



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE
HIDALGO**

**INSTITUTO DE CIENCIAS SOCIALES Y
HUMANIDADES.**

**ÁREA ACADÉMICA DE CIENCIAS
POLÍTICAS**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN CIENCIA
POLÍTICA Y ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**

**“Hacia un Modelo de Movilidad Urbana Sostenible en Tizayuca, Hidalgo: Análisis,
Diagnóstico y Estrategias de Mejora”**

PRESENTA

MARIO CASTILLO ALEMÁN

DIRECTOR DE TESIS: DR. JOAQUÍN GARCÍA HERNÁNDEZ

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, 2026.



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades

School of Social Sciences and Humanities

Área Académica de Ciencia Política y Administración Pública

UAEH/ICSHU/LCPAP/EJ-66/2205-2026

Asunto: El que se indica.

Mtra. Ojuky del Rocío Islas Maldonado
Directora de Administración Escolar, UAEH
Presente

A través de este medio reciba un cordial saludo, al mismo tiempo le comunico que una vez leído y analizado el proyecto de investigación titulado: Hacia un Modelo de Movilidad Urbana Sostenible en Tizayuca, Hidalgo: Análisis, Diagnóstico y Estrategias de Mejora, que para obtener el grado de Licenciado en Ciencia Política y Administración Pública presenta el **C. Mario Castillo Aleman**, con número de cuenta 380681; considerando que reúne las características e incluye los elementos necesarios de un proyecto de tesis, en nuestra calidad de sinodales designados como jurado para el examen de grado nos permitimos manifestar nuestra aprobación a dicho trabajo.

Por lo anterior, hacemos de su conocimiento que al egresado, le otorgamos nuestra autorización para **imprimir y empastar** el trabajo de tesis y continuar con los trámites correspondientes para sustentar el examen recepcional de grado. Sin otro particular, agradezco la atención.

Atentamente

"Amor, Orden y Progreso"

Pachuca Hidalgo, 22 de Mayo de 2026



Mtra. Ivonne Juárez Ramírez
Directora de ICSHU

Dr. Joaquín García Hernández
Director de Tesis

Dr. Guillermo Eduardo Lizama Carrasco
Profesor del AACAP

Dra. Talina Merit Mejía Olvera
Profesora del AACAP

Dra. Georgina Lorena Fernández Fernández
Profesor del AACAP

c.c.p. Archivo.

"Amor, Orden y Progreso"



Carretera Pachuca-Actopan Km. 4 s/n, Colonia San Cayetano,
Pachuca de Soto, Hidalgo, México; C.P. 42084
Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 41046
jaacpap_icshu@uaeh.edu.mx

uaeh.edu.mx

Dedicatoria

Al concluir este trabajo, deseo expresar mi gratitud más sincera a mi Alma Mater, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, y el profundo orgullo que siento por ser egresado del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades.

Agradezco de manera especial al Dr. Joaquín García Hernández, director de esta tesis, por su acompañamiento, orientación y confianza a lo largo de todo el proceso. Hago extensivo este reconocimiento a mis sinodales y a cada uno de los catedráticos que, durante mi vida universitaria, compartieron generosamente su conocimiento y contribuyeron a mi formación.

Mis padres, Juan Gabriel Castillo y María Guadalupe Alemán, han sido el pilar fundamental de este logro; a ellos les debo el agradecimiento más profundo. De igual forma, doy gracias a mi tío Francisco Bautista y honro la memoria de mi tía Margarita Alemán, quienes me brindaron un apoyo incondicional para que pudiera culminar mis estudios superiores.

Con la presentación de esta tesis y el inicio de una nueva etapa, renuevo mi compromiso de actuar siempre con amor, orden y progreso.

Tabla de Contenido

Introducción.....	8
Planteamiento del problema.....	8
Justificación.....	11
Pregunta de investigación general.....	12
Preguntas de investigación específicas.....	12
Objetivo general.....	13
Objetivos específicos.....	13
Hipótesis.....	13
Metodología de investigación a emplear.....	14
Capítulo I. Movilidad Urbana Sostenible: Problemáticas, Conceptualización, Antecedentes, Marco Normativo y Experiencias de Implementación.....	15
1.1 La Transición Hacia la Movilidad Motorizada y sus Consecuencias Negativas.....	15
1.1.1 Contaminación Atmosférica y Afectaciones a la Salud Pública.....	15
1.1.2 Impactos Sociales: Inseguridad, Ruido y Pérdida del Espacio Público.....	16
1.1.3 Ineficiencia del Automóvil Privado y Costos Económicos de la Movilidad.....	17
1.2 La Movilidad Urbana Sostenible: Concepto y Evolución.....	18
1.3 Marcos Internacionales Pioneros: Agenda 21 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible	20
1.3.1 Cumbres Mundiales de Naciones Unidas Sobre Transporte Sostenible (2016 Y 2021).....	21
1.4 Marco Normativo de la Movilidad Sostenible en México.....	23
1.4.1 Legislación Federal Mexicana en Razón de Movilidad Sostenible.....	23
Tabla 1.....	24
1.4.2 Legislación Local En Hidalgo Referente a Movilidad Urbana Sostenible.....	28
Tabla 2.....	28
1.5 Pirámide de Jerarquía de la Movilidad Como Principio Rector.....	31
Figura 1.....	32
1.6 Persistencia del Modelo Centrado en el Automóvil y sus Consecuencias.....	32
1.6.1 El Tránsito Inducido y la Insuficiencia de las Soluciones Viales Expansivas....	33
1.7 La Década del Transporte Sostenible 2026-2035 y sus Ejes Temáticos.....	33
1.7.1 Garantizar el Acceso al Transporte Sostenible para Todos.....	34
1.7.2 Promover Sistemas de Transporte Bajos en Carbono, Resilientes y Ambientalmente Racionales.....	34
1.7.3 Dar Forma a una Movilidad Urbana Centrada en las Personas y a Ciudades Habitables.....	34
1.7.4 Hacer que el Transporte Sea Seguro y Protegido.....	35
1.7.5 Cómo Facilitar el Transporte Sostenible.....	35
1.8 Experiencias Internacionales de Políticas de Movilidad Sostenible.....	35
Tabla 3.....	35
1.8.1 Enfoques Complementarios: Tecnología, Regulación y Promoción de la	

