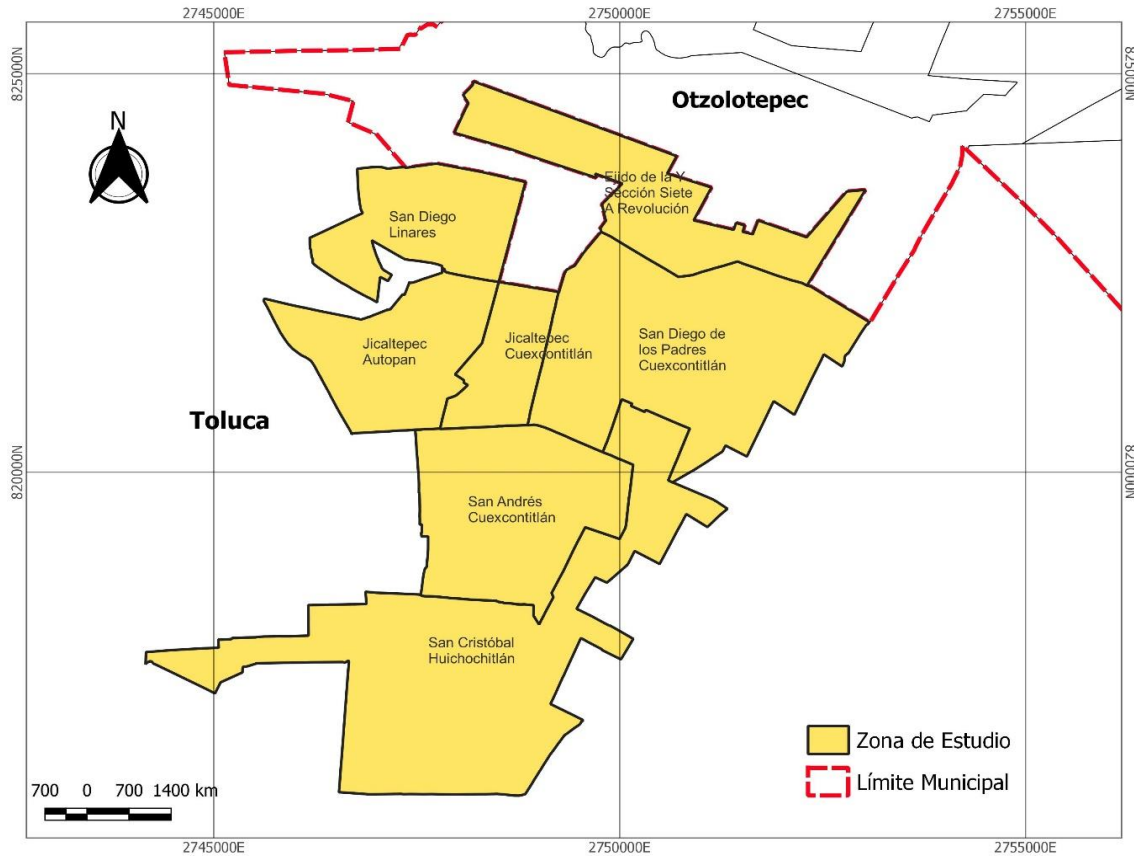
A partir de la definición de las variables del Capítulo I “Fundamentos teóricos – conceptuales para el análisis de los efectos de la expansión urbana en el transporte público”, específicamente lo desarrollado en el apartado de Operalización de variables, se presenta la situación actual de la zona norte de la ciudad de Toluca.

4.1 Delimitación y ubicación de la zona de estudio.

El polígono de estudio se localiza en el municipio de Toluca del Estado de México, se encuentra integrado por siete localidades (ver figura 1): San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, Ejido de la Y Sección Siete a Revolución y San Diego Linares, ubicadas al norte del municipio colindando con

Otzolotepec. De acuerdo con información del INEGI (2020), este polígono de estudio cuenta con una superficie de 33.43 km² que corresponden al 7.83% de la superficie total del municipio.

Figura 1. Delimitación zona de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

4.2 Aspectos socioeconómicos.

4.2.1 Población Total.

En el periodo 2010-2020 la zona de estudio presentó un incremento demográfico de 15,921 nuevos habitantes; para el año 2020 contaba con una población de 96,752 personas, lo cual representa el 10.6% de la población total del municipio (910,608 habitantes) esto con base en el Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020). La siguiente tabla (9) muestra la población desglosada de cada una de las localidades analizadas, destacando San Cristóbal Huichochitlán que concentra un mayor número de población con un total de 42,320 habitantes; el tamaño de su

población se puede explicar principalmente por su amplia extensión territorial, además de su cercanía con el centro de la ciudad.

Tabla 9. Población Total 2010-2020.

Localidades	2010	2020
San Cristóbal Huichochitlán	34,580	42,320
San Andrés Cuexcontitlán	18,005	18,180
San Diego de los Padres Cuexcontitlán	8,362	13,381
Ejido de la Y Sección Siete a Revolución	5,650	7,016
Jicaltepec Autopan	5,228	6,730
Jicaltepec Cuexcontitlán	4,318	5,399
San Diego Linares	2,914	3,726
Total	79,057	96,752

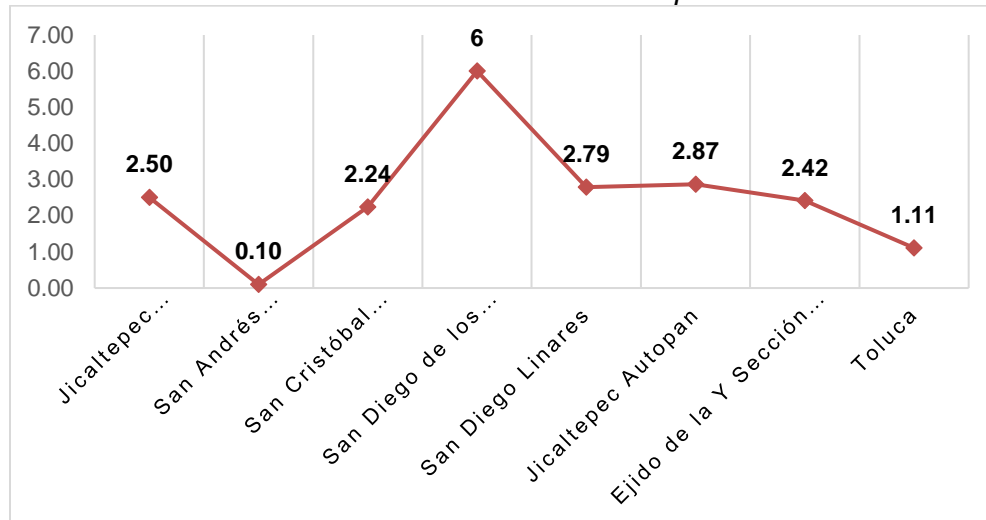
Fuente: Elaboración propia con base en información del Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020.

4.2.2 Tasa de Crecimiento Media Anual (TCMA).

La tasa de crecimiento media anual (TCMA) es el índice que expresa el crecimiento o decrecimiento de la población durante un periodo determinado. La siguiente gráfica (3) muestra la TCMA¹⁵ que presentó cada una de las localidades de la zona de estudio durante el periodo 2010-2020, resaltando San Diego de los Padres Cuexcontitlán con un 6%, cifra superior a la que registró el propio municipio de Toluca (1.1%), lo cual indica que esta comunidad junto con otras cinco de la misma zona, han absorbido el crecimiento urbano demográfico de los últimos diez años, corroborando la expansión del área urbana hacia zonas periféricas que ofrecen suelo para el crecimiento futuro.

¹⁵ Para la realización de la TCMA se empleó el método lineal, que considera que anualmente se incorpora una cantidad constante de población.

Gráfica 3. Tasa de Crecimiento Media Anual periodo 2010-2020

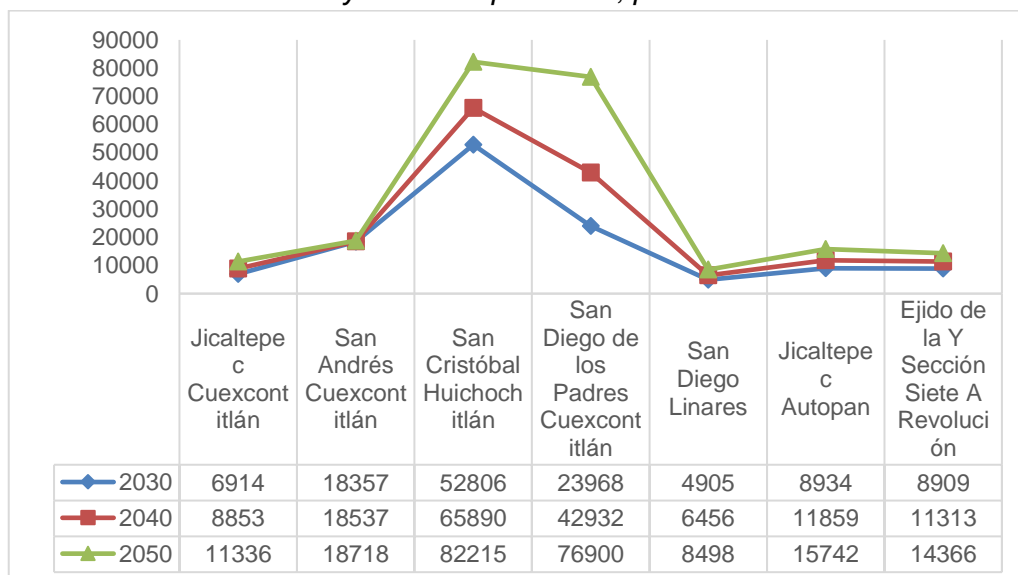


Fuente: Elaboración propia con base en información del Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020.

4.2.3 Proyección demográfica.

Con base en el método exponencial, se estimaron para cada una de las localidades, las proyecciones de población en tres periodos de tiempo: corto (2030), mediano (2040) y largo plazo (2050). La siguiente gráfica (4) muestra las tendencias de crecimiento, sobresale San Cristóbal Huichochitlán y San Diego de los Padres Cuexcontitlán por registrar en los tres periodos la mayor población; para el año 2050 se estima que su población total ascienda a 82,215 habitantes, siendo de las localidades con mayor densidad en su territorio.

Gráfica 4. Proyección de población, periodo 2010-2020



Fuente: Elaboración propia con base en información del Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020.

4.2.4 Densidad de población.

La densidad de población es la cantidad de personas que habitan en un territorio, a partir de esto determina que tan concentrada o dispersa se encuentra la población; para calcular este indicador se divide la población total entre la superficie (hab/km²). En la siguiente tabla (10) se presenta la densidad de población desglosada por localidades para el año 2010 y 2020.

Para al año 2010 el polígono de estudio presentó una densidad de 2,365 habitantes por km², cabe destacar que en este año San Andrés Cuexcontitlán contaba con una alta densidad de población (3,799 habitantes por km²), esto se debe a su alta concentración de población superficie territorial, puesto que San Cristóbal Huichochitlán cuenta con mayor población la superficie del territorio es mayor, en comparación con San Andrés Cuexcontitlán; sin embargo, para el año 2020 este rol cambia ya que San Cristóbal Huichochitlán es ahora la localidad con mayor densidad poblacional 4,332 habitantes por km², mientras que en San Andrés Cuexcontitlán es de 3,835 hab/km². Esto quiere decir que la localidad de San Cristóbal Huichochitlán tuvo un alto crecimiento demográfico que repercutió en la expansión y ocupación de su territorio.

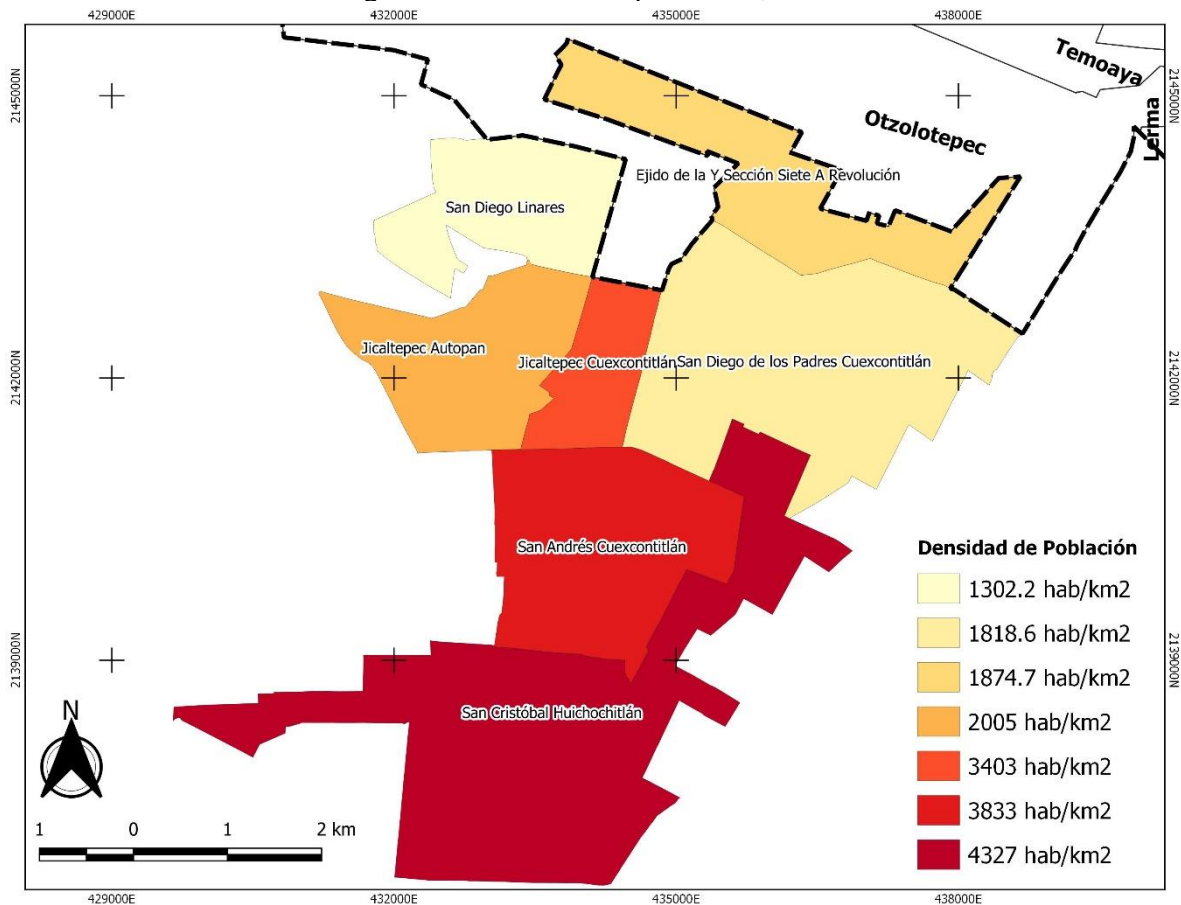
Tabla 10. Densidad de población 2010-2020.

Localidades	2010			2020		
	Población	Superficie (km ²)	Densidad (Hab/ km ²)	Población	Superficie (km ²)	Densidad (Hab/ km ²)
San Cristóbal Huichochitlán	34,580	9.77	3,539	42,320	9.77	4,332
San Andrés Cuexcontitlán	18,005	4.74	3,799	18,180	4.74	3,835
San Diego de los Padres Cuexcontitlán	8,362	7.35	1,138	13,381	7.35	1,821
Ejido de la Y Sección Siete a Revolución	5,650	3.74	1,511	7,016	3.74	1,876
Jicaltepec Autopan	5,228	3.35	1,561	6,730	3.35	2,009
Jicaltepec Cuexcontitlán	4,318	1.58	2,733	5,399	1.58	3,417
San Diego Linares	2,914	2.86	1,019	3,726	2.86	1,303
Total	79,057	33.43	2,365	96,752	33.43	2,894

Fuente: Elaboración propia con base en información del Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020.

La figura 3 muestra de manera cartográfica la densidad de población de cada localidad para el año 2020, resaltando en color rojo aquellas con mayor densidad, como ya se mencionó son San Cristóbal Huichochitlán y San Andrés Cuexcontitlán. Por su parte, la localidad con menor densidad es San Diego Linares que se ubica en un rango de 1,302 habitantes por km².

Figura 2. Densidad de población, 2020.



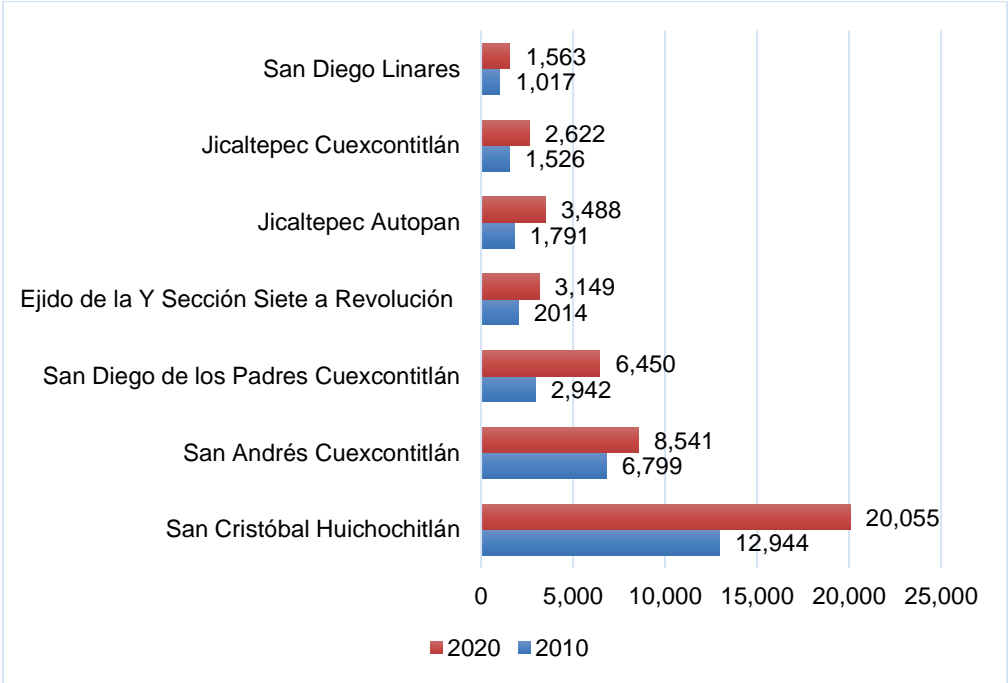
Fuente: Elaboración propia.

4.2.5 Población Económicamente Activa (PEA).

De acuerdo con los Censos de Población y Vivienda 2010 y 2020, en el año 2010 el polígono de estudio presentó una Población Económicamente Activa (PEA) de 29,033 personas, cifra que representa el 8.57% de la PEA del municipio de Toluca. Para este año San Cristóbal Huichochitlán fue una de las localidades con mayor PEA de 12,944 personas (ver gráfica 5) que se encuentran trabajando (ocupados) o buscando activamente un trabajo (desempleados).

En el año 2020, la PEA de la zona de ascendió a 45,868 personas, teniendo un incremento de 1.44%, la cual representa el 10% de la PEA del municipio. Con respecto a la localidad con mayor Población Económicamente Activa continúa siendo San Cristóbal Huichochitlán con 20,055 personas (ver gráfica 5). Por su parte, la localidad con menor PEA es San Diego Linares con 1,563 personas que se encuentran laborando.

Gráfica 5. Población Económicamente Activa 2010-2020.



Fuente: Elaboración propia con base en información del Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020.

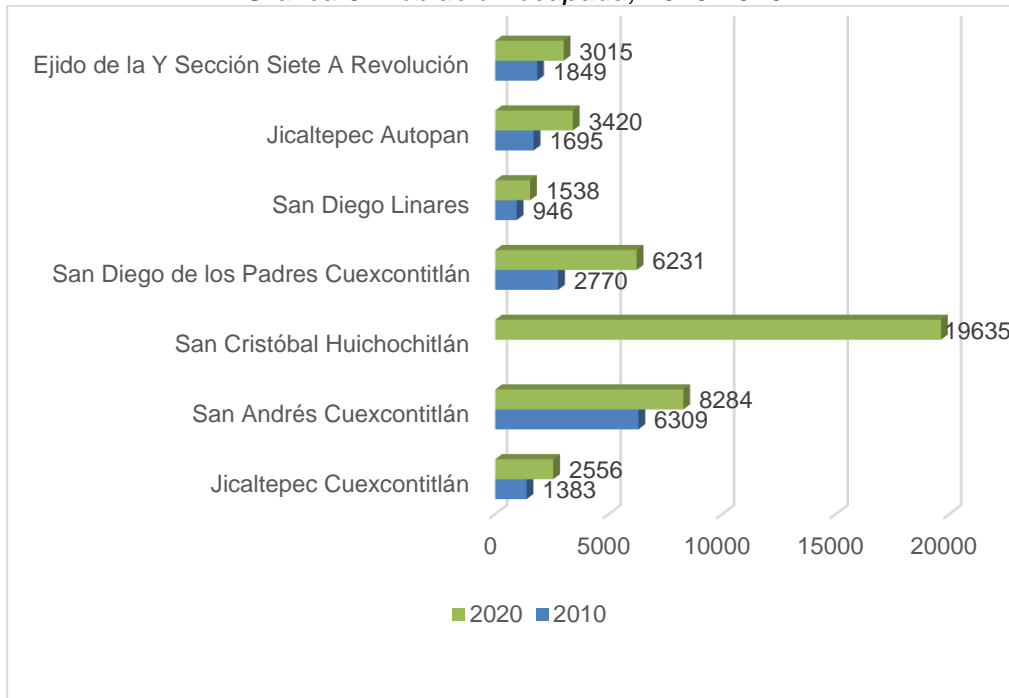
4.2.6 Población ocupada.

La Población Ocupada se puede describir como la fracción de la población económicamente activa (PEA) que no se encuentra en situación de desempleo. De acuerdo con datos recabados en el Censo de Población y Vivienda 2010, la zona de estudio ¹⁶ contaba con el 4.63% de la población ocupada del municipio; la localidad con mayor concentración de Población Ocupada es San Andrés Cuexcontitlán con un total de 6,309 personas.

¹⁶ es importante destacar que no se encontró información con respecto a la población ocupada para el año 2010 de la localidad de San Cristóbal Huichochitlán, en los registros del censo del INEGI de ese año no aparece información de esta localidad.