Movilidad Activa.....	37
1.9 Calles Completas: Diseño Vial Integrador y Seguro.....	38
Figura 2.....	39
1.10 Políticas Municipales de Movilidad Urbana Sostenible en México.....	40
Tabla 4.....	40
Capítulo II. Diagnóstico de la Movilidad Urbana en Tizayuca, Hidalgo.....	41
2.1 Población y Dinámica Demográfica.....	41
2.1.1 Posición Poblacional de Tizayuca en el Estado de Hidalgo.....	41
Figura 3.....	42
2.1.2 Distribución por Edades y Demanda Potencial de Movilidad.....	42
2.1.3 Crecimiento Demográfico y Proyecciones al 2025.....	42
Figura 4.....	43
Figura 5.....	44
2.2 Normativa Municipal en Materia de Movilidad Urbana Sostenible.....	45
Tabla 5.....	45
2.2.1 Análisis de Planes Municipales de Desarrollo de los Últimos Tres Períodos....	46
2.2.2 Análisis Comparativo Entre Planes Municipales de Desarrollo en Materia de Movilidad Sostenible.....	47
Tabla 6.....	47
Figura 6.....	51
2.2.3 Análisis de la Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial (2022) Diagnóstico y Estrategias a Futuro.....	52
Tabla 7.....	52
Figura 7.....	54
2.3 Características del Sistema de Movilidad en el Municipio de Tizayuca, Hidalgo....	54
2.3.1 Transporte Público: Unidades Autorizadas e Informalidad.....	54
2.3.1.1 Conflictos de Cobertura, Demanda Diferenciada y Satisfacción Ciudadana. 56	
Figura 8.....	57
2.3.2 Motivos de Viaje y Tiempos de Traslado.....	57
Figura 9.....	58
Figura 10.....	59
2.3.2.1 Reparto Modal: Predominio del Transporte Colectivo y la Movilidad Activa.....	60
Figura 11.....	60
2.3.3 Dimensión Ambiental: Calidad del Aire y Movilidad.....	61
2.3.3.1 Índice de Calidad del Aire y Marco Normativo.....	62
Figura 12.....	62
2.3.3.1.1 Ausencia de Registro Local y Limitaciones para la Política Pública	62
2.3.4 Dimensión Social: Siniestralidad Vial y Motorización.....	63
3.3.4.1 Crecimiento del parque vehicular 2015-2024.....	63

Figura 13.....	63
2.3.4.2 Cantidad de Heridos y Defunciones por Accidentes de Tránsito, Correlación Entre Motorización y Siniestralidad por Accidentes de Tráfico..	64
Figura 14.....	64
Figura 15.....	65
2.3.5 Distribución Geográfica de Población, Servicios y Zonas Industriales.....	65
2.3.5.1 Concentración Demográfica y Núcleo Urbano Consolidado.....	66
Figura 16.....	66
2.3.5.2 Localización de Servicios y Potencial para la Movilidad Activa.....	67
Figura 17.....	67
2.3.5.3 Proximidad a Zonas Industriales y Demanda de Conectividad.....	67
Figura 18.....	68
2.3.6 Infraestructura Vial y Gestión del Espacio Público.....	68
2.3.6.1 Ocupación de Carriles por Estacionamiento Irregular.....	69
Figura 19.....	69
Figura 20.....	69
Figura 21.....	70
Figura 22.....	70
Figura 23.....	71
Figura 24.....	71
Figura 25.....	72
Figura 26.....	72
Figura 27.....	73
2.3.6.1.1 Impacto en la Funcionalidad Vial y la Movilidad Urbana Sostenible...	73
2.3.7 Infraestructura Peatonal.....	74
2.3.7.1 Puentes Peatonales: Análisis Funcional y Limitaciones de Accesibilidad.....	74
Figura 28.....	75
Figura 29.....	75
2.3.7.2 Comportamiento de los Usuarios y Preferencia por Cruces a Nivel....	76
Figura 30.....	76
2.3.8 Infraestructura para Movilidad Ciclista.....	77
2.3.8.1 Evolución de la Red de Ciclovías en Tizayuca.....	77
2.3.8.2 Características y Deficiencias de las Ciclovías Existentes.....	77
Figura 31.....	78
Figura 32.....	79
Figura 33.....	79
2.3.8.3 Falta de Conectividad y Equipamiento Complementario.....	79
2.3.9 Políticas Recientes en Favor de la Movilidad no Motorizada.....	80
2.3.9.1 Ejercicio de Urbanismo Táctico en la Calle Ignacio Rodríguez Galván....	80
Figura 34.....	81