En el año 2020 el polígono de estudio contaba con 44,679 personas ocupadas, mismas que representan el 10% de la población ocupada municipal, siendo la localidad de San Cristóbal la que presenta mayor número de población ocupada dentro de la zona de estudio, con un total de 19,635 personas (ver gráfica 6).

Gráfica 6. Población ocupada, 2010-2020



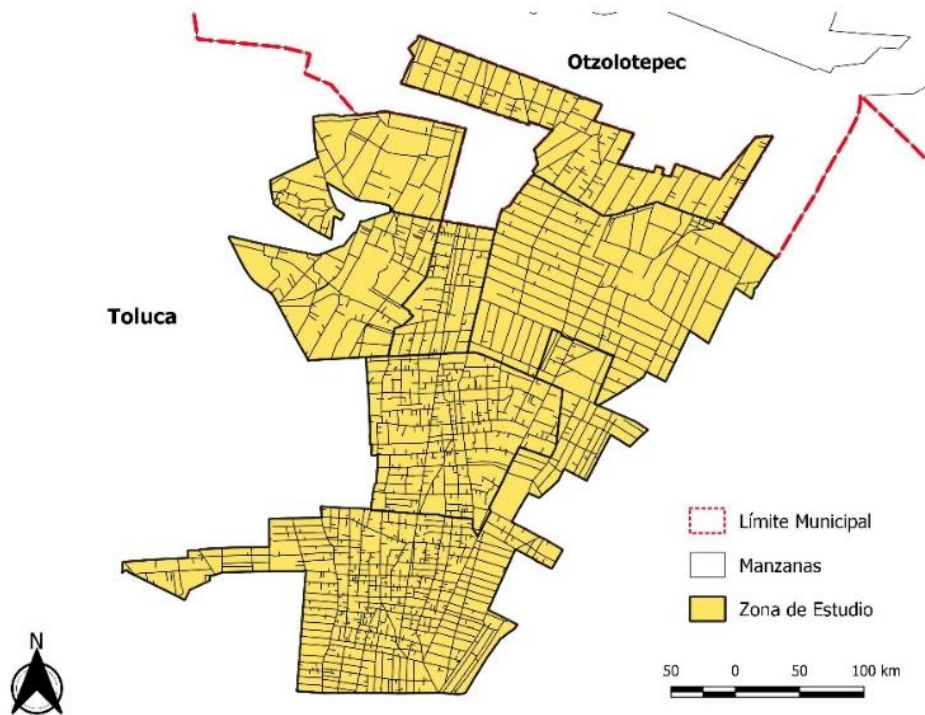
Fuente: Elaboración propia con base en información del Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020.

4.3 Aspectos físico-territoriales.

4.3.1 Traza urbana.

La traza urbana se define a partir la red de vías de circulación que van desde las arterias principales hasta las pequeñas calles de vecindario; cada tipo de traza determina una forma de ciudad diferente, aunque en la mayoría de las ciudades se combinan distintos tipos de traza (Ducci, 2004). El polígono de estudio presenta una traza urbana irregular (ver figura 3), ya que no tienen un orden en particular, ni una forma geométrica definida, por lo que responde a un desarrollo urbano yuxtapuesto que combina diferentes tipos de traza urbana producto del crecimiento espontaneo y sin planificación

Figura 3. Traza urbana



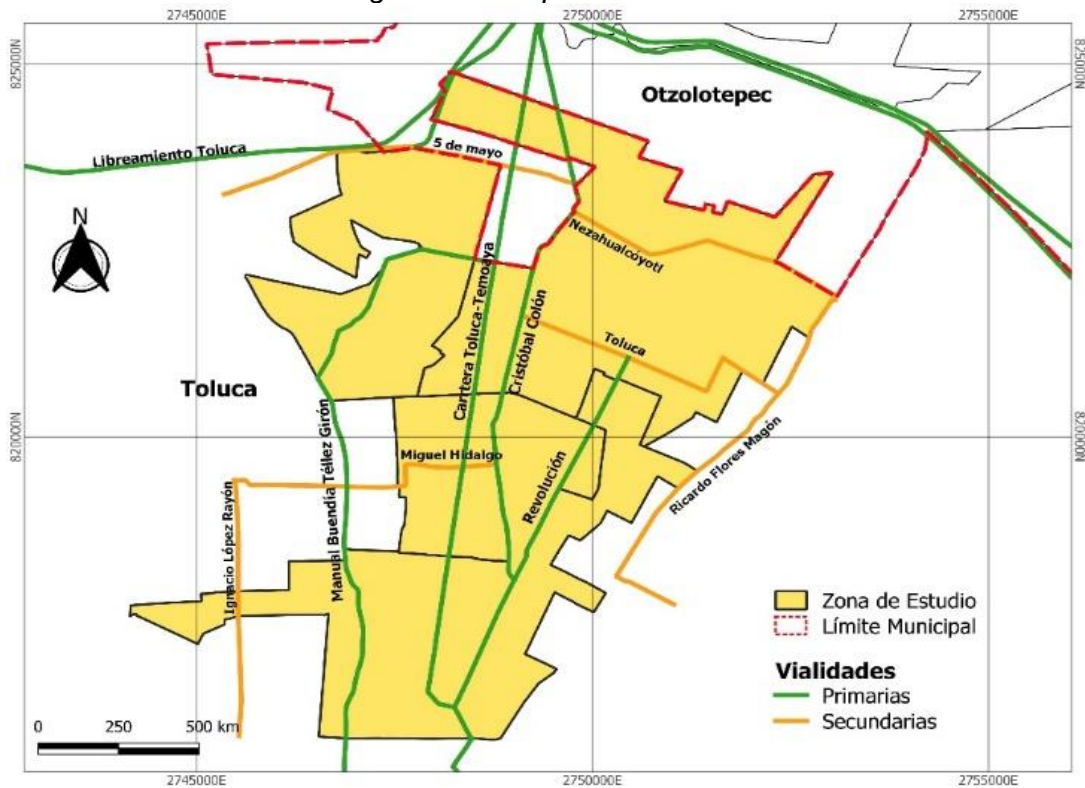
Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 Infraestructura vial

La zona de estudio cuenta con vialidades que permiten su conectividad con el centro del municipio de Toluca y municipios colindantes; algunas de estas vialidades son de carácter estatal. En la siguiente figura se observan las de carácter primario y secundario; por una parte, el sistema de vialidades primarias se conforma por ejes, que en algunos casos forman parte o son una continuidad de los ejes regionales, y que dan acceso al centro de la ciudad, como es la carretera: Toluca-Temoaya, Libramiento de Toluca, Revolución, Cristóbal Colón y Manual Buendía Téllez Girón.

Las vialidades secundarias, por su parte, son aquellas vías que relacionan a distintas zonas de la ciudad y se encuentran vinculadas con las vías primarias (algunos autores las denominan vías colectoras) dentro del polígono de estudio se destacan (ver figura 4): la calle Toluca, Nezahualcóyotl, 5 de Mayo, Miguel Hidalgo y Costilla, Ricardo Flores Magón e Ignacio López Rayón.

Figura 4. Principales vialidades



Fuente: Elaboración propia.

4.3.3 Usos de Suelo

Los principales usos de suelo¹⁷ que presenta la zona de estudio se desglosan en la siguiente figura (5), se observa una mayor presencia del uso combinado (vivienda y agricultura) con el 45% de la superficie total de la zona de estudio (ver gráfica 7), este rubro se ubica en la periferia del municipio, colidando con Oztolotepec, ya que en estas áreas persisten las actividades agrícolas, sin embargo, debido a la dinámica de crecimiento se ha expandido la mancha urbana, lo cual ha provocado que en estas áreas se desarrollen asentamientos dispersos, reflejándose una densidad baja; las siguientes imágenes muestran el crecimiento que tuvieron las localidades durante el periodo de 2010 a 2020.

¹⁷ Los usos de suelo se obtuvieron a través del Software libre de QGIS (3.10.0 Coruña Básico) y Google Earth, para la visualización del territorio lo cual permitió identificar cada uso de suelo en las distintas localidades.

Imagen 48. Zona estudio,2010

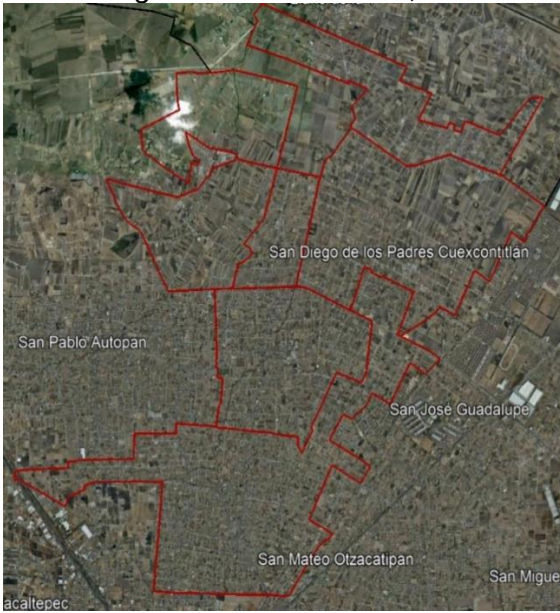
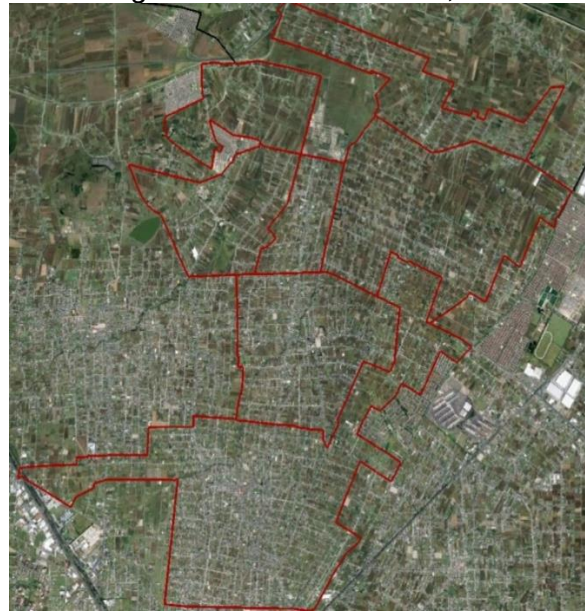
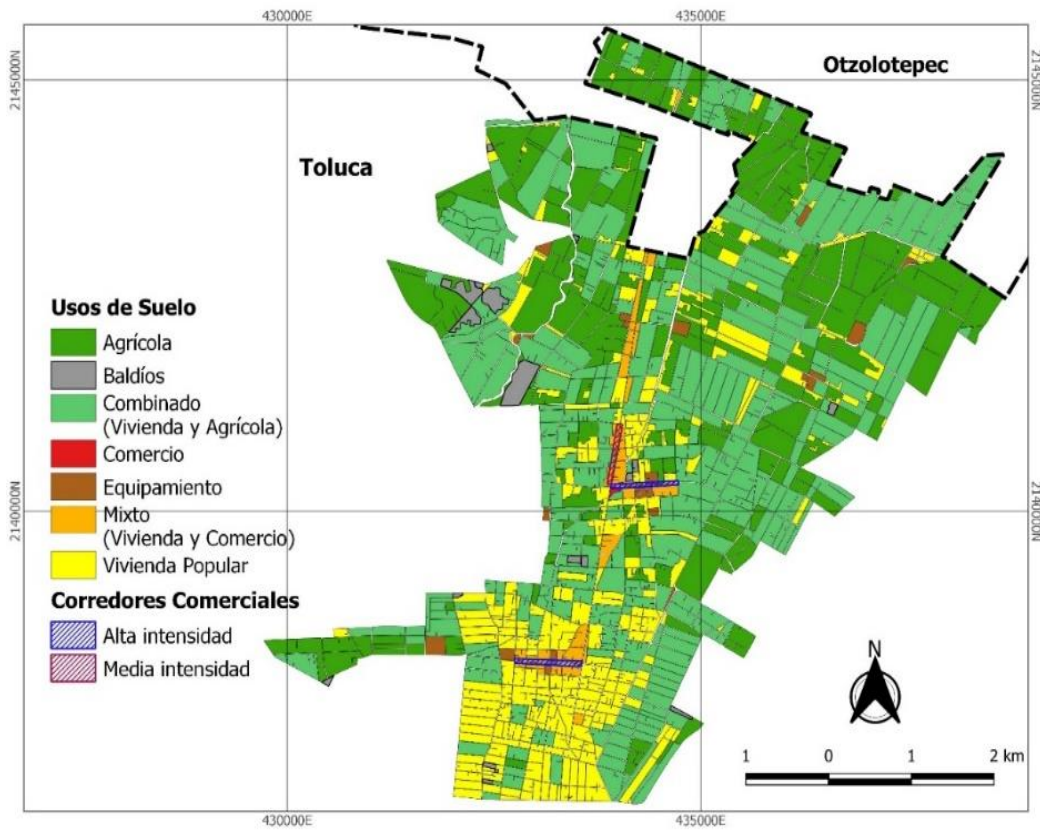


Imagen 49. Zona de estudio,2020.



Fuente: Google Earth, 2010 y 2020.

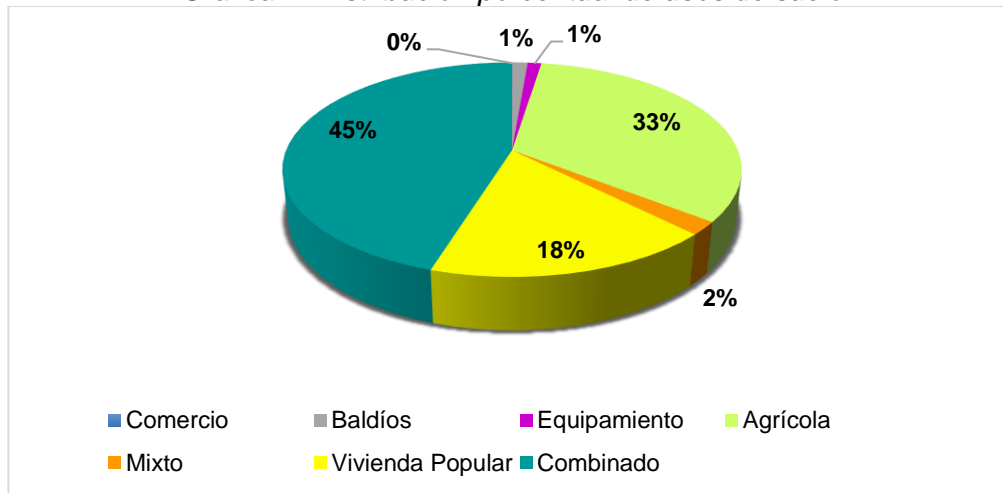
Figura 5. Usos de suelo



Fuente: Elaboración propia.

En San Cristóbal Huichochitlán, que es una de las localidades que colinda con el área urbana, tiene como usos de suelo predominantes a la vivienda popular, no obstante, en las orillas de la localidad persiste las actividades agrícolas; la siguiente gráfica se aprecia que el uso agrícola concentra el 33% de la superficie, el siendo el segundo uso que predomina en la zona de estudio.

Gráfica 7. Distribución porcentual de usos de suelo



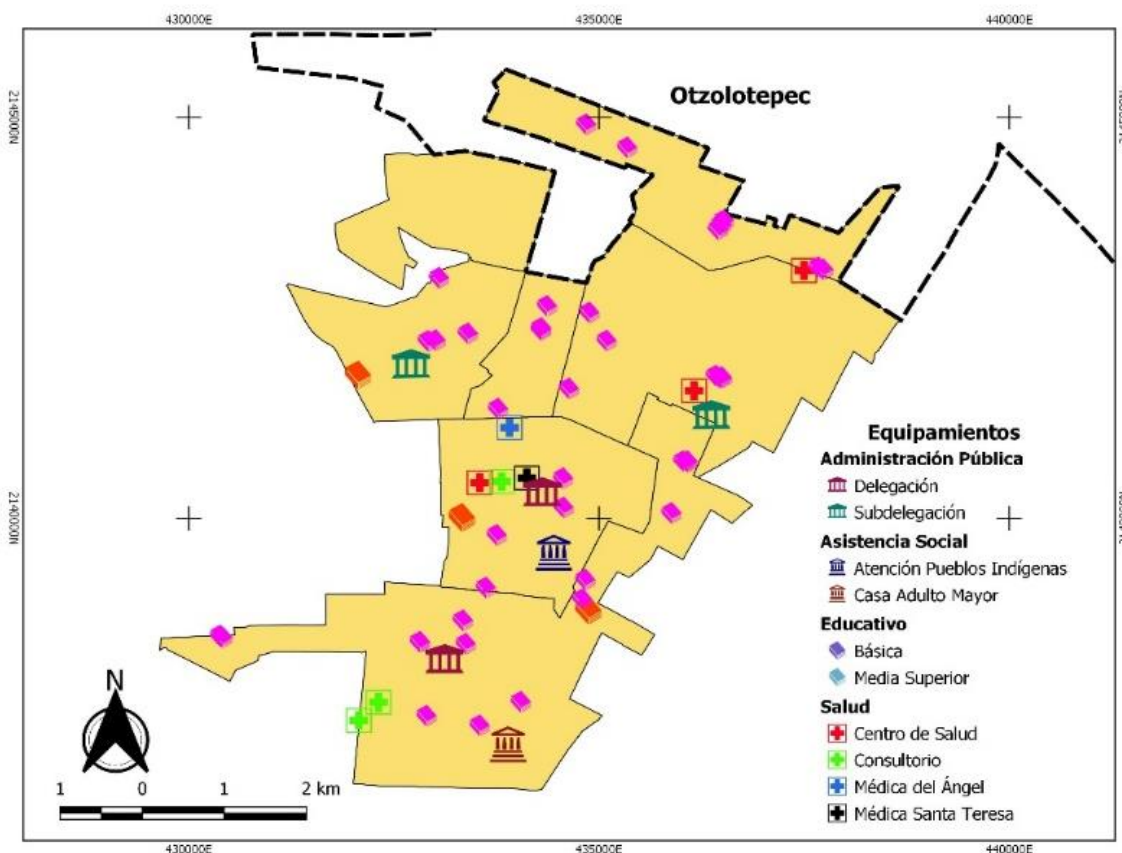
Fuente: Elaboración propia con base en información del Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020.

4.3.4 Equipamientos.

De acuerdo con datos recabados de la página oficial del DENUE (2022), se identificaron de ámbito público y privado, en los rubros de: administración pública, asistencia social, educativo y de salud; éstos son los que generan una importante movilidad entre las localidades para satisfacer sus necesidades. La figura 7 muestra la distribución espacial de cada uno de los equipamientos que se localizan dentro de la zona de estudio.

Como se observa existe un predominio de equipamientos educativos de nivel básico, destacan instituciones de preescolar, primaria y secundaria; cabe señalar que en la zona de estudio solo cuenta con dos preparatorias, por lo tanto, la población tiende a desplazarse al centro del municipio de Toluca para satisfacer sus necesidades educativas y acudir a las universidades e instituciones de educación superior.

Figura 6. Equipamientos



Fuente: Elaboración propia

4.3.5 Vivienda

La información de los Censos de Población y Vivienda del INEGI refleja que para el año 2020 en materia de vivienda, se registró un incremento de 6,740 nuevas viviendas con respecto al 2010 (ver tabla 11), de las cuales la mayor concentración se ubica en la localidad de San Cristóbal Huichochitlán con 10,721 viviendas, es una de las de mayor urbanización debido al patrón de crecimiento que se presenta en el municipio que se caracteriza por la expansión del área urbana hacia las periferias. Por consiguiente, San Andrés Cuexcontitlán presenta un total de viviendas de 4,332, siendo estas dos localidades las de mayores unidades, por su cercanía hacia el centro, en contraste, la comunidad de San Diego Linares presenta el menor número de viviendas con apenas 932 unidades.

Tabla 11. Total de viviendas 2010-2020.

Localidades	2010	2020
Jicaltepec Cuexcontitlán	957	1,374
San Andrés Cuexcontitlán	4,270	4,332
San Cristóbal Huichochitlán	7,238	10,721
San Diego de los Padres Cuexcontitlán	1,800	3,345
San Diego Linares	648	932
Jicaltepec Autopan	1,141	1,646
Ejido de la Y Sección Siete A Revolución	1,233	1,707
Total	17,287	24,057

Fuente: Elaboración propia con base en información del Censo de Población y Vivienda 2010, 2020.

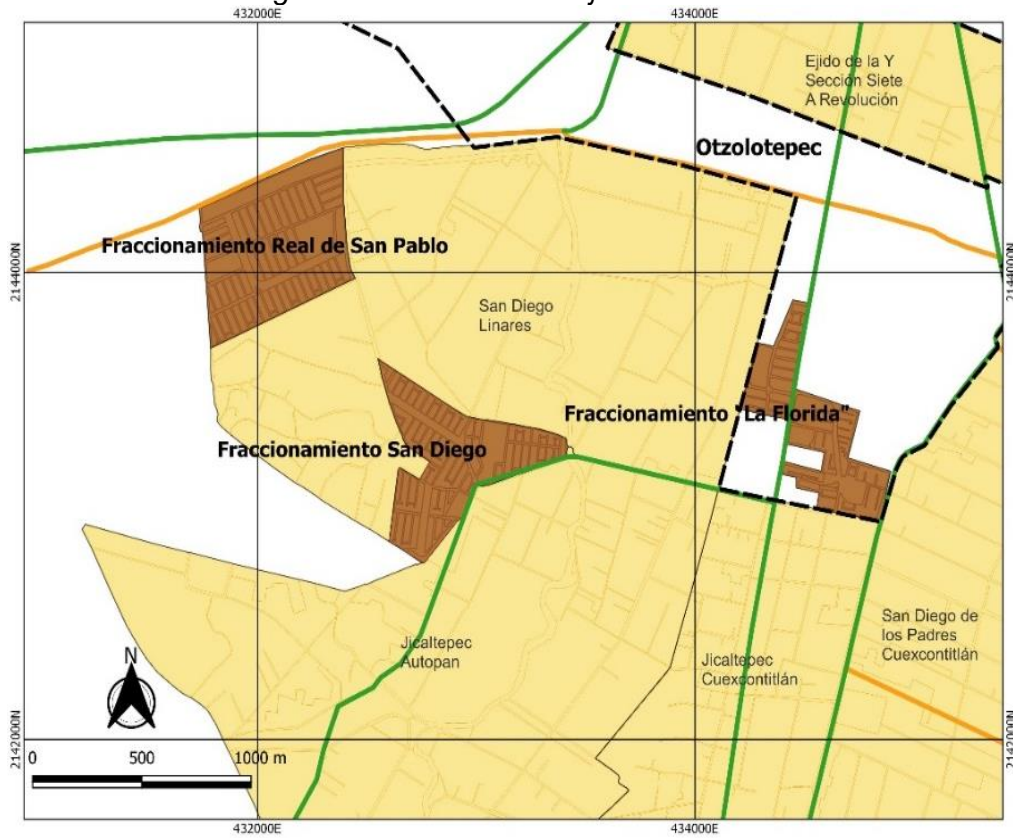
4.3.6 Conjuntos urbanos.

En la zona de estudio no se cuentan con conjuntos urbanos¹⁸, sin embargo, en las inmediaciones se localizan tres conjuntos urbanos de forma continua al polígono analizado, por lo cual repercuten en la utilización de la línea de transporte Temoayenses, debido a que también utilizan este servicio para desplazarse hacia sus zonas de trabajo, educación, servicios, etc. La siguiente figura (7) muestra de forma espacial los conjuntos urbanos: a) Fraccionamiento Real de San Pablo con un total de población de 4,090 habitantes, b) Fraccionamiento San Diego cuenta con una población de 3,756 residentes y las c) casas Ara “La Florida” con un total 2,854 habitantes (INEGI, 2020).

Cabe señalar que, el fraccionamiento Real de San Pablo ha presentado un fenómeno de abandono de viviendas, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (2020), existen un total de viviendas de 2,670, de ellas el 51% se encuentra deshabitadas, esto se debe a la carencia de servicios que prevalece en la zona y que provoca que la población opte por dejar las viviendas y en consecuencia exista un fenómeno de vivienda abandonada y vandalizada.

¹⁸ De acuerdo con el Libro Quinto del Condigo Administrativo del Estado de México (2022) los conjuntos urbanos son una modalidad que se adopta en la ejecución del desarrollo urbano que tiene por objeto estructurar o reordenar, como una unidad espacial integral, el trazo de la infraestructura vial, la división del suelo, las normas de usos, aprovechamientos y destinos del suelo, las obras de infraestructura, urbanización y equipamiento urbano

Figura 7. Localización conjuntos urbanos



Fuente: Elaboración propia.

4.4 Línea de Autotransporte Temoayenses S.A. de C.V.

4.4.1 Rutas.

La línea de autotransporte Temoayenses S.A. de C.V. (Imagen 50) es un servicio de transporte urbano que satisface a las localidades de la zona norte de Toluca: San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, Ejido de la Y Sección Siete a Revolución y San Diego Linares; asimismo atiende a las localidades del municipio de Temoaya, como lo son Comalco, Enthavi, Jiquipilco, Pathé, San Pedro Arriba, entre otras.

Imagen 50. Autotransporte Temoayenses



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Se han identificado 16 rutas de la línea de autotransporte Temoayenses (ver tabla 12), esto con base en información recabada en trabajo de campo efectuado durante el mes de abril de 2022, misma que permitió integrar cada una de las rutas en las siguientes figuras (8 y 8.1), identificando sus puntos de origen y destino. Como se observa, la mayoría de las rutas tienen como destino la terminal de autobuses de Toluca (ver imagen 51), teniendo como parada final en el andén número 4.

Imagen 51. Terminal de Autobuses de Toluca.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

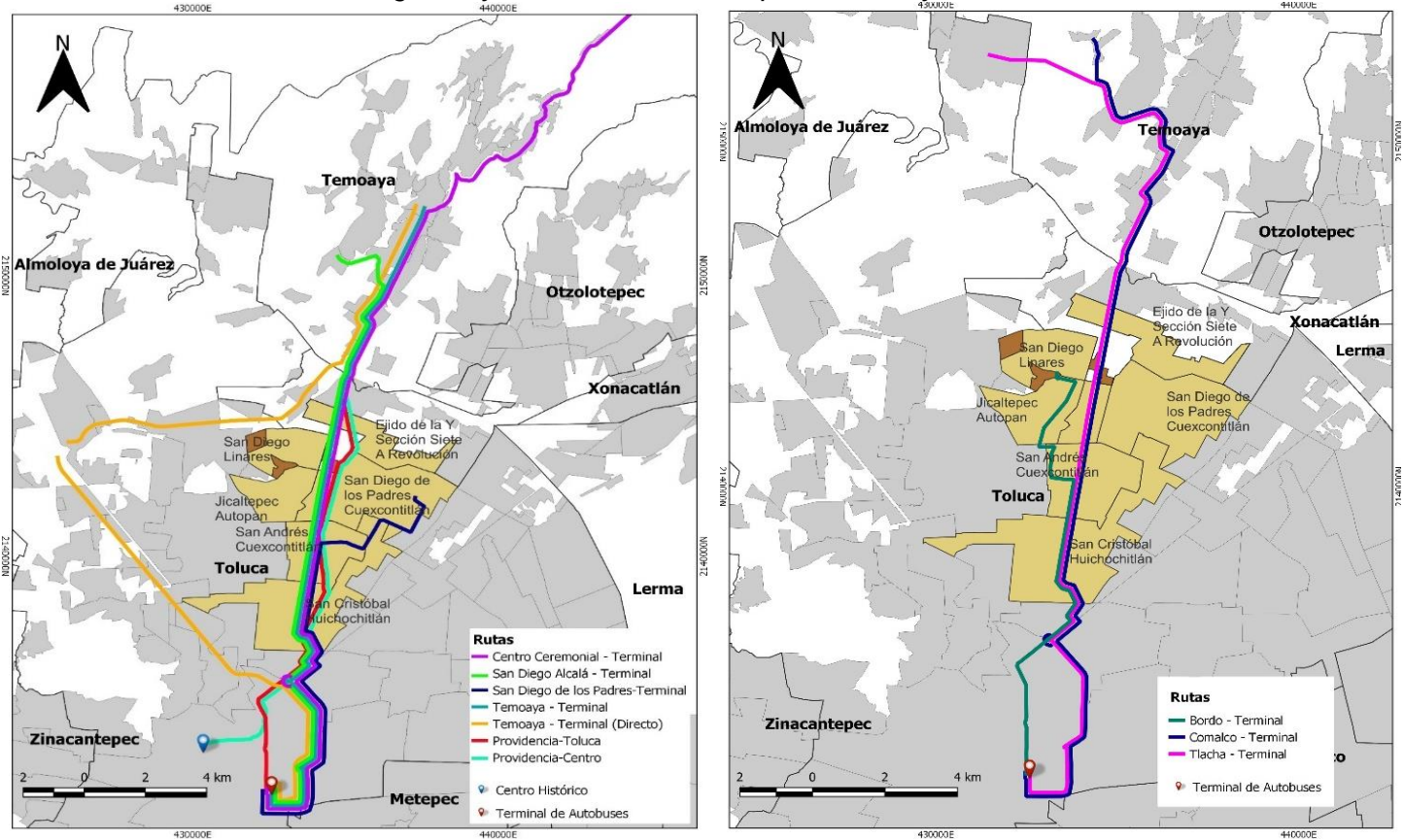
Tabla 12. Rutas, línea de autotransporte Temoayenses S.A. de C.V

Ruta		Distancia (origen – destino)	
Bordo	Terminal (Isidro Fabela)	14.4 km	
Providencia		15.4 km	
Centro Ceremonial	Terminal (Alfredo del Mazo)	37.3 km	
Comalco		27.4 km	
Enthavi		25 km	
Jiquipilco el viejo		30km	
Lomas		34 km	
Pathé		27 km	
Revolución		18 km	
San Diego Alcalá		24.9 km	
San Diego de los Padres		Km	
San Juan		26 km	
Temoaya		25.4 km	
Temoaya		Terminal (Autopista)	35.8 km
Central de abasto		Centro	16.6 km
Providencia	15.5 km		
Temoaya	Villa Cuauhtémoc	8.93 km	

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo

Para efectos de representación gráfica se realizaron dos planos (figura 8 y 8.1) con el fin de mostrar cada una de las rutas que tiene la línea de autotransporte Temoayenses evitando que se traslape cada una de ellas, como se observa en las siguientes figuras se distribuyen las 16 rutas partiendo desde lugar origen hacia su destino. Cabe destacar que, en la línea Temoayenses presenta rutas que solo a ciertas horas del día transitan, ejemplo de ello es la ruta Centro-Temoaya que parte de Toluca a partir de las 18:00 horas en adelante, cada hora hasta las 21:00 horas, esto se debe a que durante estos lapsos existe mayor demanda del servicio, situación que obliga a la concesionaria a implementar estas rutas.

Figura 8 y 8.1. Rutas autotransporte Temoayenses



Fuente: Elaboración propia.

4.4.2 Frecuencia.

De acuerdo con información recabada durante el trabajo de campo se ha identificado la frecuencia de cada una de las rutas de la línea de autotransporte Temoayenses S.A. de C.V., como se observa en la tabla 13 existen rutas cuya frecuencia es de hasta 30 minutos o más, como lo son Comalco, Enthavi, Centro Ceremonial, Pathé, estas localidades que se encuentran en el municipio de Temoaya, y que se localizan fuera de la zona urbana de dicho municipio. Cabe hacer mención que un testimonio de un chofer de la línea de transporte asegura que en estas rutas su frecuencia es menor debido a que no existen muchos usuarios que la utilicen, por lo que se acoplan a la demanda que exista en cada ruta, adaptándose a los horarios que requiera la población.

Tabla 13. Frecuencia.

Ruta	Frecuencia
Bordo – Terminal	15 a 20 minutos
Centro Ceremonial – Terminal	30 minutos
Central de abasto - Centro	10 a 15 minutos
Comalco – Terminal	30 minutos
Enthavi – Terminal	30 minutos
Jiquipilco – Terminal	30 minutos
Pathé-Terminal	30 minutos
Lomas – Terminal	30 minutos
Providencia – Terminal	30 minutos
Providencia Centro	30 minutos
Revolución – Terminal	10 a 15 minutos
San Diego Alcalá - Terminal	30 minutos
San Diego de los Padres – Terminal	10 a 15 minutos
San Juan – Terminal	15 minutos
Temoaya – Terminal	10 minutos
Temoaya – Terminal (directo)	10 a 15 minutos

Fuente: Elaboración propia, 2022.

4.4.3 Tarifas.

De acuerdo con la Secretaría de Movilidad del Estado de México (2020), las tarifas aplicables por distancia para el servicio colectivo hasta la fecha son de \$12.00 por los primeros 5 km y se agrega el \$0.25 al km adicional. Cabe destacar que, las unidades de transporte público deben contar con la tarifaria autorizada, ubicada en un lugar visible para el usuario.

Sin embargo, muchas veces los choferes no respetan la tabla de tarifas que establece la SEMOVI, por lo que los precios en algunas ocasiones pueden ser elevados, siendo una problemática para las personas con menores ingresos; en la siguiente tabla se muestra cada una de las tarifas reales de las rutas de la línea de autotransporte Temoayenses S.A. de C.V., esto con base en información que se recabó en trabajo de campo.

Tabla 14. Tarifas por ruta.

Ruta	Tarifa
Bordo – Terminal	\$14.00
Centro Ceremonial – Terminal	\$28.00
Central de abasto - Centro	\$13.00
Comalco – Terminal	\$25.00
Enthavi – Terminal	\$25.00
Jiquipilco – Terminal	\$25.00
Lomas – Terminal	\$25.00
Pathé-Terminal	\$25.00
Providencia - Terminal	\$15.00
Providencia – Centro	\$14.00
Revolución – Terminal	\$14.00
San Diego Alcalá - Terminal	\$22.00
San Diego de los Padres – Terminal	\$15.00
San Juan – Terminal	\$22.00
Temoaya – Terminal	\$22.00
Temoaya – Terminal (directo)	\$25.00

Fuente: Elaboración propia con base trabajo de campo, 2022.

4.4.4 Principales puntos de ascenso y descenso.

Se identificaron los principales puntos de ascenso y descenso¹⁹ en la zona de estudio de acuerdo con el grado de influencia que pueden tener ciertos equipamientos o servicios, ya que a través de ellos se generan puntos de atracción y hacen que se vuelvan más transitables.

Destaca como nodo de ascenso y descenso la calle Melchor Ocampo (carretera Toluca-Temoaya) esquina con Miguel Hidalgo y Costilla, en la localidad de San Andrés Cuexcontitlán (ver imagen 52). Este nodo es uno de los más transitados por la población, debido que cuenta con equipamientos de educativos y de salud, asimismo, es un punto de intercambio para la población que trabaja en el parque 2000 o en la Central de Abasto, ya que se han establecido bases de taxis, hacia estos destinos (ver imagen 53).

¹⁹ Estos puntos de ascenso y descenso no cuentan con el mobiliario adecuado, sin embargo, la población a base de la costumbre estableció como para informa cada uno de estos nodos identificados.

Imagen 52. Parada San Andrés



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Imagen 53. Base de taxis



Fuente: Google Earth, 2022.

Otros de los puntos de ascenso y descenso se ubican en calle Melchor Ocampo (carretera Toluca-Temoaya) esquina con Av. Miguel Hidalgo, en la localidad de San Cristóbal Huichochitlán (ver imagen 54), siendo una localidad que ejerce atracción económica por la venta de guantes, gorras, bufandas y gran variedad de peluches.

Imagen 54. Parada San Cristóbal Huichochitlán



Fuente: Elaboración propia, 2022.

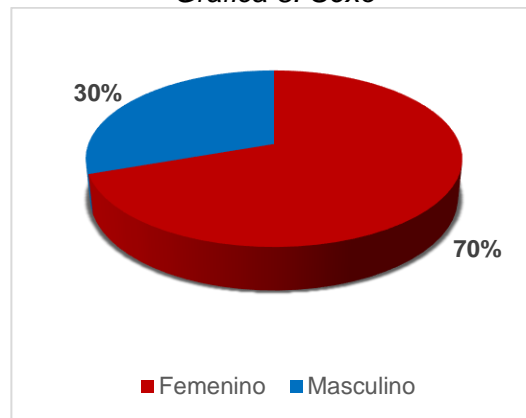
4.5 Análisis de la línea de autotransporte Temoayenses S.A. de C.V.

Para la realización del proyecto se utilizaría una muestra compuesta por 135 encuestados, mediante la plataforma Google Forms, para los usuarios de la línea de autotransporte Temoayenses, tanto para la zona de estudio como en algunas localidades del municipio de Temoaya, la cual permitió identificar las problemáticas que se presentan en el servicio desde la perspectiva del usuario.

4.5.1 Datos generales.

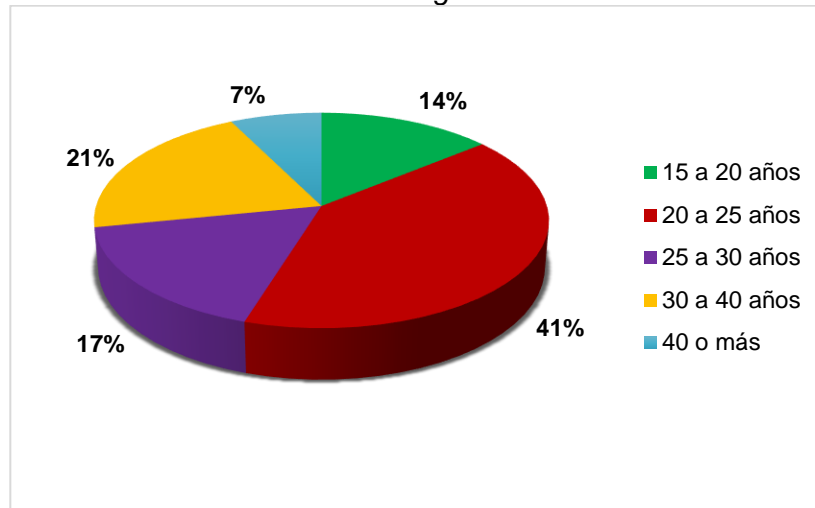
A partir de los datos arrojados por las encuestas, en las siguientes gráficas (8 y 9) se muestran el sexo y los rangos de edad de la población que contestó la encuesta; siendo el 70% mujeres y el 30% restante hombres, mismos que se encuentran en rangos de edad de los 20 a 25 años, representando el rango con mayor predominio, seguido por los 30 a 40% años. Con esta información refleja que los usuarios se encuentran en edad laborable y/o estudio, por lo cual el uso de los medios de transporte es indispensable para desplazarse a su zona de trabajo.

Gráfica 8. Sexo



Fuente: Elaboración propia

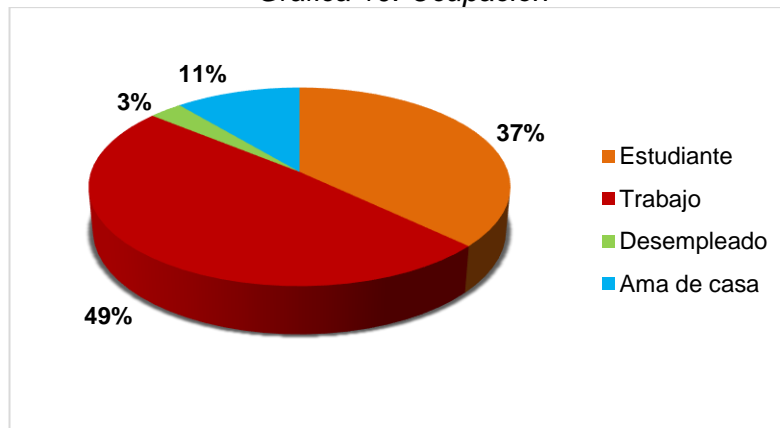
Gráfica 9. Rangos de edad



Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó con anterioridad, la población usuaria de la línea de autotransporte Temoayenses S.A. de C.V. se encuentran dentro de rangos de edad trabajable, o en algunos casos llegan a ser estudiantes, por lo cual demandan el uso del servicio. La gráfica 10 muestra la distribución porcentual de cada una de las ocupaciones de la población, el mayor porcentaje se enfoca al rubro de trabajo (49%), seguido por el sector estudiantil que abarca el 37% de los encuestados.

Gráfica 10. Ocupación

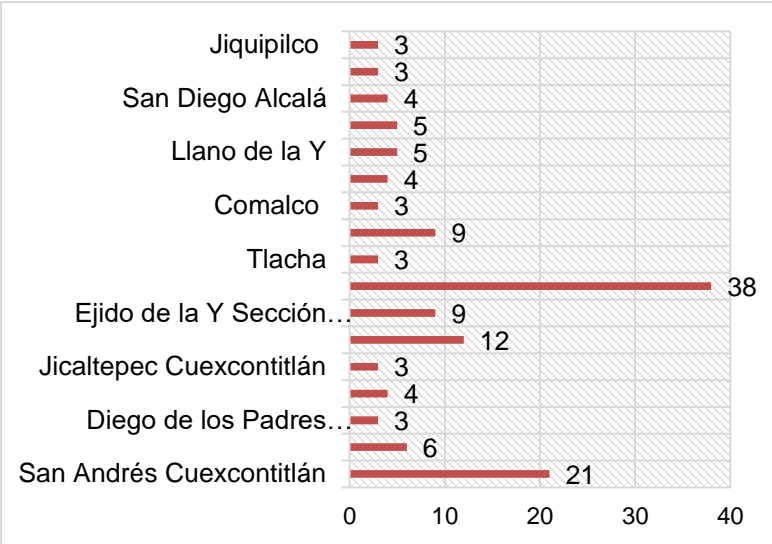


Fuente: Elaboración propia

Para la aplicación de las encuestas se contemplaron a los habitantes de las siete localidades de estudio (San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, Ejido de la Y Sección Siete a Revolución y San Diego Linares); así

como a personas que utilizan la línea de autotransporte Temoayenses que radican en localidades ubicadas en el municipio de Temoaya, puesto que como ya se mencionó, esta línea de transporte cubre a ciertas localidades de dicho municipio, como lo son Jiquipilco, San Diego Alcalá, Molino Abajo, Comalco, San Pedro, Tlacha, Llano de la Y, Ejido Dolores y la cabecera municipal, siendo ésta última la de mayor número de personas, seguido por San Andrés Cuexcontitlán (ver gráfica 11); con un total del 17 localidades.

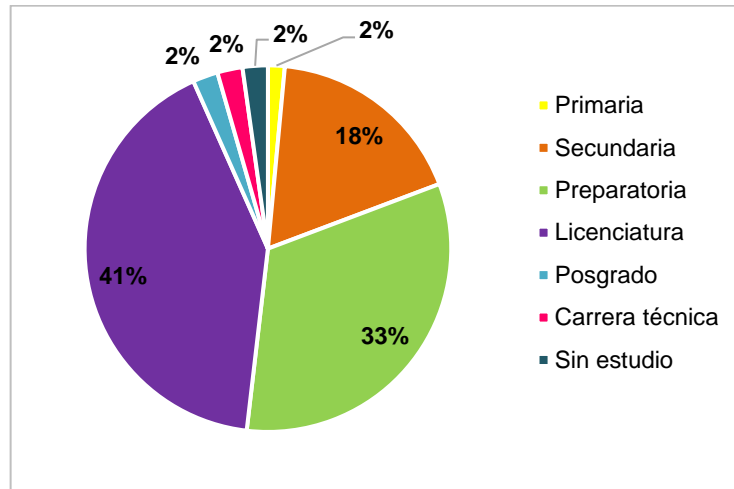
Gráfica 11. Localidad de residencia



Fuente: Elaboración propia.

Referente al nivel de estudios, la distribución porcentual destaca que los tres principales rubros se ubican con el 41% en el nivel superior o licenciatura, seguido por la preparatoria que abarca el 33% de los encuestados y en el tercer rubro la secundaria con el 18%. El porcentaje restante se encuentra dividido entre el posgrado, carrera técnica, primaria y personas sin estudio.

Gráfica 12. Nivel de estudios

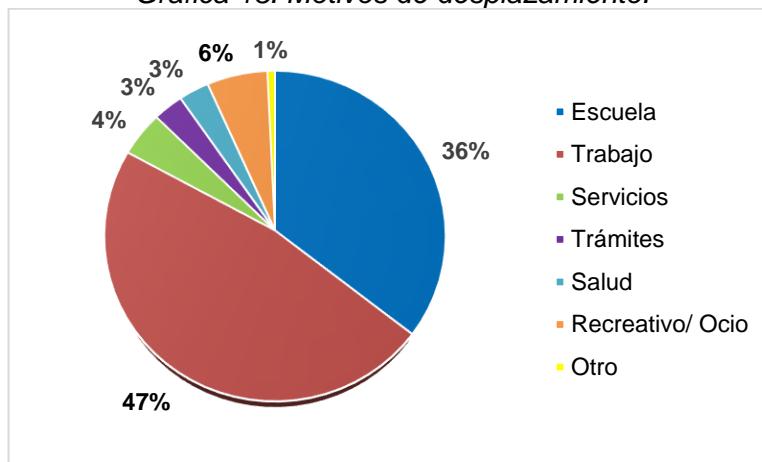


Fuente: Elaboración propia.