2.3.10 Evaluación de la Situación Actual en Tizayuca Referente a Movilidad Urbana Sostenible.....	81
Tabla 9.....	82
Capítulo III Propuestas de Mejora Para la Movilidad Urbana Sostenible en Tizayuca a Partir del Análisis FODA.....	84
3.1. Potencialidades (F+O).....	84
3.1.1 FO1: F1 + O3:.....	85
Figura 35.....	85
3.1.2 FO2: F3 + O2:.....	86
3.1.3 FO3: F4 + O4:.....	87
Tabla 10.....	87
3.1.4 FO4: F5 + O5:.....	87
3.2 Desafíos (D+O).....	88
3.2.1 DO1: D2 + O3:.....	88
Tabla 10	
Comparativa de funcionalidad y seguridad: Puente peatonal vs. Paso a nivel propuesto en Carretera Mex-Pachuca.....	88
3.2.2 DO2: D4 + O1:.....	88
3.2.3 DO3: D5 + O4:.....	89
3.2.4 DO4: D7+O1:.....	89
3.3 Nivel de Riesgo (F+A).....	89
3.3.1 FA1: F1 + A1:.....	89
3.3.2 FA2: F2 + A2:.....	90
3.3.3 FA3: F3 + A2:.....	90
3.4 - Limitaciones (D+A).....	91
3.4.1 DA1: D6 + A2:.....	91
3.4.2 DA2: D3 + A1:.....	91
3.4.3 DA3: D1 + A1:.....	91
Conclusiones.....	92
Referencias.....	94
Anexos.....	104
Anexo 1.....	104
Anexo 2.....	104
Anexo 3.....	105

Introducción

La presente tesis tiene como propósito identificar el perjuicio derivado del uso excesivo del automóvil así como, las ventajas que supone implementar un modelo de movilidad urbana sostenible, haciendo un recorrido desde la conceptualización de este modelo y sus antecedentes internacionales como las cumbres celebradas por las Naciones Unidas, llegando a los esfuerzos en México por implementar políticas públicas y normatividad en favor de la movilidad sostenible, posicionando al peatón, usuarios de movilidad activa y el transporte público como prioridad.

El trabajo busca demostrar que las acciones realizadas en los ámbitos internacional, nacional y local se ejecutan con la finalidad de reducir las externalidades negativas del modelo predominante de movilidad motorizada y uso del transporte privado, que deterioran la calidad de vida, como lo son: el alto índice de siniestralidad, la congestión vehicular, el impacto ambiental y la reducción de espacios públicos, así como las desventajas económicas derivadas del mismo.

En segunda instancia se analizará el estatus del municipio de Tizayuca, siendo que este municipio es uno de los más poblados del estado de Hidalgo al mismo tiempo que registra el mayor índice de crecimiento demográfico por año. Se tendrá en cuenta la normatividad, desde el reglamento de tránsito y vialidad hasta la última versión del Programa Municipal de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PMDUyOT) vigente al momento de escribir este trabajo. Además de observar las condiciones de la infraestructura vial, peatonal y ciclista, así como las políticas públicas implementadas.

Lo anterior, con el fin de realizar un análisis para identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, y ejecutar acciones que permitan acelerar la transición a un modelo de mejora integral en los ámbitos social, ambiental y económico, correspondientes a una movilidad urbana sostenible.

Planteamiento del problema

Para comprender la movilidad urbana sostenible, primero atenderemos a la definición de desarrollo sostenible.

El desarrollo sostenible implica cómo debemos vivir hoy si queremos un futuro mejor, ocupándose de las necesidades presentes sin comprometer las

oportunidades de las generaciones futuras de cumplir con las suyas [...] Es una especie de acto de malabarismo. Hay que mantener en el aire tres bolas diferentes a la vez: crecimiento económico, inclusión social y protección del medio ambiente (Naciones Unidas, 2023).

Este sistema es conocido como los tres pilares, que exigen equilibrio en el desarrollo de las políticas públicas y permiten no solo un crecimiento, sino un crecimiento de calidad que favorezca la mejora integral de la calidad de vida de las personas.

La movilidad urbana sostenible incluye el transporte sostenible que de acuerdo con Curiel-López (2014) citado en Robles, et al. (2023):

Este transporte cumple tres condiciones: permite satisfacer las necesidades de acceso y desarrollo de los individuos, de manera segura y consistente con la salud humana y el ecosistema; es asequible y constituye la base de una economía competitiva y un desarrollo regional equilibrado; por último, limita las emisiones de CO₂ y minimiza el uso de espacio y de ruido (p. 106).

En este sentido, la movilidad urbana sostenible permite el desarrollo del individuo en un entorno seguro, con un medio ambiente armonioso que permite su crecimiento económico y refuerza el tejido social además, de acuerdo con Acevedo y Bocarejo (2009) “La sostenibilidad [...] en el caso de la movilidad [...] también analizan su contribución al desarrollo social, al uso racional de bienes escasos (como la energía y el espacio urbano) y a los impactos sobre el medio ambiente” Citado en Robles, et al (2023).