4.5.2 Análisis de la línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V.

La siguiente gráfica muestra los principales motivos de desplazamientos que realizan los encuestados, resaltan las cuestiones laborales con el 47% y el aspecto educativo con el 36%, debido principalmente que los equipamientos (educativos y de salud) se localizan en la zona centro del municipio de Toluca, al igual que las fuentes de empleo; por lo cual tendrán que desplazarse mediante el uso de la línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V., o en otros casos el empleo de otros medios de transporte con el fin de poder realizar sus necesidades de desplazamiento cotidiano.

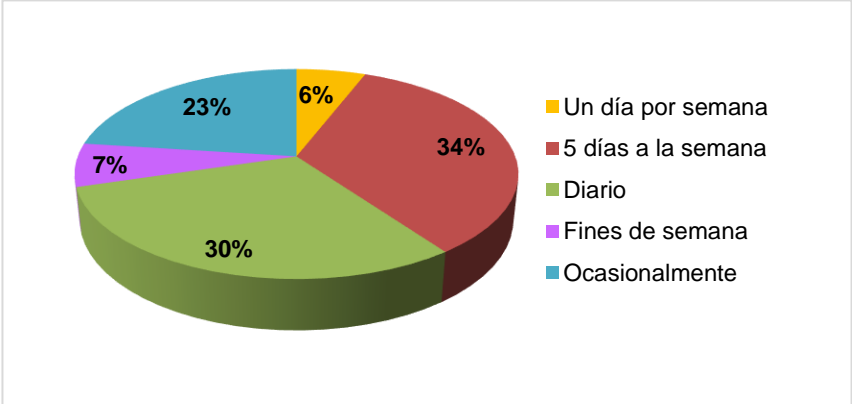
Gráfica 13. Motivos de desplazamiento.



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la frecuencia de uso sobre la línea Temoayenses, el 34% de los encuestados la utiliza 5 días a la semana, lo cual equivale a los días laborales y educativos, asimismo para trámites o servicios que realicen; por lo tanto puede decirse que durante estos días son los que presentan mayor afluencia de pasajeros, y esto puede verse reflejado con la saturación de las unidades de transporte durante las horas pico, lo cual representa una problemática especialmente para las localidades de San Andrés Cuexcontitlán y San Cristóbal Huichochitlán, debido a que cuando llegan a estas zonas algunas unidades ya se encuentran saturadas, provocando retraso en sus traslados.

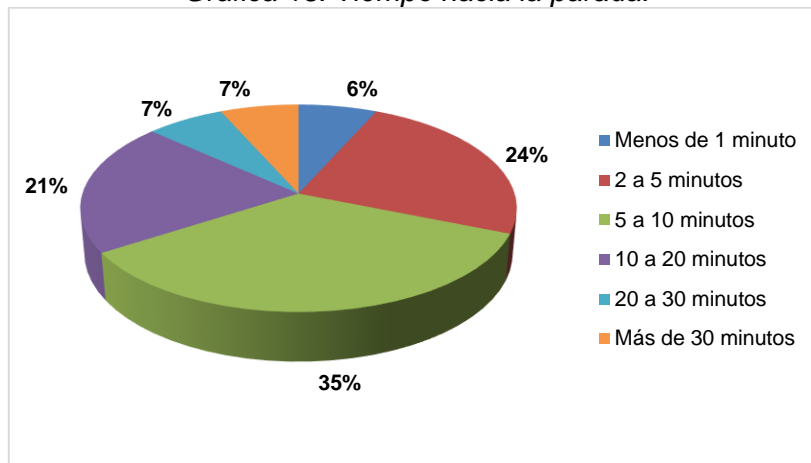
Gráfica 14. Frecuencia de uso.



Fuente: Elaboración propia

Con el fin de identificar la cobertura en el servicio de la línea Temoayenses, se solicitó a los usuarios el tiempo de traslado hacia la parada de autobuses, esto con el fin de constatar que tanto abastece la línea de transporte a la población; como bien se ha descrito a lo largo de esta investigación el crecimiento urbano que se ha presentado en la zona es disperso, por lo cual afecta de cierta forma en los traslados de la población no solamente en el uso del transporte público. La siguiente gráfica (15) muestra que la frecuencia se ubica en un rango de 5 a 10 minutos con el 35%, lo cual afirma que la población se encuentra en un radio aceptable, sin embargo, el 14% de los encuestados llegan a tardarse entre 20 hasta más de 30 minutos.

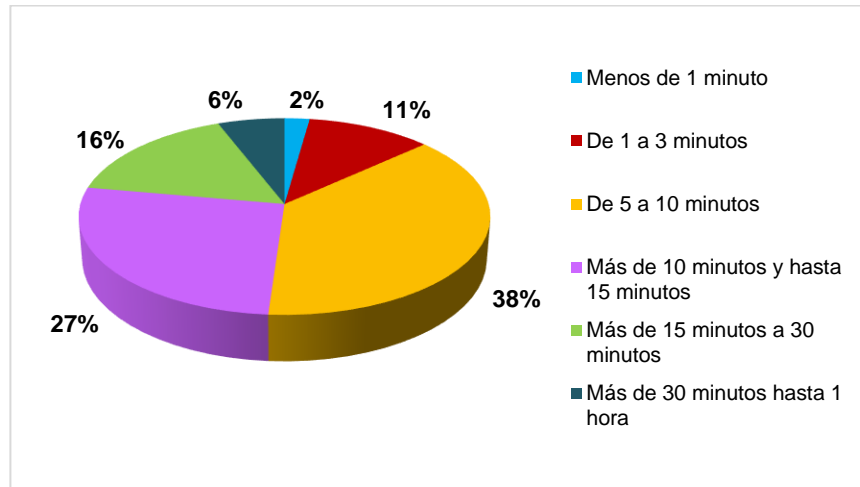
Gráfica 15. Tiempo hacia la parada.



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, el tiempo de espera para abordar fue una variable que se consideró para determinar la frecuencia del servicio, debido a que puede variar dependiendo de la zona, es decir, las localidades de San Cristóbal Huichochitlán y San Andrés Cuexcontitlán se localizan cerca de la mancha urbana por lo cual la frecuencia es mayor, esto se debe a que las rutas se comienzan a agruparse, como se observa de manera gráfica en la figura 9 y 9.1 de las rutas de la línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V. A partir de la gráfica inferior (16) es posible establecer que el 38% de los encuestados se sitúa en un rango de tiempo de 5 a 10 minutos, posteriormente el 27% espera más de 10 minutos hasta 15 minutos; finalmente el 6% tienen un tiempo de espera de más de 30 minutos hasta 1 hora, siendo estas personas que residen en las localidades periféricas del municipio de Temoaya, como lo es San Pedro Arriba, Molino Abajo, de igual forma se encuentran las localidades de San Diego de los Padres Cuexcontitlán y Tlachaloya.

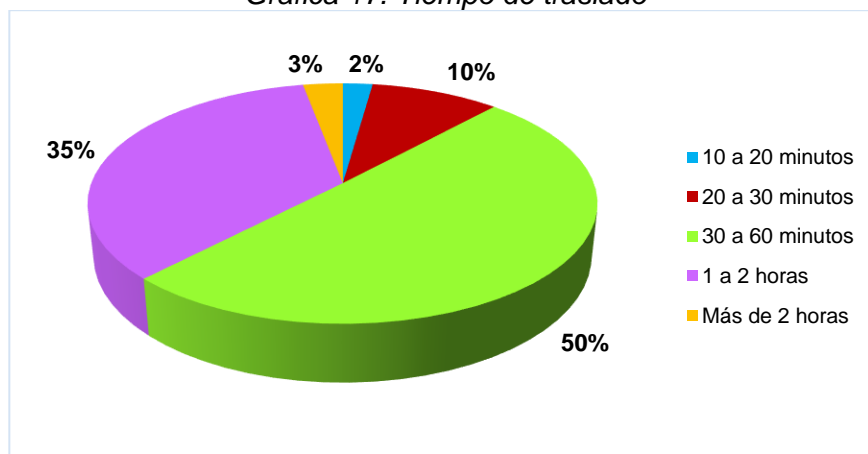
Gráfica 16. Tiempo para abordar la unidad



Fuente: Elaboración propia

La información recabada en las encuestas permitió identificar el periodo de tiempo de los traslados; la gráfica inferior muestra que más del 50% de los encuestados tienen un recorrido que va de 30 a 60 minutos, esto se debe a la distancia que existe entre su lugar de residencia con las zonas atracción (laborales, educativas de servicios, equipamientos, etc.). Asimismo, el 35% de los usuarios invierten de 1 a 2 horas, lo cual implica una problemática para ellos puesto que sus tiempos de traslados llegan a ser mayores reduciendo tiempo que pueden destinar a otras actividades.

Gráfica 17. Tiempo de traslado

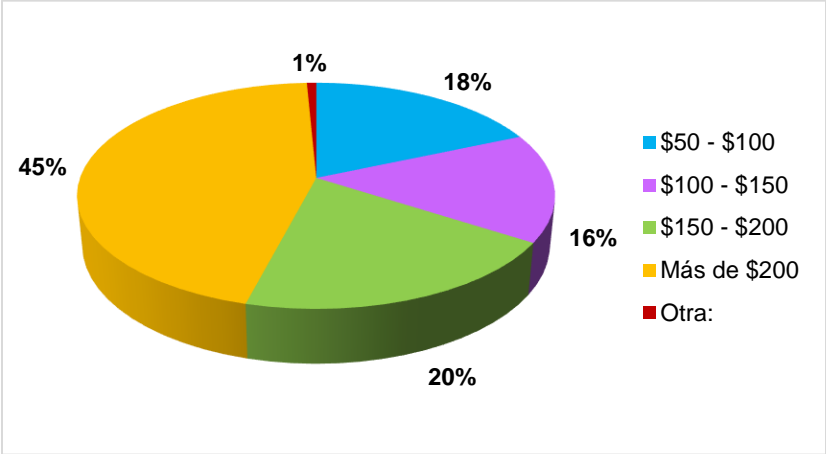


Fuente: Elaboración propia

Otra de las problemáticas que se llegan a presentar, se deben a los gastos que se destinan al uso transporte público, la siguiente gráfica desglosa gastos semanales,

denotando que el 45% de los encuestados asigna más de \$200, esto se debe a las distancias que recorren para llegar a su destino, no obstante, existen ocasiones en las que el conductor no respeta los precios establecidos por distancia (ver tabla 10), o en otros casos que se lleguen a utilizar medios de transporte adicionales para completar sus desplazamientos.

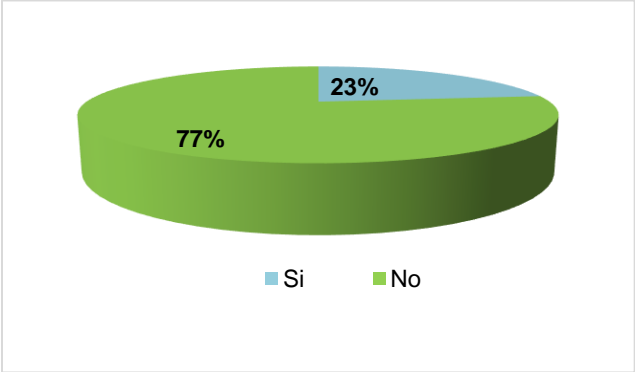
Gráfica 18. Gasto semanal



Fuente: Elaboración propia

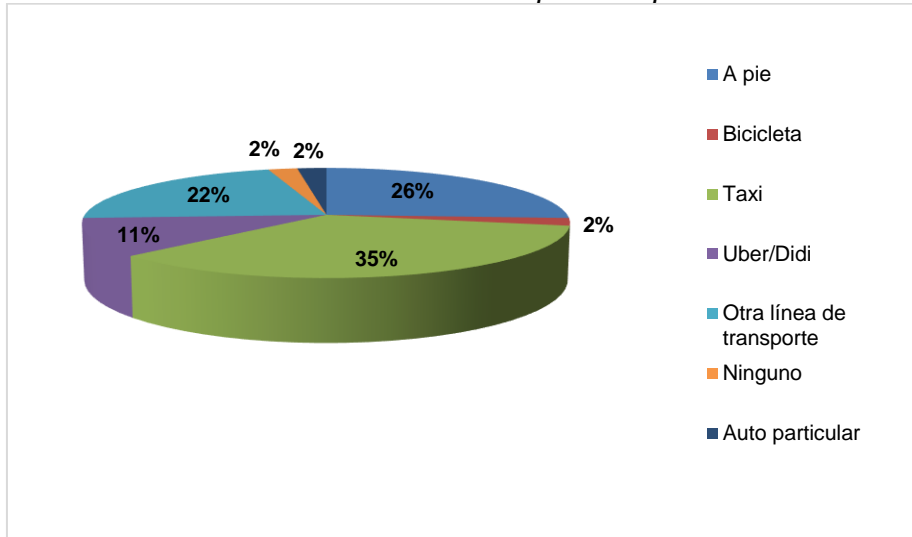
La gráfica 19 muestra que el 77% de los encuestados no utilizan otro medio de transporte y el porcentaje restante corresponde a aquellos que si lo utilizan; asimismo, la gráfica posicionada a la derecha desglosa cada uno de los medios de transporte que se emplean para completar su recorrido, revelando que el 35% de los usuarios utilizan el taxi; el porcentaje con menor presencia es la bicicleta; puesto que algunos de los usuarios la consideran insegura para trasladarse de esa forma, además de las distancia que conlleva su recorrido.

Gráfica 19. Uso de otro medio de transporte



Fuente: Elaboración propia.

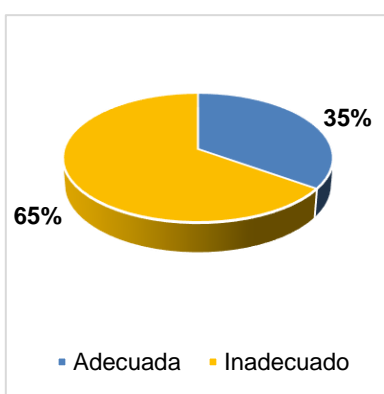
Gráfica 20. Medios de transporte empleados



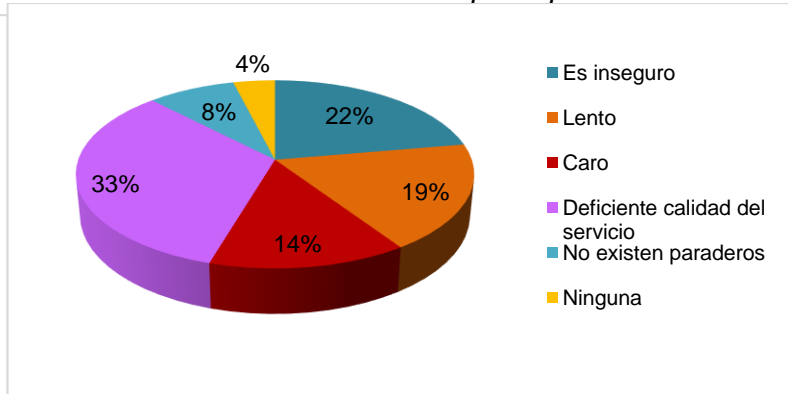
Fuente: Elaboración propia.

La presencia de ciertas problemáticas en el servicio indica que las condiciones del servicio de la línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V. no son las adecuadas, la gráfica inferior (21) lo confirma con el 65% de los encuestados lo perciben. Estos resultados permitieron identificar las principales problemáticas, el 33% lo considera deficiente el servicio, debido a la falta de unidades, cobertura y horarios; el 22% de los usuarios afirman que es inseguro puesto que en algún momento han sufrido actos delictivos.

Gráfica 21. Condiciones del servicio



Gráfica 22. Principales problemáticas

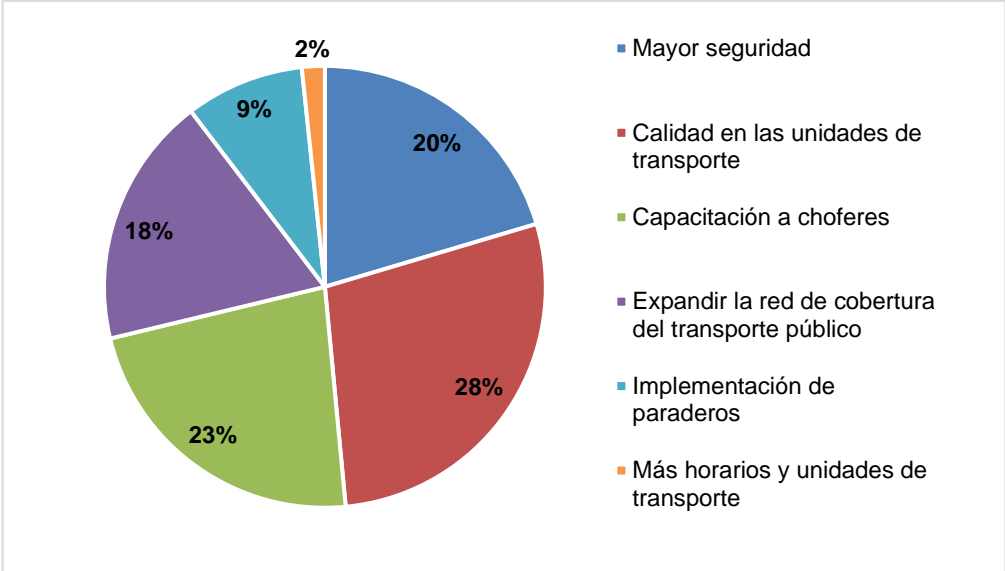


Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se incluyó una variable de propuestas por parte de los usuarios, se contemplaron aspectos como la: seguridad, calidad en las unidades de transporte, capacitación a los choferes, expandir la cobertura de la línea de transporte,

implementación de paraderos y ampliación de horarios y unidades de transporte. A partir de estos datos, se puede observar tres ámbitos que destacaron en las propuestas: calidad de las unidades de transporte (28%), capacitación a los choferes (23%) y mayor seguridad en las unidades (20%) y no menos importante la expansión en la cobertura de la línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V.

Gráfica 23. Propuestas



Fuente: Elaboración propia.

4.6 Conclusiones.

El diagnóstico realizado permitió obtener un panorama sobre la zona de estudio y conocer la situación actual en distintos ámbitos (social, económico y territorial), asimismo, examinar las condiciones de la línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V. que dieron pauta para la realización de la encuesta e identificación de la problemática en el servicio a partir de la perspectiva del usuario.

De acuerdo con los datos obtenidos, la localidad de San Cristóbal Huichochitlán tiene mayor población, lo cual se ve reflejado en el territorio puesto que tiene una alta densidad de población 4,332 hab/km², con respecto a las demás localidades, esto se debe a su cercanía con el área urbana; por consiguiente las localidades más alejadas (San Diego Linares, San Diego de los Padres Cuexcontitlán y Ejido de la Y Sección Siete a Revolución) mantienen un modelo disperso debido a la baja densidad de población que tienen; por ende aún existe presencia de uso agrícola en dichas localidades y gran parte de la zona de estudio (44% uso de suelo combinado)

Por su parte, en el apartado de la línea de Autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V., se identificaron un total de 16 rutas que tienen como destino principal la terminal de autobuses y el centro histórico de Toluca. Es importante mencionar que una de las problemáticas que se presentan al igual que en todo el municipio es la concentración de sus rutas, en el caso de la línea Temoayenses tiene como origen en las localidades de Temoaya, sin embargo, conforme avanza su recorrido se van traslapando sobre una misma vialidad, por lo que a partir de la localidad de San Andrés y San Cristóbal Huichochitlán 13 rutas transitan por la vialidad principal (Carretera Toluca-Temoaya).

Los resultados de la encuesta sobre la línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V muestran que gran parte de los desplazamientos se deben por cuestiones laborales y educativas, cabe destacar que el 50% de los traslados abordan un tiempo de 30 a 60 minutos, esto se debe a las largas distancias entre su residencia y su destino final. Estos resultados han reforzado nuestro punto de vista sobre las deficiencias que existe en la línea de transporte público analizada, ya

que el 33% de los usuarios lo considera así. Otro hallazgo importante son las propuestas sugeridas por parte de los encuestados, demandando calidad en las unidades, seguridad y capacitación hacia los choferes.

**CAPÍTULO V: ESTRATEGIAS DE MOVILIDAD
Y TRANSPORTE PÚBLICO EN LA ZONA
NORTE DE TOLUCA.**

Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo formular alternativas para mejorar las condiciones del servicio de transporte público que beneficien a la población de las localidades de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete A Revolución, así como para los habitantes que residen en localidades de la zona norte municipio de Temoaya, que representan parte de la conectividad metropolitana de la zona de estudio.

El capítulo está integrado por seis apartados: 1) en el primero se resumen las principales problemáticas que se identificaron en capítulos previos en la zona norte en materia de desarrollo urbano y movilidad, y que tienen entre los principales modos de desplazamiento a la línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V.; 2) en el segundo bloque se definen los ejes rectores (movilidad sustentable, transporte público, seguridad y planeación) que sustentan las propuestas y alternativas de solución; 3) el tercer bloque se compone por el eje estratégico de movilidad sustentable del cual desprende la estrategia de “movilidad sustentable en la zona norte de Toluca”; 4) en el cuarto se describe el eje estratégico de transporte público, que plantea la estrategia “transporte público de calidad”; 5) en el quinto bloque se expone el eje estratégico de seguridad que contiene las estrategias encaminadas a la “educación vial para todos” y “transporte público seguro”; 6) el sexto bloque presenta el eje estratégico planeación que considera aspectos urbanos; y finalmente las conclusiones parciales del capítulo.

5.1 Problemáticas a atender.

En el capítulo anterior, a través de la caracterización de la zona norte del municipio de Toluca, Estado de México, fue posible identificar las problemáticas en materia de movilidad, transporte público y desarrollo urbano en la zona norte, con la aplicación de encuestas a la población que habita en esta zona y usuarios de la línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V. Asimismo, los recorridos de campo permitieron complementar la situación que prevalece en la zona de estudio.

La siguiente tabla resume las principales problemáticas dentro de estos tres rubros, las cuales son retomadas como base para la elaboración de propuestas.