Aunado a lo anterior, movilidad sostenible tiene como objetivo recuperar los espacios de acuerdo con la jerarquía de movilidad urbana, siendo el peatón el principal benefactor de las políticas de movilidad, seguido de los vehículos no motorizados, transporte público, transporte de carga y desplazando al automóvil particular en último lugar. (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México [ITDP México], 2013).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2023 a):

La seguridad vial es clave para construir un entorno sano, inclusivo, sostenible y seguro para todos, por lo que es preciso promoverla en todos los ámbitos del desarrollo a fin de conseguir más medidas, más inversiones y más recursos que ayuden a reducir las muertes y los traumatismos causados por el tránsito. (p. 11)

La prioridad al transporte privado ha llevado a la segregación de población vulnerable “Cada año, aproximadamente 1,19 millones de personas fallecen como consecuencia de accidentes de tránsito. Entre 20 y 50 millones de personas sufren traumatismos no mortales, muchos de los cuales provocarán una discapacidad” (Organización Mundial de la Salud, 2023b).

En adición de acuerdo con los datos presentados por António Guterres, secretario general de la ONU:

Nueve de cada diez muertes en accidentes de tráfico ocurren en países de ingresos bajos y medianos. Un tercio de las víctimas son niños y jóvenes, lo que convierte a los accidentes de tráfico en la principal causa de muerte en este grupo de edad (Naciones Unidas, 2025).

Los peatones representan el 21% de las muertes y los ciclistas, el 5%. (Organización Mundial de la Salud, 2023a). Lo anterior evidencia la vulnerabilidad de los usuarios no motorizados, lo que sugiere la necesidad de atender a políticas públicas que reduzcan el riesgo que suelen enfrentar en la exposición al peligro.

Las personas afectadas también están en sus años más productivos, lo que conlleva una pérdida de capacidad productiva en nuestros países. Además de la tragedia humana, los accidentes de tránsito atrapan a los países en un círculo vicioso de pobreza. Según el Banco Mundial, el costo de los accidentes de tránsito representa entre el 2 % y el 6 % del PIB en la región (Latinoamérica). Otra razón para repensar la movilidad e invertir en seguridad vial. Esta pandemia silenciosa representa una carga social significativa (Naciones Unidas, 2024).

La noción de sostenibilidad de la movilidad está asociada generalmente a un contexto urbano. El modelo intensivo del uso del vehículo privado a escala global ha sido uno de los factores determinantes para generar una movilidad deficiente (Lizárraga Mollinedo 2006) citado en (Robles, et al., 2023). A nivel regional, la congestión automovilística supone un problema grave, siendo la Ciudad de México (CDMX) quien ocupa el lugar 17 a nivel mundial y el primer lugar en Norteamérica, teniendo un total de 152 horas perdidas al año a causa del tráfico, según el ranking de tráfico mundial según datos emitidos por la empresa Tomtom (2024).

De acuerdo con datos del ITDP (2016) y Polea (2019):

Los vehículos automotores generan el 22,9% de las emisiones del país. Esta es la mayor fuente de emisiones, por encima de la generación de electricidad (20,1%). Asimismo, las externalidades por la preeminencia del automóvil en el sistema de movilidad son transmitidas a todos los demás, conduzcan o no un vehículo, y generan costos sociales y ambientales netos negativos para toda la sociedad, los que se estiman entre el 3% y el 5% del PIB. (Robles, et al., 2023, 107)

Es la movilidad el derecho social (hoy en día está considerado como un derecho humano) que “satisface el deseo de moverse y permite el acceso al trabajo, la vivienda, la salud, la educación, el ocio, etc.” (Goyes & Moya, 2022). Por ello, las políticas públicas enfocadas al avance de la movilidad sostenible mejoran la calidad de vida de las personas, reduciendo tiempos de traslado, mejorando el medio ambiente y recuperando espacios públicos.

“El proceso de urbanización intenso y la alta dependencia del automóvil han conducido a que la movilidad se proyecte hacia escenarios insostenibles” (Goyes & Moya, 2022). Este crecimiento del parque vehicular ligado a los espacios limitados de vialidades provoca deterioro ambiental y pérdida de eficiencia en los desplazamientos.

Justificación

El desarrollo del municipio de Tizayuca sin una adecuada planeación basada en principios de movilidad sostenible conlleva múltiples impactos negativos de carácter social, ambiental y económico. La ausencia de un enfoque integral en la gestión de la movilidad incrementa la probabilidad de accidentes de tránsito, particularmente en contextos de crecimiento urbano acelerado y expansión territorial desordenada, donde la infraestructura vial no responde a las necesidades reales de la población.

Los períodos de mala calidad del aire en Tizayuca se extienden cada vez más lo que requiere actuación, siendo una problemática que no se limita al ámbito ambiental, sino que representa un riesgo directo a la salud pública, siendo un epicentro de aumento en enfermedades respiratorias y cardiovasculares, por ello el fomento de acciones que reduzcan las emisiones de gases contaminantes como la introducción de incentivos e infraestructura para usuarios y vehículos no motorizados

La movilidad sostenible mejora la calidad de vida, reduciendo la cantidad de ruido, accidentes, tiempos de traslado y fomentando la recuperación de espacios públicos que

permitan entornos de convivencia, resaltando que estas políticas públicas no están orientadas únicamente a una política de transporte, sino de bienestar integral.