Tabla 15. Resumen de las Principales problemáticas

Movilidad	Línea de Autotransporte Temoayenses	Desarrollo Urbano
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Infraestructura vial en malas condiciones. ➤ Ausencia de un plan estratégico municipal/local en materia de movilidad. ➤ Ausencia de cultura vial (peatones, choferes, ciclistas). ➤ Inexistencia de infraestructura ciclista ➤ Falta de regulación de las instituciones encargadas en materia de movilidad y transporte público. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inseguridad en las unidades (Asaltos, robos, accidentes). ➤ Unidades en mal estado (deterioradas). ➤ Costos elevados, derivados por la distancia. ➤ Tiempos elevados de los traslados ➤ Falta de educación vial (choferes). ➤ Insuficiencia de cobertura de la línea de transporte ➤ Carencia de paraderos y estaciones de ascenso y descenso. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Crecimiento desordenado y disperso. ➤ Falta regulación en el crecimiento urbano en la zona norte. ➤ Ausencia de plan parcial para el desarrollo urbano en la zona.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2022.

5.2 Ejes rectores.

El diseño de las propuestas está vinculado con las directrices de esta investigación, por lo tanto, se definen cuatro ejes rectores: Movilidad sustentable, Transporte Público, Seguridad y Planeación, que sirven de guía para la elaboración de las estrategias con las que se pretende responder y ofrecer solución de las problemáticas identificadas.

a) Movilidad sustentable: Como se ha mencionado a lo largo de esta investigación, este elemento es fundamental para las ciudades, no obstante, es importante contemplar la movilidad de las áreas periféricas, como es el caso de las localidades de la zona norte de Toluca. Este eje rector tiene como objetivo impulsar el uso de transportes no motorizados a favor de una movilidad segura, sustentable y no motorizada.

b) Transporte público: A partir del análisis de la línea de autotransporte Temoayenses, S.A de C.V., y al ser la única línea de transporte público

en la zona norte, ha generado ciertas deficiencias en el servicio por lo cual los usuarios se ven afectados. Dentro de este eje rector se busca mejorar las condiciones del servicio de la línea de transporte Temoayenses tomando como referencia la opinión de los usuarios.

- c) Seguridad:** Este eje tiene como objetivo propiciar un ambiente seguro para los traslados de la población de la zona norte (peatones, ciclistas choferes, usuarios del transporte público); generando compatibilidad con los transportes motorizados y no motorizados. Por otra parte, en el ámbito del transporte público se plantea un servicio seguro para los usuarios, es decir, reducir accidentes y la inseguridad que se llega a presentar.
- d) Planeación:** Este eje se enfoca en el ámbito del desarrollo urbano de la zona norte, debido al crecimiento que ha presentado la zona es de vital importancia la regulación y normatividad para el crecimiento y expansión del área urbana. Este eje tiene como finalidad generar instrumentos planeación para el ordenamiento territorial de la zona norte con una visión a largo plazo.

La siguiente tabla (16) muestra cada una de las estrategias y líneas de acción planteadas para los cuatro ejes rectores (Movilidad sustentable, Transporte público, Seguridad y Planeación), asimismo, la temporalidad que se contempla para cada una de las estrategias; y finalmente los actores clave (instituciones y dependencias gubernamentales en los tres niveles de gobierno) que intervendrán en la realización y cumplimiento de los objetivos planteados.

Tabla 16. Estrategias y líneas de acción.

Eje	Estrategia	Línea de acción	Temporalidad	Actores clave
Eje 1: Movilidad sustentable	“Movilidad sustentable en la zona norte”. Fomentar la movilidad sustentable y accesibilidad de los habitantes de la zona norte de Toluca	1.1.1 Construcción de infraestructura ciclista en vialidades principales (Carretera Toluca-Temoaya, 20 Noviembre, Guadalupe Victoria,	2030, 2040 y 2050	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaría de Comunicaciones y Transporte • SEDATU • Gobierno del Estado de México • Junta de Caminos del Gobierno del

		<p>Manuel Buendía Téllez Girón, Guadalupe Victoria) y secundarias (Miguel Hidalgo y Costilla, Toluca, Emiliano Zapata).</p> <p>1.1.2 Mejoramiento del diseño vial en las localidades de la zona norte (barreras, cruces peatonales, iluminación, y adecuaciones urbanísticas)</p> <p>1.1.3 Repavimentación de vialidades principales (20 Noviembre, Guadalupe Victoria, Manuel Buendía Téllez Girón, Guadalupe Victoria) y de vialidades secundarias (Miguel Hidalgo y Costilla, Toluca, Emiliano Zapata)</p> <p>1.1.4 Sistema de transporte público masivo</p>		<p>Estado de México</p> <ul style="list-style-type: none"> • SEMOVI • Ayuntamiento de Toluca • Dirección General de Medio Ambiente de Toluca • Dirección General de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Obras Públicas.
<p>Eje 2: Transporte público</p>	<p>“Transporte de calidad”</p> <p>Mejorar las condiciones (cobertura, unidades) de la línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V.</p>	<p>2.1.1 Ampliación de cobertura hacia las periferias de las localidades de Ejido de la Y Sección Siete a Revolución, San Diego de los Padres; y en localidades del municipio de Temoaya (San Diego Alcalá, Jiquipilco el Viejo, Pathé, San Pedro Arriba, Comalco).</p> <p>2.1.2 Renovación de la flota vehicular,</p>	<p>2030, 2040 y 2050</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía • Secretaría de energía • Secretaría de Comunicaciones y Transporte. • Secretaría de Medio Ambiente. • Instituto Mexicano del Transporte. • SEMOVI • Línea de

		autobuses eléctricos. 2.1.3 Sistema de ascenso y descenso del transporte público en vías principales.		autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V. <ul style="list-style-type: none"> • Ayuntamiento de Toluca • Ayuntamiento de Temoaya
Eje 3: Seguridad	<p>“Educación vial”</p> <p>Generar conciencia sobre la educación y cultura vial para todos los habitantes en la zona norte de Toluca.</p>	<p>3.1.1 Capacitación para choferes línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V.</p> <p>3.1.2 Programas de concientización y educación vial en para peatones, ciclistas, motociclistas choferes de transporte privado y de carga</p> <p>3.1.3 Implementación del programa “bici escuelas” en primarias de las localidades de San Andrés Cuexcontitlán, San Cristóbal Huichochitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán y Ejido de la Y Sección Siete a Revolución</p>	2030, 2040 y 2050	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana • Secretaría de Educación Pública • Secretaría de Educación del Estado de México • SEMOVI • UAEMEX • Dirección General de Seguridad Pública
	<p>“Transporte seguro”</p> <p>Reducir la inseguridad en las unidades de transporte público y en las calles.</p>	<p>3.2.1 Reactivación y ampliación de los módulos de seguridad (San Andrés Cuexcontitlán, San Cristóbal Huichochitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan,</p>	2030, 2040 y 2050	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana • Secretaría de Seguridad • SEMOVI • Ayuntamiento de Toluca. • Dirección General de

		Jicaltepec Cuexcontitlán, Ejido de la Y Sección Siete a Revolución y San Diego Linares) 3.2.2 Operativos de seguridad en el transporte público (Línea Temoayense) 3.2.3 Rondines en la zona norte.		Seguridad Pública
Eje 4: Planeación	“Plan Parcial para el crecimiento de la zona norte del municipio Toluca”. Instrumento de planeación que establece las estrategias para regular el crecimiento urbano de la zona norte de Toluca	4.1.1 Implementación de equipamientos regionales (educativos y de salud) 4.1.2 Vialidades Regionales Estructuradoras. 4.1.3 Regularización del suelo 4.1.4 Mejoramiento y fomento a la vivienda	2030, 2040 y 2050	<ul style="list-style-type: none"> • Registro Agrario Nacional • Instituto Nacional del Suelo Sustentable • SEDATU • COPLADEM • Instituto Mexiquense de la Vivienda Social • SEDUO • Junta de Caminos del Gobierno del Estado de México • Dirección General de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Obras Públicas; • Catastro municipal de Toluca
	“PIMUS de la zona norte del municipio de Toluca” Instrumento de planeación que establece las estrategias para integrar los diferentes modos de transporte para las localidades de zona norte de Toluca.	4.2.1 Regulación de los mototaxis 4.2.2 Regulación del estacionamiento en la vía pública	2030. 2040 y 2050	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaría de Comunicaciones y Transporte. • SEMOVI • Ayuntamiento de Toluca • Ayuntamiento de Temoaya

Fuente: Elaboración propia.

Es importante señalar que, cada una de las estrategias planteadas se alinean con la Agenda 2030 de la ONU, específicamente con el ODS 11: Ciudades y

comunidades sostenibles²⁰. Las líneas de acción toman como guía algunas metas establecidas en los incisos 11.2, 11.3 y 11.a (ver apartado 1.3.4 *Agenda 2030*).

5.3 Eje Estratégico: Movilidad sustentable.

En este ámbito estratégico se desarrollan las estrategias y líneas de acción establecidas para la mejora de la movilidad urbana en la zona norte de Toluca a través de la movilidad sustentable, a partir del impulso del uso de transportes no motorizados. Asimismo, se busca impulsar el transporte público, por consecuente la disminución del parque vehicular y el congestionamiento en la ciudad.

La principal estrategia que se plantea en este eje es la “movilidad sustentable en la zona norte” que se apoya del documento realizado por el Implan de Toluca (2021) “Rutas Ciclistas Populares, Zona Norte Toluca. En este documento se identifica que actualmente el 72% de personas utilizan la bicicleta como medio de transporte para trasladarse a sus fuentes de trabajo (IMPLAN, 2021). Con base en este documento es posible delimitar las ciclovías con base en los recorridos de campo realizados por el IMPLAN, el cual identifica las principales rutas que utilizan los ciclistas de la zona norte, de ahí la importancia de este documento para el eje estratégico:

Movilidad Sustentable. Con la identificación de las rutas se aporta un diseño sobre las vialidades primarias y locales donde se construirán y/o adaptaras las ciclovías en la zona norte, asimismo, con la implementación de biciestacionamientos en puntos estratégicos para la población.

Cabe destacar que para esta estrategia se relaciona con el eje de seguridad, al brindar acciones encaminadas a la seguridad en los desplazamientos de las personas usuarias de los transportes no motorizados, garantizando su bienestar y con ello incentivar el uso de la bicicleta.




²⁰ Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

5.3.1 Estrategia: Movilidad Sustentable en la Zona Norte.



La estrategia tiene como finalidad fomentar la movilidad sustentable y accesibilidad de los habitantes de la zona norte de Toluca a partir de la construcción de infraestructura ciclista, con la creación de rutas ciclistas que se dirijan a los principales puntos de atracción en el municipio u otros pertenecientes a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Asimismo, la integración de sistema de transporte público masivo que se complemente con la línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V., la infraestructura ciclista y peatonal, en consecuencia generarán una movilidad intermodal en la zona norte de Toluca.

En esta estrategia participarán instituciones gubernamentales en el ámbito federal, estatal y municipal, tales como:




Federal.

-  Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo México.
-  Secretaría de Comunicaciones y Transporte.
-  Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.

Estatad.

-  Junta de Caminos del Gobierno del Estado de México.
-  Secretaría de Movilidad, Estado de México.

Municipal.

-  Ayuntamiento de Toluca.
-  Dirección General de Medio Ambiente de Toluca.
-  Dirección General de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Obras Públicas.

5.3.1.1 Línea de acción: Infraestructura ciclista.

Esta línea de acción tiene como objetivo impulsar la construcción de infraestructura ciclista (ciclovías, biciestacionamientos y señalética) para los usuarios que optan por usar la bicicleta como medio de transporte para realizar

sus desplazamientos hacia sus empleos u otras actividades²¹; a partir de esto se busca incentivar el uso de diferentes medios de transporte en la zona norte de Toluca y propiciar una movilidad intermodal.

La identificación de las rutas populares²² dio pauta para proponer las ciclovías que se tendrán en las localidades de la zona de estudio, las cuales estarán conectadas entre sí para generar conectividad y desplazamientos entre las mismas localidades. Para la construcción y adaptación de las ciclovías serán distintos diseños debido a las características que tenga la vialidad. Estas pueden ser

a) Ciclovía-Carril: Se caracteriza por compartir espacio para el ciclista y el automóvil; resulta importante definir las velocidades máximas para cada uno con el fin de que exista una compatibilidad entre ambos modos de transporte, asimismo evitar accidentes.

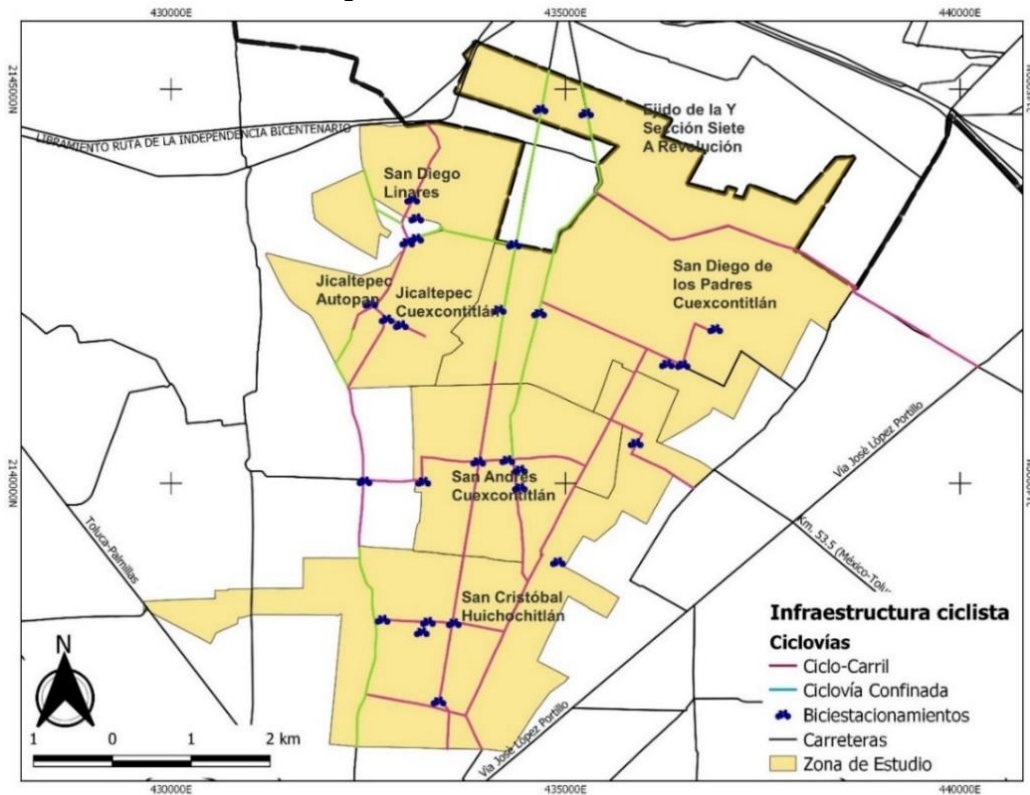
b) Ciclovía confinada: Se propone en vialidades donde el espacio permita delimitar las ciclovías con respecto a los carriles del automóvil, propiciando un espacio seguro para el ciclista.

A continuación, la figura 9 muestra la propuesta de red de ciclovías para las localidades de la zona norte del municipio de Toluca, con un total de 51.71 km (37 km para ciclovía-carril y 14.71 km para ciclovía confinada) establecidas en vialidades principales (Carretera Toluca-Temoaya, 20 Noviembre, Guadalupe Victoria, Manuel Buendía Téllez Girón, Guadalupe Victoria) y secundarias (Miguel Hidalgo y Costilla, Toluca, Emiliano Zapata), de tal forma que sea posible resguardar la integridad de los usuarios, para impulsar y fortalecer el uso de la bicicleta como medio de transporte para sus traslados cotidianos dentro de la misma localidad y/o en otros casos para trasladarse hacia otras comunidades.

²¹ De acuerdo con el IMPLAN (2021), el 72% de los ciclistas de la zona norte se mueven al centro del municipio, a la zona industrial o a los municipios aledaños, así como a las personas ciclistas usuarias de la bicicleta del resto del municipio.

²² Son rutas que por generaciones han realizado y compartido las personas usuarias de la bicicleta de la zona norte del municipio de Toluca, para llegar seguras a su destino siendo diseñadas con base en su experiencia.

Figura 9. Infraestructura ciclista



Fuente: Elaboración propia.

Otro punto importante que destacar en la figura (10) es la localización de los biciestacionamientos para que los usuarios puedan dejar su bicicleta y con ello asegurarla. Estos biciestacionamientos formarán parte del mobiliario público generando una mayor comodidad para el usuario al momento de asegurar y retirar su bicicleta (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2013).

Se contemplan la construcción de 28 biciestacionamientos, ubicados en toda la zona de estudio, colocados en distintos puntos de tal forma que abarque el área céntrica de las localidades, zonas de atracción (equipamientos educativos, áreas comerciales o recreativas), y vías propuestas para las ciclovías se muestran en la siguiente tabla 16:

Tabla 17. Localización de biciestacionamientos

Localidad	Ubicación
San Cristóbal Huichochitlán	<ol style="list-style-type: none"> 1. Miguel Hidalgo esquina con Manuel Buendía Téllez Girón. 2. Miguel Hidalgo frente a la Escuela Primaria Benito Juárez García. 3. Miguel Hidalgo esquina 20 de noviembre. 4. Guadalupe Victoria esquina con Insurgentes. 5. República del Salvador esquina con 20 de noviembre. 6. San José Guadalupe (COBAEM Plantel 32 Toluca III). 7. Gral. José Vicente Villada (Escuela Sentimientos de la Nación).
San Andrés Cuexcontitlán	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5 de mayo con Adolfo López Mateos. 2. Melchor Ocampo esquina con Miguel Hidalgo y Costilla. 3. Miguel Hidalgo y Costilla esquina con José María y Morelos y Pavón. 4. Vicente Guerrero esquina con 1 de Mayo. 5. Ignacio Matamoros esquina Cristóbal Colón.
San Diego de los Padres Cuexcontitlán	<ol style="list-style-type: none"> 1. Benito Juárez frente al Panteón "Delegación San Andrés Cuexcontitlán". 2. Toluca esquina con Tenango. 3. Huixquilucan de Degollado entre Otumba y Toluca. 4. Ecatepec esquina con Lerma.
Jicaltepec Autopan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toluca esquina con San Antonio. 2. Toluca esquina con Manuel Buendía Téllez Girón. 3. Toluca frente al kínder Tehatsi. 4. Valle de Bravo esquina con Zumpango. 5. Guadalupe Victoria esquina con Valle de Bravo.
Jicaltepec Cuexcontitlán	<ol style="list-style-type: none"> 1. Distrito Federal esquina con Morelos. 2. Aguascalientes esquina con Carretera Toluca-Temoaya.
San Diego Linares	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chalco esquina con Teotihuacan. 2. Ixtlahuaca frente a la Parroquia de San Diego Linares.
Ejido de la Y Sección Siete A Revolución	<ol style="list-style-type: none"> 1. Carretera Toluca-Temoaya frente al kínder Juan de la Barrera. 2. Adolfo López Mateos esquina con Cuauhtémoc.

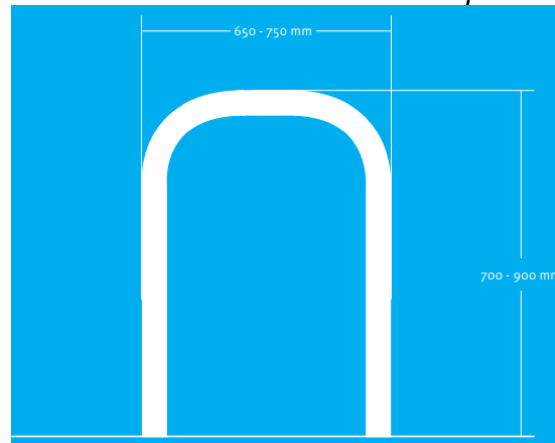
Fuente: Elaboración propia.

La ubicación de este mobiliario contempla criterios como lo son espacios seguros, que sean visibles y se encuentren iluminados, en vía libre que no afecte el tránsito de los peatones (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2013).

Para su implementación se usará biciestacionamientos de soporte tipo U invertida (ver imagen 55); de acuerdo con el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2013) permite que tenga diversos puntos para el sistema de anclaje y amarre, siendo más fácil y rápido para el usuario. Asimismo, este tipo de mobiliario al no abarcar tanto espacio podrá colocarse en áreas donde el espacio no es muy amplio, con el

fin de que no afecte el acceso peatonal y al mismo tiempo no se encuentre expuesto a daños por vehículos.

Imagen 55. Diseño biciestacionamiento tipo u Invertida



Fuente: Tomada del documento Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2013

5.3.1.2 Línea de acción: Diseño vial.

Esta línea de acción tiene como fin el mejoramiento del diseño vial, a través de la modificación y adaptación de barreras, cruces peatonales e iluminación en los centros de las localidades, con el fin de crear espacios seguros y accesibles para los peatones, dando un enfoque prioritario a este modo de transporte, dando pauta para que la población residente de la zona norte opte por desplazarse por este medio. Cabe destacar que, esta línea de acción toma como referencia el documento elaborado por la SEDATU (2019) “Manual de Calles: Diseño vial para ciudades mexicanas”.

Esta línea de acción aplica en el primer cuadrante en los centros de las siete localidades de estudio, sobre vialidades donde el flujo peatonal sea mayor, tales como:

- a) **San Cristóbal Huichochitlán:** Av. Miguel Hidalgo, C. Libertad, Av. Insurgentes, Nicolas Bravo y Guadalupe Victoria.
- b) **San Andrés Cuexcontitlán:** Miguel Hidalgo y Costilla, Cristóbal Colón, Solidaridad, Melchor Ocampo, José María y Morelos y Pavón y 1° de Mayo.
- c) **Jicaltepec Cuexcontitlán:** Carretera Toluca – Temoaya, Distrito Federal, Morelos y Benito Juárez.

- d) **San Diego de los Padres Cuexcontitlán:** Av. Toluca, Tenango, Huixquilucan de Degollado.
- e) **Jicaltepec Autopan:** Av. Toluca, San Antonio, Guadalupe Victoria y Valle de Bravo.
- f) **San Diego Linares:** Ixtlahuaca.
- g) **Ejido de la Y Sección Siete A Revolución:** Carretera Toluca – Temoaya, Cuauhtémoc y Av. Adolfo López Mateos.