Tizayuca cuenta con una oportunidad para consolidarse como un modelo de innovación local en el rescate y fortalecimiento de espacios peatonales, ciclovías e infraestructura vial. Teniendo una superficie total de 76.81 km², de acuerdo con el Sistema de Información Geográfica y Estadística de Hidalgo (SIGEH) (2024), y considerando que 4,284.88 hectáreas (42.8488 km²) corresponden al uso de suelo urbano según el Gobierno Municipal de Tizayuca (2022), se observa que aproximadamente el 56% del territorio municipal está urbanizado, lo que refuerza su potencial para impulsar estrategias de movilidad sostenible.

En comparación con otros municipios de Hidalgo, Tizayuca presenta una extensión territorial relativamente pequeña, lo que favorece la implementación de mecanismos que permitan una transición hacia un modelo de movilidad urbana sostenible como la micromovilidad, siendo esta “una modalidad de transporte que usa vehículos ligeros personales como patines, patinetas, bicicletas, monopatines, entre otros, tanto en sus versiones mecánicas como eléctricas” (Cadengo & Mendoza, 2020).

No existe un análisis situacional sobre el impacto que supone la prioridad del transporte privado en Tizayuca; esto limita la implementación de políticas públicas basadas en evidencia, que atiendan a las necesidades de la población. Realizar dicho análisis permitirá sustentar técnicamente la importancia de atender el desarrollo de una movilidad sostenible en el municipio de Tizayuca, Hidalgo.

Pregunta de investigación general

¿De qué manera el municipio de Tizayuca, Hidalgo, puede avanzar hacia un modelo de movilidad urbana sostenible?

Preguntas de investigación específicas

- ¿Cómo se ha desarrollado la movilidad urbana sostenible?
- ¿Cuál es la situación actual del modelo de movilidad en Tizayuca, Hidalgo?

- ¿Qué acciones pueden realizarse en el municipio de Tizayuca, para que exista un mayor avance en materia de movilidad urbana sostenible?

Objetivo general

Analizar la modalidad de la movilidad urbana sostenible desde sus fundamentos conceptuales y normativos, diagnosticar la situación actual del sistema de movilidad en el municipio de Tizayuca, Hidalgo, y formular un conjunto de estrategias de intervención derivadas de un análisis FODA, con el propósito de impulsar la transición hacia un modelo de movilidad urbana sostenible que contribuya a una mejora integral en los ámbitos social, ambiental y económico.

Objetivos específicos

1.-Analizar los fundamentos conceptuales, los antecedentes internacionales y el marco normativo de la movilidad urbana sostenible, identificando los principios rectores que deben orientar la política pública en la materia.

2.-Diagnosticar la situación actual del sistema de movilidad del municipio de Tizayuca, evaluando su dinámica demográfica, el marco regulatorio local, la cobertura y la calidad del transporte público, la infraestructura vial, peatonal y ciclista, y los indicadores de siniestralidad y medio ambiente, a fin de identificar sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.

3.-Formular un conjunto de estrategias de intervención derivadas del análisis FODA, orientadas a optimizar la transición hacia un modelo de movilidad urbana sostenible en el municipio de Tizayuca.

Hipótesis

Las condiciones actuales del sistema de movilidad en Tizayuca, basado en la prioridad del transporte motorizado resultan ineficientes, debido a que gran parte de los traslados dentro del territorio municipal se realizan con alternativas como el transporte público o movilidad activa. Por ello, Tizayuca debe planear políticas públicas para convertirse en una ciudad sostenible. En caso de no implementarse una intervención pública basada en los principios de la movilidad urbana sostenible, las externalidades negativas del modelo motorizado predominante podrían agravarse.

Metodología de investigación a emplear

La presente propuesta adopta un enfoque cualitativo, en tanto que busca comprender e interpretar las condiciones que configuran el sistema de movilidad en el municipio de Tizayuca, Hidalgo, desde la perspectiva ciudadana.

Se emplea el método deductivo, partiendo de los fundamentos conceptuales y del marco normativo internacional de la movilidad urbana sostenible, y avanzando al nivel federal y estatal, para posteriormente contrastar con la situación actual del municipio de Tizayuca. Dicho en otras palabras, la investigación parte de lo general hacia lo particular.

De igual forma, se contempla el análisis documental orientado a revisar los instrumentos que rigen la movilidad local, como leyes generales y estatales en materia de movilidad, Planes Municipales de Desarrollo, Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial, el Reglamento de Tránsito y Vialidad del Municipio de Tizayuca, reportes ambientales y datos estadísticos sobre siniestralidad vial, parque vehicular y reparto modal. Este análisis documental permite identificar tanto las acciones emprendidas como las carencias en materia de movilidad urbana sostenible.

Aunado a lo anterior, se aplicará la observación directa del objeto de estudio, mediante registros fotográficos y recorridos de campo en zonas urbanas específicas del municipio. El propósito de esta observación es identificar el estado real de la infraestructura vial, las condiciones de accesibilidad peatonal, la presencia y funcionalidad de ciclovías, la ocupación del espacio público y las limitaciones de los puentes peatonales existentes.