El diseño de las vialidades dependerá de su nivel de función, es decir, las vialidades locales deben tener un mayor nivel de habitabilidad, debido a la afluencia que se presentan; mientras que en las vías primarias el nivel de su función de habitabilidad es menor para los peatones, por el contrario, existe un mayor nivel de su función de movilidad en beneficio de la velocidad y la capacidad de usuarios de vehículos motorizados y transporte público de desplazarse (SEDATU, 2019).

Aunado a lo anterior, se establecerán los parámetros que se emplearán para el diseño de las calles en la zona norte con base en la SEDATU (2019) y Jan Bazant (2020). Por tal motivo, se precisan dos modelos en el diseño, las vías primarias y locales:

Imagen 56. Propuesta diseño, Vialidad primaria (Carretera Toluca – Temoaya).



Fuente: Elaboración propia en streetmix.

Imagen 57. Propuesta diseño, vialidad local (Miguel Hidalgo y Costilla).



Fuente: Elaboración propia en streetmix.

5.3.1.3 Línea de acción: Repavimentación de vialidad.

En esta línea de acción busca que las vialidades principales, secundarias y aquellas que recorren las ciclovías sean pavimentadas o en su caso repavimentadas, con el fin de generar traslados rápidos y seguros para los usuarios del transporte público y ciclista. La tabla (18) identifica aquellas vialidades que deben ser pavimentadas, asimismo el darles mantenimiento puesto que en estas vialidades forman parte de las rutas ciclistas y de la línea Temoayense, S.A. de C.V.

Tabla 18. Vialidades para pavimentar

Localidades	Calles	Km en terracería / dañadas
San Andrés Cuexcontitlán	Miguel Hidalgo y Costilla	0.54 km dañada
	Melchor Ocampo	
Jicaltepec Cuexcontitlán	Estado de México	5.99 km dañadas
San Cristóbal Huichochitlán	20 noviembre Guadalupe Victoria P° de la Luz	
	Josefa Ortiz de Domínguez	0.91 km terracería
	José Vicente Villada	0.29 km terracería
	Av. Toluca	1.95 km dañada
San Diego de los Padres Cuexcontitlán	Jaltenco	0.54 km terracería
	Chapultepec Emiliano Zapata	1.51 km dañadas
	Jicaltepec Autopan	Guadalupe Victoria

Fuente: Elaboración propia con base en recorridos de campo y Google Earth.

A partir de la identificación de las vialidades, tanto el ayuntamiento de Toluca como el Gobierno del Estado de México, a través de la Secretaría de Movilidad realizará y ejecutará programas de repavimentación y pavimentación en la zona norte del municipio del Toluca.

5.4 Eje Estratégico “Transporte público”.





Este eje estratégico tiene como objetivo mejorar las condiciones de la línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V. a través de la ampliación de la cobertura, renovación de la flota vehicular y la creación de un sistema de ascensos y descensos del transporte público en vías donde circulen las rutas de la línea de transporte. Esto con base en las propuestas planteadas en la encuesta realizada en el capítulo III “Caracterización de la zona norte del municipio de Toluca, Estado de México”. La estrategia que derivada de este ámbito estratégico es “transporte público de calidad”.

5.4.1 Estrategia: Transporte público de calidad.

La estrategia “transporte público de calidad” busca promover un transporte público eficiente, garantizando la accesibilidad, cobertura, la calidad del servicio de la línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V., a través de las siguientes líneas de acción: 1) Ampliación de cobertura hacia las periferias de las localidades de Ejido de la Y Sección Siete a Revolución, San Diego de los Padres; y en localidades del municipio de Temoaya (San Diego Alcalá, Jiquipilco el Viejo, Pathé, San Pedro Arriba, Comalco); 2) Sistema de ascenso y descenso del transporte público en vías principales y 3) Renovación de la flota vehicular.

Para este eje las instituciones gubernamentales federales, estatales y municipales involucradas son:

Federal.

-  Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
-  Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo México.
-  Secretaría de Comunicaciones y Transporte
-  Secretaría de Energía

 Secretaría de Medio Ambiente

Estatal.

 Junta de Caminos del Gobierno del Estado de México

 Secretaría de Movilidad, Estado de México

Municipal.

 Ayuntamiento de Toluca

 Ayuntamiento de Temoaya

Sector privado

En este ámbito la empresa de Autotransportes Temoayenses, S.A. de C.V. con el fin de firmar convenios entre el ámbito público y privado para mejorar las condiciones del servicio que abastece a la población de la zona norte y localidades del municipio de Temoaya.

5.4.1.1 Línea de acción: Ampliación de cobertura.

Esta línea de acción tiene como finalidad la ampliación de cobertura hacia las periferias de las localidades de Ejido de la Y Sección Siete a Revolución, San Diego de los Padres; y en localidades del municipio de Temoaya (San Diego Alcalá, Jiquipilco el Viejo, Pathé, San Pedro Arriba, Comalco).

En esta línea de acción es importante la participación tanto del sector privado siendo la línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V. uno de los principales interventores, como de la SEMOVI para la coordinación de la circulación de las nuevas rutas en las localidades ya mencionadas, identificando su punto de origen y destino que tendrá cada una de las rutas. De igual forma, la SEMOVI regulará las tarifas, con el fin de evitar que algunos choferes abusen y no cobren demás a los usuarios, por su parte la empresa tiene la obligación de poner en un lugar visible la pirámide tarifaria para esta línea de transporte público.

5.4.1.2 Línea de acción: Renovación de la flota vehicular.

La renovación de la flota vehicular de la línea de autotransporte Temoayense está enfocada a la implementación de transporte eléctrico, apostando hacia la

electromovilidad²³ a fin de mejorar las condiciones de las unidades y la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI); siendo la zona norte de Toluca un área cero emisiones, aprovechando energías renovables.

Para la operación de autobuses eléctricos es necesario desarrollar esquemas alternativos de financiamiento público, privado o internacional (ENGIE y MOBILITY ADO). Estos autobuses son similares al Metrobús de las Ciudad de México de la línea 3 (ver imagen 58), los autobuses son de procedencia China del fabricante Yutong, caracterizándose por ser líder mundial en autobuses eléctricos con más de 150 mil unidades producidas (Proyecto Metrobús Eléctrico, 2021).

Imagen 58. Metrobús eléctrico.



Fuente: <https://metrobuselectrico.info/wp-content/uploads/2020/09/AutobusElectricoFINAL-1.png>

Este autobús pesa 30 toneladas, cuenta con doble motor eléctrico y un paquete de baterías de 563 kwh, cuya autonomía alcanza los 330 kilómetros (Proyecto Metrobús Eléctrico, 2021). Sus puertas deslizantes permiten agilizar la entrada y salida de los pasajeros, disminuyendo los tiempos de parada. Las unidades tienen una longitud de 18 metros, espacio para 160 pasajeros, permitiendo mayor capacidad en las unidades, abasteciendo a toda la población de la zona norte de Toluca y de localidades ubicadas en el municipio de Temoaya.

²³ De acuerdo con el documento *Alianza por la electromovilidad en México, Plan Estratégico 2019-2022*, se le denomina electromovilidad al uso de tecnologías de propulsión eléctrica, en conjunto con información en los medios de transporte motorizados y empleando tecnologías de comunicación e infraestructura conectadas para habilitar la propulsión eléctrica de vehículos y flotas.

5.4.1.3 Línea de acción: Sistema de puntos de ascenso y descenso de transporte público

Esta línea de acción está enfocada en establecer puntos de ascenso y descenso de autobuses específicas que brinden una mayor accesibilidad y orden vial en la zona norte de Toluca, principalmente en las vías primarias que se congestionan por la sobreposición de las rutas de la línea Temoayenses, generando congestión vehicular.

Como se ha mencionado en el capítulo anterior, en la zona norte la mayoría de las paradas son informales puesto que no cuentan con el mobiliario, y se han hecho con base en las costumbres de los habitantes en esta zona. A partir de esto se determinan las paradas de autobuses en la zona norte en vialidades donde transitan el servicio del transporte público. La siguiente figura (10) muestra la distribución de las paradas en el polígono de estudio, que en total suman 185 intersecciones:





Fuente: Elaboración propia

5.5 Eje Estratégico: Seguridad.




El tercer eje estratégico, enfocado a la seguridad, se divide en dos objetivos, el primero busca propiciar un ambiente seguro para los traslados de la población de la zona norte (peatones, ciclistas choferes, usuarios del transporte público), creando un espacio de compatibilidad con los transportes motorizados y no motorizados siendo seguro para ambos. Para cumplir dicho objetivo se plantea la siguiente estrategia: Educación vial para todos del cual se derivan las líneas de acción: Capacitaciones dirigidas a choferes del transporte público y programas de concienciación y educación vial para todos impartidas en escuelas de educación básica, media superior y superior.

El segundo objetivo está dirigido a la seguridad en los traslados en transporte público, por lo que se plantea reducir la inseguridad (asaltos, robos, agresiones etc.), proponiendo la estrategia transporte seguro derivándose dos líneas de acción: reactivación de los módulos de policía y la supervisión del tránsito. Las instituciones involucradas en este ámbito estratégico son:



Federal

-  Secretaría de Educación Pública
-  Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana.

Estatal

-  Secretaría de Educación del Estado de México
-  Secretaría de Seguridad
-  SEMOVI

Municipal

-  Ayuntamiento de Toluca.
-  Dirección General de Seguridad Pública

5.5.1 Estrategia: Educación vial para todos.

La estrategia educación vial para todos tiene como objetivo generar conciencia sobre la educación y cultura vial para los habitantes en la zona norte de Toluca, mediante la capacitación de los choferes de la línea de autotransporte

Temoayenses, S.A. de C.V., y la ejecución de programas de concientización y educación vial para (ciclistas, peatones y choferes) para crear una cultura vial para los habitantes de la zona de estudio e incluso población de localidades aledaños.

5.5.1.1 Línea de acción: Capacitaciones dirigida a choferes.

Esta línea de acción tiene como propósito la capacitación, evaluación y certificación de los choferes línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V., mejorando la formación de los conductores para brindar un servicio seguro y de calidad hacia los usuarios de esta línea de transporte público. Las capacitaciones abordarán los siguientes cursos:

- ✚ **Normatividad:** El chofer debe tener conocimiento sobre las leyes existentes en materia de movilidad y transporte de los distintos niveles como lo son la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (2022), Ley de Movilidad del Estado de México (2021), el Reglamento de Tránsito del Estado de México (2019) y el Código Reglamentario Municipal de Toluca (2022). Esto con el fin de que los choferes conozcan las derechos, responsabilidades y obligaciones marcadas por la ley; asimismo las sanciones que se apliquen por cualquier infracción cometida.
- ✚ **Manejo de las unidades:** En este curso su finalidad para regular en el conducir del transporte público, contemplando temáticas como puntos de ascenso y descenso establecidos, señales de tránsito, respeto a peatones, ciclistas y usuarios del transporte público, técnicas de manejo para evitar accidentes, límites de velocidad y la entrega de la unidad en perfectas condiciones.
- ✚ **Servicio al cliente:** Para este curso los conductores deberán adquirir técnicas y habilidades al servicio de las necesidades de los usuarios, sin importar las condiciones de la población, generando un trato digno evitando la discriminación para las con discapacidad y movilidad limitada, así como la reducción de las conductas de acoso, violencias sexuales y agresiones hacia las mujeres en el transporte público.

✚ **Primeros auxilios:** Los conductores de las unidades de transporte tendrán aprender de primeros auxilios (signos vitales, Reanimación Cardio Pulmonar “RCP”, heridas y/o hemorragias, fracturas y vendajes) y mantener la calma por cualquier accidente que suceda en los traslados en lo que llega el servicio médico de emergencia.

Asimismo, dentro de esta línea de acción se propone una línea telefónica en la cual se hagan quejas y sugerencias por parte de la población, cabe destacar que esta línea telefónica estará encargada por la secretaria de movilidad para regular las sanciones que pueda llegar a tener la línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V., esto con el fin de que no se haga caso omiso a las denuncias que tengan los usuarios del transporte público y hacer valer las sanciones.

5.5.1.2 Línea de acción: Programas de concientización y educación vial.

Este programa está enfocado a la realización de campañas de sensibilización y educación vial para toda la población residente de la zona norte de Toluca, en espacios educativos básico, medio básico y medio superior, fomentando esta cultura vial desde temprana edad, desde la perspectiva ciclista, peatonal y como chofer de transporte privado y de carga. Por lo tanto, es importante que las campañas sean permanentes para generar una cultura vial propiciando cambios en los patrones de comportamiento de los involucrados.

Con este objeto se llevarán a cabo actividades didácticas, cursos de prevención, simulacros de juegos de tránsito y talleres en instituciones educativas públicas ubicadas en la zona norte de Toluca. A continuación, la siguiente tabla (19) muestra los temas que se contemplan para las campañas de educación vial desde las cinco perspectivas (peatón, ciclista, motociclista, conductor automóvil particular y de carga, y usuarios del transporte público):

Tabla 19. Temas de las campañas de seguridad vial

Peatón	Ciclista	Motociclista	Conductor automóvil particular	Conductor de automóvil de carga	Usuarios del transporte público
<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de señales de tránsito (informativas y preventivas). - Semaforización - Cruces peatonales - Uso de banquetas 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de señales de tránsito (informativas y preventivas). - Límites de velocidad - Elementos de seguridad - Áreas permitidas. - Restricciones - Estacionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de señales de tránsito (informativas y preventivas) - Elementos de seguridad - Velocidades permitidas - Áreas de circulación permitida - Restricciones - Documentación - Priorización del ciclista - Uso de las direccionales - Uso de luces - Multas 	<ul style="list-style-type: none"> - Señalamientos de tránsito (informativas y preventivas). - Riesgos - Velocidades permitidas - Uso del cinturón de seguridad. - Priorización del peatón y ciclista - Bebidas alcohólicas - Uso de las direccionales - Uso de luces - Multas - Estacionamientos - Restricciones - distancias entre los modos de transporte - Documentación 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de señales de tránsito (informativas y preventivas). - Límites de carga - Direccionales -Bebidas Alcohólicas -Carriles permitidos - Uso cinturón de seguridad - Restricciones - Distancias entre los modos de transporte - Mantenimiento unidades - Documentación - Uso de las direccionales - Uso de luces 	<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidades - Ascensos y descenso - Señalamientos de tránsito (informativas y preventivas). -

Fuente: Elaboración propia.

5.5.1.3 Línea de acción: Programa “bici-escuelas”

El programa bici-escuelas está enfocado a promover una educación vial a niños de primaria de la zona norte, cuya finalidad es la enseñanza del ciclismo y de las prioridades asociadas a la pirámide de la movilidad a este sector de la población a través de viajes realizados para sus traslados hacia sus escuelas, siendo una capacitación practica para ellos donde se les enseña los reglamentos, cuidados que se deben tener para realizar sus traslados de forma segura, sin afectar su integridad, ni la de los demás.

Cabe destacar que, estos recorridos se realizarán juntamente con elementos de seguridad para evitar incidentes, asimismo en algunas vialidades se cerrará el

paso vehicular y en otras se confinará un carril dando prioridad a los ciclistas. Se contabilizan un total de 11 escuelas primarias distribuidas en las localidades de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán y Ejido de la Y Sección Siete a Revolución, todas ellas pueden participar en un esquema de colaboración interinstitucional para la realización de las diferentes acciones.

5.5.2 Estrategia: Transporte Seguro.

La estrategia transporte seguro tiene como objetivo el reducir los niveles de inseguridad (asaltos, agresiones, robos, etc.) en las unidades de transporte público de la línea de autotransporte Temoayenses, S.A. de C.V., y en las calles de la zona norte de Toluca. Esto mediante: 1) la reactivación de los módulos de policía existentes; asimismo, la implementación de nuevos módulos que abarque mayor cobertura, asegurando espacios seguros para la población; 2) inspecciones de las unidades del transporte público, y finalmente 3) el aumento de rondines de las unidades policiales en horarios matutinos y nocturnos.

5.5.2.1 Línea de acción: Reactivación e implementación de módulos de policía.

Esta línea de acción busca la reactivación e implementación de módulos de policía en la zona de estudio, ya que actualmente solo se cuenta con dos módulos de policía, ubicados en la localidad de San Andrés Cuexcontitlán y San Cristóbal Huichochitlán, sin embargo, se encuentran en condiciones de abandono siendo vandalizadas, encontrándose en mal estado, siendo ocupados por personas para consumir bebidas alcohólicas, debido a la ausencia de elementos de seguridad.

La reactivación de los módulos de policía representa una acción que brinda mejorar los servicios de seguridad a la ciudadanía, a partir del mantenimiento y modernización de los cuarteles policiales. Por lo que estos puntos de seguridad permiten que haya una mayor cobertura de vigilancia en la zona norte; no obstante, es importante la implementación de seis nuevos módulos de policía que se encuentren ubicados en las localidades de San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán y Ejido de la Y

Sección Siete a Revolución abarcando una mayor extensión territorial para cualquier emergencia y con ello puedan disminuir el tiempo de traslado.

Estos módulos contarán con una base de radio comunicación y una patrulla para atender cualquier emergencia. Asimismo, para la complementación de esta línea de acción se busca la ampliación de la cobertura de cámaras de seguridad y botones de auxilio, mediante la colaboración de la Secretaría de Seguridad del Estado de México y de empresas privadas para la dotación de 30 cámaras de seguridad controladas por el centro de mando C5 a través de los botones de auxilio, distribuidas en las localidades (San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán y Ejido de la Y Sección Siete a Revolución) permitiendo una mayor cobertura de seguridad.

5.5.2.2 Línea de acción: Operativos de seguridad en el transporte público.

Esta línea de acción tiene como propósito la implementación de operativos de seguridad en las unidades del transporte público (Línea de autotransporte Temoayense, S.A. de C.V.) para mantener seguros a los usuarios en sus traslados, garantizando un servicio de calidad. De igual forma, estas inspecciones se encargarán del control en cumplimiento de las normas reguladoras del servicio del transporte y en caso del incumplimiento de las normas se hará la expedición de sanciones hacia la línea de transportes y los choferes de las unidades.

Estos operativos de seguridad estarán localizados en las distintas rutas de la línea de autotransporte Temoayenses, específicamente en áreas solitarias como las vialidades: Carretera Toluca – Temoaya, Cristóbal Colon, Benito Juárez, Miguel hidalgo y Costilla, Melchor Ocampo, Revolución, 20 Noviembre y Guadalupe Victoria. Asimismo, los operativos se realizan en tres distintos horarios matutinos, vespertinos y nocturnos.

5.5.2.3 Línea de acción: Rondines

Esta línea de acción tiene como finalidad la implementación de rondines, mediante la delimitación de trayectos en la zona norte para la vigilancia por unidades de la

policía municipal y estatal, a fin de disminuir los niveles de inseguridad en la zona y auxiliar a la población de cualquier delito sexual y físico en los puntos con mayor inseguridad. Siendo esta una línea de acción que permita abarcar mayor extensión territorial para brindar espacios seguros en la zona norte.

Los horarios establecidos para el personal policial serán acorde a las necesidades de la población en materia de seguridad, a fin de mejorar la prestación del servicio y potencializar su labor; los rondines se realizarán en tres horarios: matutino (5:00 am a 12:00 pm), vespertino (1:00 pm a 8:00 pm) y nocturno (9:00 pm a 4:00 am).

5.6 Eje Estratégico: Planeación.

Finalmente, el eje estratégico de planeación tiene como finalidad generar instrumentos de planeación en materia de desarrollo urbano y movilidad urbana para la zona norte con una visión a largo plazo. De tal forma que éstos complementen la toma de decisiones y contribuyan a un equilibrio entre el desarrollo urbano y la movilidad urbana en la zona de estudio.

Las estrategias derivadas de este eje son: el “Plan parcial para el crecimiento de la zona norte del municipio de Toluca” y el “Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable de la Zona Norte del Municipio de Toluca”. Para cumplimiento de este eje las instituciones gubernamentales federales, estatales y municipales involucradas son:

Federal

- Instituto Nacional del Suelo Sustentable (INSUS)
- Registro Agrario Nacional (RAN)
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)
- Secretaría de Comunicaciones y Transporte.

Estatal

- Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México (COPLADEM)

- Instituto Mexiquense de la Vivienda Social (IMEVIS)
- Junta de Caminos del Gobierno del Estado de México
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Obra (SEDUO)
- Secretaria de Movilidad (SEMOVI)

Municipal

- Dirección General de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Obras Públicas;
- Ayuntamiento de Toluca
- Ayuntamiento de Temoaya

5.6.1 Estrategia: Plan parcial para el crecimiento de la zona norte del municipio Toluca.

La estrategia del Plan Parcial para el crecimiento de la zona norte del municipio de Toluca es un instrumento de planeación que tiene como finalidad fomentar un ordenamiento y crecimiento urbano controlado en la zona norte del municipio de Toluca, específicamente en las localidades de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete a Revolución.

A través de las siguientes líneas de acción: determinación de las zonas para el crecimiento urbano, la dotación de equipamientos regionales en el área de estudio, asimismo la construcción de vialidades regionales estructuradores para el crecimiento de la zona norte y conectividad con los centros de atracción; y finalmente en la última línea de acción la regulación del suelo urbano.

5.6.1.1 Línea de acción: Equipamientos regionales.

Esta línea de acción busca la implementación de equipamientos regionales de salud y educativos en la zona norte, con el fin de descentralizar los centros atracción en las áreas urbanas, y con ello multiplicando los nodos de atracción propiciando la construcción de ciudades satélites, por lo cual la población en los

centros urbanos; asimismo puede brindar estos servicios que satisfagan las necesidades futuras de la población residente de la zona norte y localidades aledañas.

A partir de lo anterior, es necesario el ofrecer facilidades administrativas para la construcción de equipamientos regionales de salud y educación; asimismo la gestión y coordinación de recursos con el gobierno estatal y federal para la creación de equipamientos regionales ubicados en localidades de San Andrés Cuexcontitlán y San Cristóbal Huichochitlán, aprovechando su cercanía con el área urbana y además de contar con servicios básicos e infraestructuras existentes en estas localidades.

Asimismo, es importante la implementación de programas para la adquisición de tierras para la construcción de los equipamientos, en colaboración entre el gobierno municipal y la población beneficiada.

5.6.1.2 Línea de acción: Vialidades regionales estructuradoras

Dentro de esta línea de acción se contempla la infraestructura vial regional con función estructuradora para el crecimiento urbano en la zona norte de Toluca, por lo que debe cumplir con las necesidades futuras en los desplazamientos de la población residente de las localidades de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete a Revolución.

Con base en lo anterior, es de suma importancia la implementación de programas de adquisición y donación de tierra para construcción y ampliación de vialidades en la zona norte en colaboración entre gobierno federal, estatales y el ayuntamiento de Toluca y la población beneficiada, situación que deberá ser analizada detenidamente por parte de las autoridades responsables.

5.6.1.3 Línea de acción: Mejoramiento y fomento a la vivienda.

Esta línea de acción está enfocada en la promoción y fomento de la vivienda, aprovechando aquellas áreas que ya cuentan con los servicios básicos,

equipamientos e infraestructura, potencializando los beneficios de las condiciones de la urbanización existentes, con el fin de evitar que se siga dispersando el establecimiento de los asentamientos humanos en la zona norte de Toluca.

Otra vertiente de esta línea de acción es el fomento en la ocupación de las viviendas deshabitadas (vendidas o arrendadas) en la zona norte, para aprovechar el suelo y disminuir la expansión urbana en el área de estudio. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (2020), se registró un total de 2180 viviendas deshabitadas en la zona norte de Toluca, presentando un mayor número de viviendas en condiciones de abandono las localidades de San Cristóbal Huichochitlán (1006 viviendas) y San Andrés Cuexcontitlán (306 viviendas).

Por lo anterior, es necesario el financiamiento para otorgar créditos destinados hacia la población para el mejoramiento, ampliación, construcción o adquisición de la vivienda, facilitando el acceso a la vivienda hacia toda la población y aquella que no es sujeta a adquirir un crédito. Creando convenios con los distintos ámbitos de gobierno federal, estatal y municipal; asimismo con las instituciones encargadas del financiamiento para la vivienda como el INFONAVIT, FOVISSSTE y Sociedad Hipotecaria Federal (SHF).

5.6.1.4 Línea de acción: Programas de regularización del suelo.

Los programas de regularización del suelo no solo buscan generar certeza jurídica para la población, sino también en el ámbito urbano asegura un crecimiento ordenado y autosuficiente para la zona norte, a la vez de coadyuvar a resolver los rezagos en infraestructura y equipamiento, con el fin de alcanzar un eficiente funcionamiento en la zona de estudio; puesto que se establecen ciertas restricciones normativas, que contengan la crecimiento desordenado y disperso que se ha presentado en las localidades de la zona norte. Y con ello es posible aplicar los parámetros de control de ocupación del suelo (densidad, usos de suelo), además evitar el establecimiento de viviendas en vía de las torres de energía eléctrica, vialidades previstas y canales.

Así, se pretende establecer una comunicación con las estancias encargadas de la regularización, en los distintos niveles de gobierno como lo son el Instituto

Nacional del Suelo Sustentable (INSUS), el Registro Agrario Nacional (RAN) y el Instituto Mexiquense de la Vivienda Social (IMEVIS) para concertar el proceso de regularización, impidiendo el crecimiento urbano en zonas no urbanizables (de riesgo, de valor ambiental, con derecho de vías) con base en lo planteado en el Plan de Desarrollo Urbano de Toluca.

Es necesaria la participación del catastro municipal de Toluca para actualizar constantemente la base de datos catastrales de las localidades de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, San Diego Linares y Ejido de la Y Sección Siete a Revolución a fin aplicar un impuesto predial más justo, con bases en las disponibilidad económica de la población, esto en coordinación con el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México.

5.6.2 Estrategia: Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable de la zona norte de Toluca.

El Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable de la zona norte de Toluca tiene como fin el establecer las acciones encaminadas para integrar los diferentes modos de transporte para las localidades de zona norte (San Andrés Cuexcontitlán, San Cristóbal Huichochitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, Ejido de la Y Sección Siete a Revolución y San Diego Linares) con el objetivo de generar una movilidad y accesibilidad eficiente de los habitantes que residen esta zona.

El Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable de la zona norte de Toluca será un instrumento que tendrá una visión de largo plazo, contemplando periodos al 2030, 2040 y 2050; asimismo considerará todas las opciones de transporte público que hay en la zona de tal forma que permita integrarlos dando como resultado una movilidad intermodal, tomando como pilar a la sustentabilidad

Para el cumplimiento de esta estrategia se complementa de las siguientes líneas de acción: 1) regulación de los mototaxis en las localidades de San Cristóbal Huichochitlán y San Andrés Cuexcontitlán; 2) regulación del estacionamiento en

vías públicas, enfocadas en los corredores comerciales de la zona de estudio; y 3) la digitalización y difusión de las rutas de los diferentes modos de transporte que transitan en la zona de estudio

5.6.2.1 Línea de acción: Regulación de mototaxis en la zona norte de Toluca.

En esta línea de acción busca la regulación de los mototaxis que brindan el servicio en la zona norte, como lo son en las localidades de San Cristóbal Huichochitlán y San Andrés Cuexcontitlán; puesto que permite brindar un mejor servicio, seguro y eficiente para la población, complementándose con los demás servicios de transporte público que existen en la zona norte de Toluca.

La regularización de los mototaxis permitirá tener un registro de las unidades, características, la identidad del personal encargado de manejar los mototaxis; asimismo, el número de bases y como se encuentran distribuidas en las localidades, las rutas (origen – destino), y los costos con el fin ajustar los precios sin afectar a la población usuaria.

5.6.2.2 Línea de acción: Regulación del estacionamiento en la vía pública.

Esta línea de acción tiene como finalidad regular el estacionamiento en vías públicas mediante su uso, control, administración, operación, cobro, aprovechamiento y supervisión, ejecutada por el ayuntamiento municipal de Toluca, a través de la Secretaría de Movilidad. Esta regulación se realiza específicamente en vías principales: (San Cristóbal Huichochitlán) Av. Miguel Hidalgo, C. Libertad, Av. Insurgentes, Nicolas Bravo y Guadalupe Victoria, (San Andrés Cuexcontitlán) Miguel Hidalgo y Costilla, Cristóbal Colón, Solidaridad, Melchor Ocampo, José María y Morelos y Pavón y 1° de Mayo, (Jicaltepec Cuexcontitlán) Carretera Toluca – Temoaya, Distrito Federal, Morelos y Benito Juárez; (San Diego de los Padres Cuexcontitlán) Av. Toluca, Tenango, Huixquilucan de Degollado; (Jicaltepec Autopan) Av. Toluca, San Antonio, Guadalupe Victoria y Valle de Bravo; (San Diego Linares) Ixtlahuaca; y (Ejido de la

Y Sección Siete A Revolución) Carretera Toluca – Temoaya, Cuauhtémoc y Av. Adolfo López Mateos.

Para la regulación de los estacionamientos en vías públicas se determina ciertas normativas que permitan controlar el tiempo, costos, dispositivos e instrumentos de control y vigilancia que se emplearan en estas vialidades ya mencionadas. Por lo tanto, se establecen parquímetros que permitirán el ordenamiento y medición del tiempo del estacionamiento; asimismo, se supervisarán que los sistemas, dispositivos e instrumentos para el control y cobro por estacionamiento en vía pública funcionen adecuadamente, además de que se impondrán sanciones aquellas personas que incumplan con las disposiciones planteadas.

Otro punto importante en la normatividad del estacionamiento de las vías públicas es establecer los lineamientos de balizamiento horizontales para la medida de cada cajón de estacionamiento en vía pública; así como el fijar las zonas de carga y descarga.

5.7 Conclusiones.

En retrospectiva en esta sección se argumenta que en la zona norte se presentan grandes retos en materia de desarrollo urbano y movilidad, debido al crecimiento urbano, lo cual denota la demanda de servicios básicos, infraestructura, equipamientos, transporte público, etc.; para satisfacer las necesidades de la población. Con ellos se hace evidente la implementación de estrategias con visión a largo plazo (2030, 2040 y 2050), en materia de desarrollo urbano, movilidad y/o transporte público.

Cada una de las estrategias planteadas para las localidades de la zona norte (San Andrés Cuexcontitlán, San Cristóbal Huichochitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, Ejido de la Y Sección Siete a Revolución y San Diego Linares) están enfocadas hacia una alternativa incluyente para todos los medios de transporte existentes en la zona norte de Toluca, siguiendo modelos que otras ciudades han implementado y con ello brindar una mejor movilidad y más sustentable.

Actualmente las localidades de la zona norte están en un momento oportuno para la definición de estrategias encaminadas a la movilidad y desarrollo urbano que permitan resolver las problemáticas de las poblaciones futuras y actuales, con el fin de la mejora en la calidad de vida, y con ello convertirse en una zona atractiva y dinámica que se complemente con los demás centros de atracción existentes en el municipio de Toluca y asimismo para los municipios.

Conclusiones Generales.

En este apartado se responden la pregunta de esta investigación, se precisa el alcance de los objetivos planteados al inicio de la investigación, se determina si existen condiciones para la aprobación y/o rechazo de la hipótesis, y asimismo se determinan futuras líneas de investigación, reflexiones y retos en materia de movilidad y desarrollo urbano en la zona norte de Toluca.

La presente investigación tuvo como principal objetivo el identificar las problemáticas derivadas de la expansión urbana en la zona norte en materia de movilidad y transporte, es decir, como el crecimiento urbano ha afectado en las formas de desplazamiento de los habitantes del área de estudio; para el cumplimiento de este objetivo se establecieron cinco objetivos específicos de los cuales se desprenden cada uno de los capítulos que abordan esta investigación; dando como resultado el cumplimiento de dichos objetivos.

La pregunta de investigación que se planteó cuestionaba ¿Cuáles son los factores que han provocado que el servicio de transporte público sea deficiente en la zona norte del municipio de Toluca, en la línea de autotransporte Temoayenses?

Para dar respuesta a la pregunta de investigación se retomó la caracterización de la zona norte de Toluca, analizando los componentes económicos, sociales, territoriales, jurídicos, instrumentos de planeación; y el análisis sobre la línea de autotransporte Temoayenses, mediante la encuesta aplicada a los usuarios que utilizan este servicio de transporte público existente en la zona de estudio.

La respuesta se argumenta mediante los datos recabados que demuestran los factores que han provocado que el servicio de transporte público sea deficiente, mismos que se concretan en la ausencia de planeación de la movilidad urbana y desarrollo urbano de la zona de estudio, puesto que el crecimiento urbano que se ha dado en las localidades de la zona norte (San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, Ejido de la Y Sección Siete a Revolución y San Diego

Linares), ha generado efectos negativos en la movilidad de los habitantes, en consecuencia ha provocado la necesidad de realizar viajes más largos y costosos derivados de la dispersión de los asentamientos humanos. Aunado a ello, se suma la deficiencia en el servicio del transporte público (Línea de Autotransporte Temoayenses S.A. de C.V.), derivado de las escasas políticas públicas, la falta de financiamiento y planeación en materia de movilidad, puesto que no se le ha dado prioridad al transporte público, esto se ve reflejado en las infraestructuras diseñadas para el transporte privado, y el escaso impulso a los modos de transporte no motorizados.

La conclusión obtenida es que el gobierno municipal y estatal, mediante sus planes de desarrollo han planteado estrategias encaminadas a la movilidad y el desarrollo urbano en el municipio de Toluca, sin embargo, esto no se ha podido llevar a cabo debido a que los cambios político administrativos, que no duran más de tres años en el cargo, no dan continuidad a este tipo de estrategias, asimismo, las instituciones encargadas de estos temas a nivel municipal han desaparecido, como lo es el IMPLAN, lo cual frena la continuidad de proyectos de movilidad urbana, situación que refleja que el factor político impacta desfavorablemente en las prioridades del municipio, y afectan los programas, proyectos, obras y acciones en materia de movilidad urbana.

Como resultado de ello se ven reflejadas en las problemáticas que se han mencionado a lo largo de esta investigación, como lo es la deficiencia del servicio de transporte público, congestionamientos viales en los centros urbanos, inseguridad, aumento del tiempo y costos de los traslados, menor disponibilidad de infraestructura de transporte no motorizado; y la expansión del área urbana, que es otro de los fenómenos que afectan a la calidad de vida de los habitantes de las localidades de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, Ejido de la Y Sección Siete a Revolución y San Diego Linares. Se estima que en el 2030, en conjunto, estas localidades alcancen una población de 124,793

habitantes de los cuales demandarán la implementación y mejoramiento de los servicios de transporte público.

Con base en esta respuesta a la pregunta de investigación, es posible señalar que la hipótesis planteada si se cumple, ya que se ha confirmado que en la zona norte del municipio de Toluca persiste la ausencia de planeación de la movilidad urbana, aunado a la falta de presupuesto han provocado que el servicio de transporte público sea deficiente, provocando mayor tiempo en los traslados y tiempos de espera, así como falta de rutas que provocan un mayor gasto en servicio de transporte, aspectos que han quedado plenamente demostrados con el contenido de los capítulo III (Caracterización de la zona norte del municipio de Toluca, Estado de México) de este proyecto de tesis.

Por otra parte, a lo largo de la realización de esta investigación se identificaron los principales retos en materia de movilidad y desarrollo urbano a los que se enfrenta la zona norte del municipio de Toluca. Como primer reto destaca la elaboración y continuación de proyectos a nivel local enfocados en la movilidad no motorizada, el transporte público, generando una movilidad intermodal, de igual forma programas educación vial y seguridad para la concientización de la población.

Como segundo reto se tiene la financiación para estos proyectos, enfocados en la movilidad y desarrollo urbano de la zona norte, debido a que en ocasiones es destinado a otras áreas de mayor interés político y/o económico, dejando a un lado las periferias del municipio. Cabe destacar que en el año 2021 se aprobó el Fondo de Movilidad para Ciclistas y Transeúntes del Estado de México (Fomocyt) con el objetivo de dar mantenimiento y construcción de infraestructura ciclista y peatonal fomentando una movilidad no motorizada como una alternativa para los desplazamientos de la población; sin embargo, no se ha visto reflejado el uso y aplicación de este fondo, al menos en el municipio de Toluca que abarcaría la ecozona en donde se ha buscado el incentivar el uso del transporte no motorizado.

Con base en lo anterior, se plantea una posible cartera de proyectos a desarrollar a fin de mejorar las condiciones de los traslados de los habitantes de las localidades de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, Ejido de la Y Sección Siete a Revolución y San Diego Linares: ampliación de rutas de transporte eléctrico que comuniquen a la zona norte de Toluca con el resto de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, asimismo transporte público masivo que se complemente con los demás modos de transporte que se encuentren conectados y que favorezcan la comunicación dentro de la ZMVT; ampliación de la red de infraestructura ciclista que conecte entre sí las localidades del área de estudio con otros puntos de atracción (zona industrial y demás municipios colindantes), y la construcción de espacios públicos con escala peatonal y ciclista, entre otros.

Otro de los retos es la regulación y contención del crecimiento urbano, puesto que una parte del territorio que corresponde al área norte sigue siendo ejido, por ende, el crecimiento se presenta en forma dispersa y asentándose en áreas que no están catalogadas como urbanizables de acuerdo con el actual plan de desarrollo urbano del municipio de Toluca. Otra limitante que se puede presentar es que la población muchas veces no regula su terreno, ya sea por falta de información, tiempo y dinero. Es evidente la importancia de desarrollar programas para la regularización del suelo en estas áreas de crecimiento urbano, con apoyo de los organismos especializados en el ámbito federal y estatal como lo son el Instituto Nacional del Suelo Sustentable, Registro Agrario Nacional y el Instituto Mexiquense de la Vivienda Social.

Finalmente, como reto se tiene la gestión del territorio desde una perspectiva metropolitana, debido a que el crecimiento de las áreas urbanas se esparce de tal forma que abarcan mayor cobertura en el territorio generando fragmentación administrativa y política de las ciudades ocasionando un alto nivel de complejidad para la implementación de estrategias, proyectos, toma de decisiones en materia de movilidad y desarrollo urbano.

Los resultados obtenidos de esta investigación proporcionan una contribución esencial para el entendimiento de la movilidad en conjunto con el desarrollo urbano, con ayuda de los fundamentos teóricos ha sido posible enriquecer el análisis en relación con la movilidad y el desarrollo urbano como un ente, al considerarse como un sistema de los cuales intervienen diversos componentes (transporte público, rutas, costos, concesionarios, población, las localidades de la zona norte, infraestructura, usos de suelo y la estructura urbana); que permiten y hacen posible su funcionalidad, dando como resultado un mejor análisis sobre este fenómeno. Debido a su complejidad es imposible analizarlo como entes separados, lo cual provocaría más problemática en los factores asociados a la movilidad urbana en las ciudades.

De ahí el interés en el análisis de estos dos elementos para la toma de decisiones de las autoridades encargadas; por lo tanto, se busca un cambio de paradigma en la manera de hacer y planear la ciudad de Toluca, por lo cual se resalta la importancia de la planificación urbana como herramienta para el ordenamiento del territorio y el diseño y ejecución de estrategias en materia de movilidad urbana y metropolitana, fomentando ciudades compactas con uso mixto del suelo para mejorar la accesibilidad y reducir el uso del transporte privado.

El énfasis en la movilidad urbana busca favorecer el acceso a los destinos, actividades, servicios y bienes, la planificación urbana debe dirigirse hacia la persona, de modo que los desplazamiento de los habitantes que se ubican en la zona norte se encuentren lo más cerca posible el uno del otro, reduciendo distancias y necesidades de transporte; asimismo el considerar el diseño urbano teniendo como enfoque prioritario al peatón y al final el transporte privado; promoviendo conceptos de movilidad sustentable que consideren sistemas de transporte público con mayor capacidad para pasajeros, amplitud de cobertura y reducción del consumo de energía y de emisiones contaminantes.

Finalmente, con lo planteado a lo largo de esta investigación se delimitan futuras líneas de investigación para el análisis de la movilidad y desarrollo urbano en las

localidades de San Cristóbal Huichochitlán, San Andrés Cuexcontitlán, San Diego de los Padres Cuexcontitlán, Jicaltepec Autopan, Jicaltepec Cuexcontitlán, Ejido de la Y Sección Siete a Revolución y San Diego Linares; mismas que se enfocan a la elaboración de estrategias, proyectos, estudios de investigación y políticas públicas originadas a partir de las problemáticas identificadas en la zona norte, las áreas de estudio están orientadas en la planeación territorial, movilidad sustentable, seguridad ciudadana, transporte público, gestión metropolitana, proyectos de calles completas y espacio público, imagen urbana, entre otros temas que pueden apoyar la planeación urbana y de la movilidad.

Referencias.

- Alarcón-Zambrano, J. A. (2020). *La ciudad compacta y la ciudad dispersa: Un enfoque desde las perspectivas de convivencia y sostenibilidad*. Revista San Gregorio, [S.l.], n. 39, p. 1-14. ISSN 2528-7907. Consultado el 08 septiembre de 2021: <https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/articulo/view/1352/1>
- Aguirre-Quezada, J.P. (2017). *Movilidad urbana en México*. Instituto Belisario Domínguez. Consultado el 29 de julio de 2021.
- Alcaldía Mayor de Bogotá, (2021). *ABC del POT (Plan de Ordenamiento Territorial) 'Bogotá Reverdece 2022-2035'*, Consultado el 03 de febrero de 2022: <http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/generales/abc-pot-septiembre2021-final.pdf>
- Alcaldía Mayor de Bogotá, (2022). *Programa Ciclovía*, Consultado el 03 febrero de 2022: <https://bogota.gov.co/servicios/guia-de-tramites-y-servicios/https-www-idrd-gov-co-ciclovía-bogotanaprograma-ciclovía>
- Arnold-Cathalifaud, M. & Osorio, F. (1998). *Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas*, Cinta de Moebio, núm. 3, Universidad de Chile Santiago. Consultado el 24 de septiembre de 2021
- Asociación Mexicana de Transporte y Movilidad, (2021). *Nuestra historia y organización*, consultado el 15 de octubre de 2021: <https://amtm.org.mx/historia-organizacion-en-amtm/>
- Ayuntamiento de Bilbao, (2018). *Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) 2015-2030 de la villa de Bilbao*, consultado el 10 de enero de 2022: <https://pmus.bilbao.eus/wp-content/uploads/2016/10/PMUS-Plan-de-Movilidad-Urbana-Sostenible-de-Bilbao.pdf>

Ayuntamiento de Bilbao, (S/F). *Transporte*, consultado el 10 de enero de 2022.
https://www.bilbao.eus/cs/Satellite?cid=3000028824&language=es&pagina= Bilbaoenet%2FPagina%2FBIO_contenidoFinal

Banco de Desarrollo de América Latina, (2011). *Desarrollo urbano y movilidad en américa latina*, consultado el 23 de julio de 2021:
www.caf.com/publicaciones

Banco de Desarrollo de América Latina, (2013). *Qué es movilidad urbana*. Consultado el 24 de agosto de 2021:
<https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2013/08/que-esmovilidadurbana/>

Banco Mundial, (2021). *Transporte*, Consultado el 15 de agosto de 2021:
<https://www.bancomundial.org/es/topic/transport/overview#1>

Calonge-Reillo, F. (2018). *Recursos de movilidad y accesibilidad urbana en los municipios del sur del área metropolitana de Guadalajara, México*. Urbano, vol. 21, núm. 38, pp. 48-57. Consultado el 24 de octubre de 2021:
https://www.redalyc.org/journal/198/19860780005/html/#redalyc_1986078005_ref29

Cendrero-Agenjo, B. & Truyols-Mateu, S. (2008). *El Transporte: Aspectos y Tipología*, Delta. Consultado el 24 de julio de 2021:
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=q6F9uOIPC14C&oi=fnd&pg=PA1&dq=transporte+&ots=Cmzm3Vj1s&sig=oY1jJNw-D1QesBl6ZxOcluy0evY#v=onepage&q=transporte&f=false>

Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, (2018). *Movilidad Urbana Sostenible*. Consultado el 18 de septiembre de 2021:
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/313972/movilidadurbanasostenible.pdf>

Congreso de la Unión, (2022). *Ley General de Movilidad y Seguridad Vial*. Consultado el 01 mayo 2022, en: https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_del_senado/documento/124972

Congreso de la Unión, (2021). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, Diario Oficial de la Federación: Consultado el 26 de abril de 2022: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

Congreso de la Unión, (2021). *Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano*, Diario Oficial de la Federación, Consultado el 28 de abril de 2022.