Los datos recolectados serán procesados mediante una matriz de análisis de datos que permitirá analizar alternativas de acción para un modelo de movilidad urbana sostenible en Tizayuca. Esta matriz constituye la base para la elaboración del análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), a partir del cual se formularán las estrategias de mejora orientadas a impulsar la transición hacia un modelo de movilidad urbana sostenible en Tizayuca.

Capítulo I. Movilidad Urbana Sostenible: Problemáticas, Conceptualización, Antecedentes, Marco Normativo y Experiencias de Implementación.

1.1 La Transición Hacia la Movilidad Motorizada y sus Consecuencias Negativas

De acuerdo con el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD) “Hacia finales de siglo (XX), los individuos que antiguamente habrían pasado toda su vida en un radio de 100 kilómetros desde su lugar de nacimiento no podían imaginar la posibilidad de viajar a continentes lejanos por negocios o por placer” (2001). Con la llegada de los transportes privados de combustión fósil se inició un cambio en la movilidad:

“Las ciudades de algunos países en desarrollo parecían pasar casi de la noche a la mañana de la era del caballo, la carreta y la bicicleta a la del automóvil” (WBCSD, 2001).

1.1.1 Contaminación Atmosférica y Afectaciones a la Salud Pública

Ahora la distancia era cada vez menos un problema debido a que con los automóviles era posible recorrer más distancia en menos tiempo, sin embargo, este cambio no fue del todo positivo, también *“dio lugar a un aumento del número de personas expuestas a la contaminación del aire provocada por los vehículos, la congestión, el ruido y los accidentes.”* (WBCSD, 2001), además, los espacios públicos fueron cada vez más reducidos teniendo un impacto social negativo.

El crecimiento urbano constituye un factor determinante en el deterioro de la calidad del aire, toda vez que una mayor concentración poblacional genera una demanda creciente de transporte y, con ello, niveles más elevados de congestión vehicular. En este sentido, el Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático (s. f.) señala que los vehículos que circulan a baja velocidad o permanecen sin movimiento producen mayores emisiones contaminantes. Esta situación adquiere especial relevancia en el sentido de que los automóviles son responsables de la emisión de la mitad del monóxido de carbono, el 37 por ciento del óxido de nitrógeno y el 12 por ciento de las partículas suspendidas en el ambiente, lo que constituye el principal problema ambiental en las últimas tres décadas (Fundación UNAM, s. f.).

El transporte es el sector que particularmente contribuye a la contaminación en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). De acuerdo con el Centro Mario Molina (2016), “los vehículos particulares generan la mayor parte de los precursores de ozono y

representan la segunda fuente de emisión de partículas finas, únicamente superadas por el transporte pesado a diésel.” Esta problemática se agrava por el constante crecimiento del parque vehicular, que alcanza un crecimiento anual de 4%, de acuerdo con datos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2018).

Las afectaciones derivadas de este modelo de movilidad no se limitan al ámbito ambiental, sino que inciden directamente en la salud pública. El Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático (s. f.) advierte que la exposición a altos niveles de contaminación atmosférica puede provocar irritación en ojos y vías respiratorias, empeoramiento de enfermedades como el asma y otros padecimientos pulmonares, incremento de la presión arterial y mayor riesgo de eventos cardiovasculares. Por su parte, el ITDP México (2023, p. 35) añade que los largos tiempos de traslado y el sedentarismo derivados de los patrones de movilidad predominantes contribuyen de manera significativa a esta crisis de salud pública.

1.1.2 Impactos Sociales: Inseguridad, Ruido y Pérdida del Espacio Público

Aunado a los efectos negativos en la salud y en el medio ambiente, la configuración urbana orientada al automóvil tiene implicaciones sociales. La expansión desordenada de las ciudades ha generado vacíos urbanos caracterizados por una infraestructura insuficiente e inadecuada, que va desde la falta de iluminación en zonas propensas al delito hasta la mala ubicación o ausencia de paradas seguras del transporte público (ONU-Hábitat, 2015, p. 48). de Igual manera el ITDP México (2023, p. 36) señala que los efectos negativos del tránsito vehicular generan una sensación de inseguridad para los peatones y crean un ambiente incómodo, lo que reduce la convivencia social, deteriora la calidad de vida e incluso puede provocar la pérdida del sentido de pertenencia al lugar de residencia.

Ante el crecimiento de la utilización de vehículos automotores se presentó un fenómeno adicional; la expansión acelerada de las zonas urbanas, creando una fuerte dependencia del automóvil particular, esto transformó profundamente los patrones de desplazamiento de la población. A medida que las ciudades se extendieron y aumentaron las distancias entre los espacios de vivienda, trabajo, educación y servicios, la demanda de movilidad se intensificó dejando la inversión en infraestructura con prioridad al vehículo privado. En este contexto como lo describe ONU-Hábitat (2015):

Ante la falta de sistemas de transporte e infraestructura vial que facilitara la accesibilidad. Estas ciudades entraron en crisis de contaminación ambiental, congestionamientos viales, millones de horas perdidas en el tráfico, afectación de la convivencia familiar y social y cuestiones que, en síntesis, tuvieron un deterioro generalizado en la calidad de vida de la población, lo que hizo latente la necesidad de hacer un cambio en las políticas de movilidad sustentable (p. 21).