Congreso de la Unión, (2018). *Ley de Planeación*, Diario Oficial de la Federación: Consultado el 10 de mayo de 2022: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59_160218.pdf

Congreso de la Unión, (2019). *Ley de Vivienda*, Diario Oficial de la Federación, Consultado el 15 de mayo de 2022: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LViv_140519.pdf

Cortés-Mura, H.G. & Peña-Reyes, J.I. (2015). *De la sostenibilidad a la sustentabilidad. Modelo de desarrollo sustentable para su implementación en políticas y proyectos*, Revista Escuela de Administración de Negocios, núm. 78, enero-junio, pp. 40-54 Universidad EAN Bogotá. Consultado el 30 de octubre de 2021: <https://www.redalyc.org/pdf/206/20640430004.pdf>

Crolle, A. & Narezo, J. (2020). *Cambio de paradigma: de la movilidad a la accesibilidad urbana*, Moviliblog. Consultado el 13 de septiembre de 2021: <https://blogs.iadb.org/transporte/es/cambio-de-paradigma-de-la-movilidad-a-la-accesibilidad-urbana/>

Cruz-García, J.A. (2018). *Diagnóstico del transporte de pasajeros, ruta Toluca-Metepec de la Línea ATR*, Consultado el 24 de julio de 2021.

- Dagond-Gibsone, C., François-Jolly, J., Monteoliva-Vilches, A. & Rojas-Parra, F. (2011). *Algunas reflexiones sobre la movilidad urbana en Colombia desde la perspectiva del desarrollo humano*, Pap. Polít. Bogotá (Colombia), Vol. 16, No. 2, pp. 485-514. Consultado el 21 de mayo de 2022.
- Delgado-Jiménez, A. (2020). *La recomposición de las metrópolis surgidas de la expansión urbana descontrolada: hacia una estrategia para transición ecológica de la Región Metropolitana de Madrid 2030*, Consultado el 10 de agosto de 2021: <http://hdl.handle.net/2117/328821>
- Dematteis, G. (1998). *Suburbanización y periurbanización. Ciudades anglosajonas y ciudades latinas*», en Francisco Javier MONCLÚS (ed.). *La ciudad dispersa*. Barcelona: Centro de Cultura Contemporánea de Barcelona. Consultado el 02 de octubre de 2021.
- Domínguez-Ríos, V.A & López-Santillán, M.A. (2017). *Teoría General de Sistemas, un enfoque práctico*, Revista TECNOCENCIA Chihuahua, Vol. X, Núm. 3. Consultado el 20 de septiembre de 2021.
- Ducci, M.E (2004), *Conceptos básicos de Urbanismo*, Trillas, España. Consultado el 21 de mayo de 2022.
- Duran, D. (2010). *Las dimensiones de la sustentabilidad*, Ecoportal. Consultao el 11 de noviembre de 2021: https://www.ecoportal.net/temasespeciales/desarrollosustentable/las_dimensiones_de_la_sustentabilidad/
- Entrena-Duran, F. (2005). *Procesos de Periurbanización y cambios en los modelos de ciudad: Un estudio europeo de casos sobre sus causas y consecuencias*, Universidad de Granada. Departamento de Sociología. Consultado el 31 de octubre de 2021.

- Eschenhagen, M. L. (2007). *Las cumbres ambientales internacionales y la educación ambiental*, OASIS, núm. 12, pp. 39-76 Universidad Externado de Colombia Bogotá, Colombia. Consultado el 20 de abril de 2022.
- Escudero, N (2014). *Movilidad Urbana y Sustentable, Las experiencias de los casos de Curitiba y de Nantes desde la perspectiva de la sustentabilidad*, Fondo de Cultura Económica. Consultado el 16 de septiembre de 2021.
- FACUA. (2007). *Transporte público metropolitano. Derechos y deberes de los usuarios*, consultado el 13 de diciembre de 2021: <http://www.facua.org/es/guia.php?Id=77>
- Ferrás, C. (2000). *Ciudad dispersa, aldea virtual y revolución tecnológica. Reflexión acerca de sus relaciones y significado social*. Scripta Nova, núm. 69. Universidad de Barcelona. Consultado el 20 de agosto de 2021.
- Flores, A & Thomas, J. (1993). *La teoría General de Sistemas*, Cuadernos de geografía, Vol. IV, No. 1-2, Consultado el 10 de septiembre de 2021.
- Garrocho-Rangel, C. (2003). *La teoría de interacción espacial como síntesis de las teorías de localización de actividades comerciales y de servicios*, Economía, Sociedad y Territorio, vol. IV, núm. El Colegio Mexiquense. Consultado el 26 de septiembre de 2021.
- Garrido-Rodrigo, H. (2001). *Modelación de sistemas de distribución de carga*, Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. Consultado el 03 de abril de 2022.
- Gobierno del Estado de México, (2017). *Ley de Planeación del Estado de México y Municipios*, en LEGISTEL: Consultado el 13 de mayo de 2020: <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig087.pdf>
- Gobierno del Estado de México, (2017). *Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023*, consultado en Copladem: Consultado el 16 de mayo de 2022:

<https://copladem.edomex.gob.mx/sites/copladem.edomex.gob.mx/files/files/pdf/Planes%20y%20programas/PDEM%202017-2023%20web.pdf>

Gobierno del Estado de México, (2018). *Programa Regional VII de Toluca 2017-2023*, consultado en COPLADEM, Consultado el 19 de mayo de 2022: <https://copladem.edomex.gob.mx/regionales>

Gobierno del Estado de México, (2019). Reglamento de tránsito del Estado de México, consultado en LEGISTEL, consultado el 19 de mayo de 2022: <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/rql/vig/rqlvig079.pdf>

Gobierno del Estado de México, (2020). *Ley de Movilidad del Estado de México*, en LEGISTEL: consultado el 15 de mayo de 2022: <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig222.pdf>

Gobierno del Estado de México, (2020). *Ley De Vivienda del Estado de México*, en LEGISTEL, consultado el 18 de mayo de 2022: <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig140.pdf>

Gobierno del Estado de México, (2022). *Código Administrativo del Estado de México*, en LEGISTEL: consultado el 18 de mayo de 2022: <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/cod/vig/codvig008.pdf>

Gobierno de México, (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*, consultado en el Diario Oficial de la Federación, consultado el 20 de mayo de 2022: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019#gsc.tab=0

Greenpeace, (s.f). *Ranking De Movilidad Sostenible De Las Ciudades Europeas*, consultado el 10 de agosto de 2022 https://es.greenpeace.org/es/wpcontent/uploads/sites/3/2018/05/City_Ranki

[ng_Report_Madrid.pdf?fbclid=IwAR2rUWWWdrdQRo2L-lkijbbF39rvUrNU1amEXEPGi9b6oSEmPMzRm-KKm4A](#)

Grun, E. (1991). *Teoría General de Sistemas y Derecho. Apuntes para una Visión Sistemática del Derecho*, Departamento de Filosofía del Derecho. Consultado el 20 de agosto de 2021

Gutiérrez-Barba, B. E. & Martínez-Rodríguez, M. C. (2009). *Dimensiones de sustentabilidad en las instituciones de educación superior: Propuesta para un centro de investigación*. *Revista de la educación superior*, 38(152), 113-124. Recuperado en 01 de octubre de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018527602009000400007&lng=es&tlng=es

H. Ayuntamiento de Toluca, (2022). *Bando Municipal de Toluca*, consultado el 24 de mayo de 2022: [https://www2.toluca.gob.mx/wpcontent/uploads/2022/02/Bando Municipal 2022.pdf](https://www2.toluca.gob.mx/wpcontent/uploads/2022/02/Bando_Municipal_2022.pdf)

H. Ayuntamiento de Toluca, (2022). *Plan de Desarrollo Municipal de Toluca 2022-2024*, consultado el 25 de mayo de 2022: <https://www2.toluca.gob.mx/wp-content/uploads/2022/04/tol-pdf-Plan de Desarrollo Municipal-2022-2024.pdf>

Hollmann, M.A. (2017). *Construcción histórica del actual concepto de desarrollo sostenible. Antecedentes de problemáticas socioeconómicas y ambientales*, *Ciencias Administrativas*, núm. 10, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Consultado el 23 de septiembre de 2021: <https://www.redalyc.org/journal/5116/511653854002/511653854002.pdf>

Illich, I. (1973). *Energy and Equity. Ciudades para un Futuro más Sostenible*. Consultado el 15 de septiembre de 2021: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n28/aiill.html>

INEGI, (2020). *Censo de Población y Vivienda*.

Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), (2018). *Índice de Movilidad Urbana: Barrios mejor conectados para ciudades más incluyentes*. Consultado el 25 de agosto de 2021.

Instituto de Movilidad y Desarrollo Urbano, (s.f). *Plan de Mejora a la Movilidad Urbana para el Centro Histórico de Mérida*, Consultado el 28 febrero 2022. <https://movilidad.yucatan.gob.mx/>

IMPLAN Toluca, (2021). *Rutas Ciclistas Populares, Zona Norte Toluca. La Identificación*, consultado el 15 de mayo de 2022 <https://www2.toluca.gob.mx/wp-content/uploads/2021/12/tol-pdf-imp-RPC.pdf>

Instituto Municipal de Planeación de Mérida (IMPLAN), (2015). *Plan Maestro para la Movilidad Urbana Sustentable*, consultado el 13 de marzo de 2022: <http://isla.merida.gob.mx/serviciosinternet/ordenamientoterritorial/docs/PlanMaestroMUS.pdf>

Instituto Municipal de Planeación de Mérida (IMPLAN), (2019). *Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Mérida, Nivel Estratégico, Visión 2040*, Consultado el 16 de marzo de 2022

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (s.f). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*, consultado el 27 de marzo 2022. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*, ITER.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*, ITER.

Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo México (ITDP), (2012). *Transformando la movilidad urbana en México. Hacia ciudades accesibles con menor uso del automóvil*. Consultado el 05 de agosto de 2021.

Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo México (ITDP), (s.f). *Hacia una estrategia nacional integral de movilidad urbana*. Consultado el 01 de agosto de 2021.

Jan Bazant, (2020). *Micro urbanismo: al rescate del peatón en los espacios urbanos*, Trillas. Consultado el 19 de agosto de 2022.

Landa-Ordaz, R. & Alfie-Cohen, M. (2016). *Sustentabilidad una visión multidisciplinaria*, Universidad Autónoma Metropolitana. Consultado el 19 de septiembre de 2021: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54500503/integracion_ambiental_beta_205.pdf?1506037519=&responsecontentdisposition=inline%3B+filename%3Dintegracion_ambiental_beta_205_pdf.

Lara-Pulido, J.A., Estrada-Díaz, G., Zentella-Gómez, J.C. & Guevara-Sanginés, A. (2017). *Los costos de la expansión urbana: aproximación a partir de un modelo de precios hedónicos en la Zona Metropolitana del Valle de México*. *Estudios demográficos y urbanos*, 32(1), 37-63. Consultado el 28 de agosto de 2021: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-72102017000100037&lng=es&tlng=es.

Lattes, A. (2001). *Población urbana y urbanización en América Latina*, FLACSO, Ecuador. Consultado el 20 de julio de 2021: <http://files.grabelelo-hotmail-com.webnode.com.uy/200000077-c4de6c5d69/urbanismo.pdf#page=49>

Lizárraga-Mollinedo, C. (2006). *Movilidad urbana sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI*, Economía, Sociedad y Territorio, vol. VI, núm. 22, pp. 1-35 El Colegio Mexiquense, A.C. Toluca, México. Consultado el 29 de agosto de 2021: <https://www.redalyc.org/pdf/111/11162202.pdf>

López-Bernal, O. (2004). *La Sustentabilidad Urbana*. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, vol. 1, núm. 8, enero-diciembre, 2004, pp. 8-14 Universidad Nacional de Colombia Bogotá. Consultado el 19 de mayo de 2022

- Medina-Alías, P.J. (2016). *Las Teorías de la Localización en el Contexto de la Nueva Geográfica Económica*, [Tesis de Licenciatura, Universidad de Almería] repositorio institucional. Consultado el 19 de septiembre de 2021.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo, (2013). *Movilidad Urbana. Biciestacionamientos en el espacio público*, División de Desarrollo Urbano Dirección de Proyectos de Ciudad. Consultado el 19 de noviembre de 2022.
- Molinero-Molinero, Á. y Sánchez-Arellano, I. (1997) *Transporte público, planeación, diseño, operación y administración*, México: Universidad Autónoma del Estado de México. Consultado el 19 de agosto de 2021.
- Montaner, J.M. (1999). *El modelo Curitiba: movilidad y espacios verdes*, Ecología política Núm. 17 Pág. 69-7. Consultado el 28 de mayo de 2022: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=153387>
- Moovit, (2022) a. Red de Transporte de Pasajeros – Ecobús, Horarios, rutas y paradas, Consultado el 29 de mayo de 2022: [https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-lines-Ciudad de Mexico-822-1495165](https://moovitapp.com/index/es-419/transporte_p%C3%BAblico-lines-Ciudad%20de%20Mexico-822-1495165)
- Moovit, (2022) b. SEMITAN, Consultado el 22 de mayo de 2022: [https://moovitapp.com/index/es/transporte_p%C3%BAblico-lines-Nantes SaintNazaire-1123-775727](https://moovitapp.com/index/es/transporte_p%C3%BAblico-lines-Nantes_SaintNazaire-1123-775727)
- Muñiz, I. Calatayud, D. & García, M. (2010). Causas y efectos de la dispersión urbana. La ciudad de baja densidad. Lógica, gestión y contención. Barcelona, España, 307-347. Consultado el 29 de octubre de 2021.
- Naciones Unidas, (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Consultado el 16 de diciembre de 2022: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf

Navarra de Suelo Residencial S.A. (2012). *Urbanismo y Movilidad Sostenible. Guía para la construcción de ciudades siguiendo criterios de movilidad sostenible*, Consultado el 30 de septiembre de 2021.

Nogués-Linares, S. & Salas-Olmedo, H. (2009). *Modelos de crecimiento urbano. Estrategias de planificación y sostenibilidad en Cantabria*, Consultado el 20 de enero de 2022

ONU Hábitat y Senado de la República. Reporte nacional de movilidad urbana en México 2014-2015. p. 6. Consultado el 23 de enero de 2022: <http://www.onuhabitat.org/Reporte%20Nacional%20de%20Movilidad%20Urbana%20en%20Mexico%202014-2015%20-%20Final.pdf>

Organización de la Naciones Unidas (ONU-Hábitat), (2021). *La Nueva Agenda Urbana, ilustrada*; consultado el 01 mayo 2022, en: <https://publicacionesonuhabitat.org/onuhabitatmexico/Nueva-Agenda-Urbana-Ilustrada.pdf>

Pérez-Colmenares, S. (2003). *Proceso de urbanización en la periferia de la Ciudad de Trujillo: microcuenca, quebrada El Oro*. Geoenseñanza, Vol. 8, núm.2, pp.67-82. ISSN: 1316-6077. Consultado el 20 de diciembre de 2022: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36080206>

PROCOBRE CENTRO MEXICANO DE PROMOCIÓN DEL COBRE, (S/F). *Alianza por la electromovilidad en México, Plan Estratégico 2019-2022*, consultado el 17 de mayo de 2022: https://www.conuee.gob.mx/transparencia/boletines/transporte/automovilista_eficiente/otrosdocumentos/Plan_estrategico_version_final-comprimido_Procobre.pdf

Programa de Medio ambiente de Obra Social Caja Madrid, (s.f), *Movilidad urbana sostenible: un reto energético y ambiental*, Madrid. Consultado el 10 de agosto de 2021.

- Proyecto Metrobús Eléctrico, (2021). *Primer Metrobús eléctrico entra en operación en CDMX*. Consultado el 28 de febrero de 2022: <https://metrobuselctrico.info/>
- Quintero-González, J.R. & Quintero-González, L.E. (2015). *El transporte sostenible y su papel en el desarrollo del medio ambiente urbano*, Revista Ingeniería y Región, 14(2), pp.87-97. Consultado el 29 de septiembre de 2021.
- Quintero-González, J. R. (2017). *Del concepto de ingeniería de tránsito al de movilidad urbana sostenible*. Ambiente y Desarrollo, 21(40), 57-72. Consultado el 18 de octubre de 2022: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd2140.citm>
- Quirarte-Lugo, M.A. (2008). *Localización de Nuevas Empresas Manufactureras y de Servicios: Determinantes y su Relación con Algunos Indicadores de Desarrollo Económico Regional en México. Un Análisis De Econometría Espacial Para 2004*, [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Coahuila] repositorio institucional. Consultado el 10 de septiembre de 2021.
- Rogers, R. (2000). *Ciudades para un pequeño planeta*, Gustavo Gilli, Barcelona. Consultado el 19 de agosto de 2021.
- Rojas, C., Páez, A., Barbosa, O., Carrasco, J. (2016). Accessibility to urban green spaces in Chilean cities using adaptive thresholds. *Journal of Transport Geography*, 57, 227-240. Consultado el 18 de Agosto de 2021.
- Romero, G. A & Lugo, D. R. (2018). *El estado del arte de la movilidad del transporte en la vida urbana en ciudades latinoamericanas*, Revista Transporte y Territorio /19. Consultado el 18 de julio de 2021.
- Sanz, A. (1996). *Movilidad y accesibilidad: un escollo para la sostenibilidad urbana. Primer catálogo español de buenas prácticas*. Ministerio de Obras

Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Madrid. Consultado el 18 de septiembre de 2021. Consultado el 19 de septiembre de 2021.

Sarabia, A. (1995). *La Teoría General de Sistemas*, Editorial Isdefe, consultado el 16 de septiembre de 2021: <http://medicinaycomplejidad.org/pdf/historia/teoriabn.pdf>

Secretaría de Comunicaciones y Transporte, (2007). *Análisis de los Sistemas de Transporte*.
<https://www.imt.mx/archivos/publicaciones/publicaciontecnicapt307.pdf>

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), (2019). *Ciudades para la movilidad: Mejores prácticas en México*. Consultado el 17 de mayo de 2022

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), (2020). *Diagnóstico normativo en materia de movilidad; Proceso Nacional de Armonización Normativa en materia de Movilidad*, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, consultado el 18 de mayo de 2022.

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), (2021). *Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT) 2020-2040*, consultado el 20 de septiembre de 2022: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/632547/ENOT_versio_n_e_xtensa_26.2.21-Abr-.pdf

Secretaria de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, (2019). *Manual de calles: Diseño vial para ciudades mexicanas*, consultado el 18 de agosto de 2022: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/509173/Manual_de_calles_2019.pdf

Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda de la Ciudad de México (SEDUVI), (s.f). *Centro de Transferencia Modal (CETRAM)*, Consultado el 10 de marzo

de

2022:

http://seduvi.proyectosurbanos.cdmx.gob.mx/cetram/cetram_home.html

Secretaría Distrital de Movilidad, (2019) *Revisión y actualización del Plan Maestro de Movilidad de Bogotá*. Consultado el 28 de febrero de 2022.

Secretaría Distrital de Movilidad, (s.f). *Cómo funciona el transporte en Bogotá durante la cuarentena nacional*, consultado el 28 febrero 2022.
<https://www.movilidadbogota.gov.co/web/bogota-en-cuarentena>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2018). *Diferencia entre sustentable y sostenible*. Consultado el 4 de octubre de 2021:
<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/diferencia-entre-sustentable-y-sostenible>

Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México (SEMOVI), (2019). *Plan Estratégico de Movilidad para la Ciudad de México*

Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México, (s.f). *Movilidad Integrada*,
<https://www.semovi.cdmx.gob.mx/movilidad-integrada-> Consultada el 24 de febrero de 2022

Secretaría de Movilidad del Estado de México, (2018). *Transporte Público*,
https://smovilidad.edomex.gob.mx/transporte_publico

Secretaria de Movilidad y Transporte de Hidalgo, *Estrategia Integral de Movilidad*, consultado en:
https://enmovimiento.hidalgo.gob.mx/pdf/Programa_de_capacitacion.pdf

Secretaría de Turismo de la Ciudad de México, (2022). *Sistema de Transporte Colectivo Metro*. <http://cdmxtravel.com/es/organizate/como-moverse/sistema-de-transporte-colectivo-metro.html#:~:text=El%20Metro%20es%20un%20sistema,hacer%20transbordos%20sin%20pago%20adicional>. Consultada el 24 de febrero de 2022.

- Segrelles-Serrano, J.A. (s.f). *Los Factores de Localización de las Actividades Económicas y la Interrelación Economía-Espacio*, Departamento de Geografía Humana, Universidad de Alicante_ Consultado el 5 de agosto de 2021: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/29219/1/Tema_3_ECO.pdf
- Sheller, M., Urry, J. (2006). *The new mobilities paradigm*, *Environment and Planning A*, 38, 207-226
- Soria-Lara, J.A. Arranz-López, A. & Aguilera-Benavente, F (2014), *Explorando el uso de métricas espaciales para identificar “entornos de movilidad” urbanos*
- Soto-Villagrán, P. (2019). *Análisis de la movilidad, accesibilidad y seguridad de las mujeres en tres Centros de Transferencia Modal (CETRAM) de la Ciudad de México.*
- Souza, J. (2001). *La dimensión institucional del desarrollo sostenible: de las reglas de la vulnerabilidad a las reglas de sostenibilidad en el contexto de cambio de época.* Editorial Quipus-CIESPAL. Quito, Ecuador. 105 p
- Sustainable Urban Mobility Congress, (2019). *Bilbao en Movimiento*, conlсутado el 2 de abril de 2022: https://sumbilbao19.com/bilbaoenmovimiento/?fbclid=IwAR1vOTOGP2uXzOlvjbU-zG7fbHSCYgy4hDGwOkZiAQ_hlDTdWzRT5hOMVSY
- Tamayo-Alzate, A. (1999). *Teoría General de Sistemas*, Universidad Nacional de Colombia Sede Manizale.
- Transmilenio S.A., (s.f). *Servicios troncales*, consultado el 01 de marzo 2022. https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/146189/servicios_troncales/
- Unión Europea, (2017). *Movilidad urbana sostenible: Política europea, práctica y soluciones*, consultado el 16 de diciembre de 2021: <https://pagina.iccm.es/europa/pdf/PUBLICACIONES/2017%20Movilidad%20Urbana%20Sostenible.pdf>

Unión Iberoamericana de Municipalista, (2011). *Sistematización de la experiencia plan de movilidad urbana – Curitiba, Brasil. Consultado el 7 de mayo de 2022:*

<https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca//7097/7128/7135/83957.pdf>

Zabala-G., I. & García, M. (2008). *Historia de la Educación Ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales*, Revista de Investigación, núm. 63, pp. 201-218 Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela; consultado el 18 de diciembre de 2021

Zamora-Colín, U, Campos-Alanís, H., Calderón-Maya, J. R., (2013). *Bus Rapid Transit (BRT) en ciudades de América Latina, los casos de Bogotá (Colombia) y Curitiba (Brasil)*, Quivera. Revista de Estudios Territoriales, vol. 15, núm. 1, Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México. Consultado el 16 de mayo de 2022