A esta problemática se suma la contaminación por ruido, cuya principal fuente en las zonas urbanas son los automóviles en circulación. Si bien los avances tecnológicos han permitido reducir los niveles de contaminación acústica de los vehículos, el incremento sostenido del parque vehicular anula dichos beneficios. El ruido generado por el tránsito proviene fundamentalmente del contacto de los neumáticos con el pavimento a partir de velocidades de 50 km/h, así como de los frecuentes arranques y aceleraciones derivados de las detenciones provocadas por la congestión y los semáforos, así como del uso de cláxones (ITDP México, 2023, p. 32).

1.1.3 Ineficiencia del Automóvil Privado y Costos Económicos de la Movilidad

En múltiples ocasiones se han reiterado las problemáticas sociales, ambientales y económicas derivadas del crecimiento urbano sin una planeación adecuada. La expansión de las ciudades, aunada a una fuerte dependencia del automóvil particular, genera ineficiencias en los desplazamientos cotidianos, además de marcar desigualdades que afectan en mayor medida a sectores vulnerables de la población, de acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat, 2015).

Las ciudades mexicanas enfrentan diversos retos caracterizados por: congestión vial, altos costos de movilidad, pérdidas de tiempo en traslados, invasión de espacios públicos, accidentes, contaminación, inseguridad y rechazo al transporte público por ser lento y peligroso, lo que vulnera particularmente a los sectores de bajos ingresos y a las mujeres, e implica condiciones de exclusión y poca accesibilidad para personas con alguna discapacidad (p. 30).

El automóvil particular ha sido señalado como una de las principales causas de los problemas de movilidad. ONU-Hábitat (2015) ejemplifica esta situación al señalar que, para trasladar a 35 personas, se requieren 30 automóviles considerando una tasa de ocupación promedio de 1.2 personas por unidad; en este sentido, la superficie ocupada es de 500 metros

cuadrados. En contraste, un autobús requiere únicamente 30 metros cuadrados para transportar al mismo número de personas. Esta ineficiencia en el uso del espacio evidencia que el automóvil privado constituye un medio de transporte excluyente que genera costos sociales, económicos y ambientales (p. 33).

Las repercusiones de este modelo van más allá del ámbito de la movilidad para incidir en la competitividad y el desarrollo económico de las ciudades. ONU-Hábitat (2015) sostiene que “las ineficiencias en la movilidad están relacionadas con la productividad y las decisiones de inversión en las ciudades, situación que contribuye a que las ciudades resulten menos atractivas para vivir, invertir y trabajar” (p. 50).

Al mismo tiempo ONU-Hábitat (2015) afirma que:

Los costos de congestión vial y contaminación, aunados al costo de trasladarse en un transporte ineficiente y de mala calidad, significan miles de horas perdidas cada día, pero la congestión que afecta a toda la población no se resuelve con la construcción de más vialidades, sino a través de políticas que reduzcan el número de autos en la calle (p. 52).

1.2 La Movilidad Urbana Sostenible: Concepto y Evolución

Como primer concepto, tenemos que la Real Academia Española (s.f.a) define la movilidad como el “desplazamiento de personas o cosas” así como define lo urbano como lo “perteneciente o relativo a la ciudad” (Real Academia Española, s.f.b).

Por otro lado, diversos autores a menudo utilizan sostenibilidad y sustentabilidad como sinónimos “ambos términos provienen del concepto inglés sustainability [...] Al traducir esta idea al español, surgieron dos términos. En algunos países se adoptó “sostenibilidad”. En otros se usa “sustentabilidad” Earth University (s. f.). Por ello, es común encontrar obras que utilicen la palabra sustentabilidad refiriéndose al significado de sostenibilidad y viceversa.

Sin embargo, de acuerdo con Earth University (s. f.) “la sustentabilidad se centra en la capacidad de los sistemas naturales para seguir funcionando sin deteriorarse”, mientras que “la sostenibilidad busca equilibrio entre el medio ambiente, la sociedad y la economía. No se limita al cuidado de la naturaleza” (Earth University, s. f.).

Aunado a lo anterior “El Desarrollo Sostenible se define como la capacidad de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las oportunidades de las generaciones futuras. Se centra en integrar los aspectos sociales, económicos y ambientales a largo plazo” Visa (s. f.). En este mismo sentido la propia Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (s. f.) concuerda que el desarrollo sostenible “reúne tres aristas interdependientes: economía, medio ambiente y sociedad, relación que se traduce en desarrollo económico y social respetuoso con el medio ambiente”

Por tanto, definiremos la *movilidad urbana sostenible* como; el desplazamiento de personas y bienes dentro de una ciudad mediante sistemas que combinan dimensiones sociales, económicas y ambientales, garantizando accesibilidad eficiente y segura en el presente sin comprometer los recursos y condiciones de movilidad de las futuras generaciones.

En este sentido la movilidad urbana sostenible se convierte en un factor que influye en la calidad de vida, la productividad económica y en la afectación del medio ambiente del mismo modo Jiménez, et al (2014) concibe el concepto de sustentabilidad urbana “con las formas de organización y actuación de los agentes sociales, económicos y políticos para alcanzar un crecimiento y un desarrollo adecuado y sostenido” citado en Robles, et al (2023).

La movilidad urbana sostenible se configura como un elemento fundamental para orientar políticas públicas y estrategias de desarrollo urbano que prioricen el bienestar social, la inclusión y la recuperación de espacios públicos Hipogrosso y Nesmachnow (2020, citado en Goyes & Moya (2022) señalan que este concepto solía centrarse exclusivamente en los impactos ambientales: “tradicionalmente, la sostenibilidad se ha enfocado solo en los impactos en el medio ambiente, sin embargo, en años recientes se han incluido factores como equidad, impacto económico, seguridad, salud y calidad”. Esta evolución conceptual refleja una comprensión más integral de los desafíos urbanos

Dentro de este concepto ampliado de movilidad urbana sostenible, la seguridad vial adquiere mayor relevancia, de acuerdo con ONU-Hábitat (2015):

La seguridad vial es esencial en los sistemas de movilidad urbana, por lo que es importante garantizar la seguridad de circulación de peatones y vehículos, así como la protección de todas y todos los usuarios del transporte, para que éste sea un sistema sostenible (p. 48).

Esta perspectiva implica reconocer que la movilidad no solo debe ser eficiente, sino además debe procurarse la seguridad de los usuarios.

Con esta conceptualización presente, entendemos que los beneficios no se limitan a las vialidades puesto que “Se incide, además, en un mejoramiento de la calidad ambiental y paisajística por la reducción del transporte motorizado” (Säumel, Weber y Kowarik, 2016, p. 25) citado en Goyes & Moya (2022) lo que implica no solo una disminución del tráfico, sino de los niveles de contaminación atmosférica y acústica y recuperación de espacios públicos.

Bajo esta perspectiva, la movilidad urbana sostenible debe entenderse como un componente dentro de los procesos de planeación y desarrollo de las ciudades ya que, estas las decisiones influyen en la forma en que las personas acceden a servicios y espacios públicos, de acuerdo con la Comisión Ambiental de la Megalópolis (2018), citado en Robles, et al (2023):

La movilidad sostenible también busca proteger a los colectivos más vulnerables peatones, ciclistas o personas con movilidad reducida, dar valor al tiempo empleado en los desplazamientos, internalizar los costos socioeconómicos de cada medio de locomoción y garantizar el acceso universal de todos los ciudadanos a los lugares públicos y equipamientos por medio del transporte público colectivo o en medios no motorizados (p. 105).

En este contexto, el enfoque de sostenibilidad cobra especial relevancia, pues propone replantear los modelos tradicionales de movilidad centrados en el automóvil particular, promoviendo alternativas que favorezcan la eficiencia en los desplazamientos, la reducción de impactos ambientales y una distribución más equitativa del espacio urbano de este modo “la sostenibilidad en movilidad urbana se fundamenta en la priorización del peatón, del ciclista y del transporte público, y se plantea como objetivo principal el favorecer la intermodalidad y la integración de estos modos de transporte” (Tanikawa-Obregón y Paz-Gómez, 2021) citado en Goyes & Moya (2022).

1.3 Marcos Internacionales Pioneros: Agenda 21 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

El tema de movilidad sostenible, quedó implícito en el *programa 21* (Naciones Unidas, s/f. a), *resultado de la* Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992, en dicho documento se plantean los

problemas presentados a raíz de una planeación insuficiente de la movilidad sostenible, en el apartado de promoción de sistemas sostenibles de energía y transporte en los asentamientos humanos punto 7.48, dicta lo siguiente:

“El transporte representa aproximadamente un 30% del consumo de energía comercial y aproximadamente un 60% del consumo mundial total de petróleo líquido. En los países en desarrollo, la rápida motorización y la insuficiencia de las inversiones en la planificación del transporte urbano, administración del tráfico e infraestructura crean problemas cada vez mayores de accidentes y lesiones, salud, ruido, congestión y pérdida de productividad análogos a los que se presentan en muchos países desarrollados.”

veinte años después en 2012 se realiza la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, donde se estableció el marco global de desarrollo sostenible, la Agenda 2030 (Naciones Unidas, s.f.b) que contiene 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), de estos objetivos resaltaremos el número 11, correspondiente a *Ciudades y comunidades sostenibles*, que a su vez contiene la meta 11.2 dicta “De aquí a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial [...]” así como la meta 11.6 que a su vez manifiesta lo siguiente “De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire [...]” así como el ODS 3: Salud y Bienestar meta 3.6 “Para 2020, reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo” (Naciones Unidas, s. f. c).

1.3.1 Cumbres Mundiales de Naciones Unidas Sobre Transporte Sostenible (2016 Y 2021)

La creación de la agenda 2030 después legitimaría e impulsaría políticas y eventos sobre movilidad sostenible. En 2016 se celebró la *Primera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Transporte*, cumbre dedicada explícitamente a la movilidad sostenible donde de acuerdo con Naciones Unidas (2016) las políticas de transporte deberían priorizar el transporte público, caminar y andar en bicicleta, así como sistemas alternativos y nuevas soluciones para mejorar la movilidad. Entre los objetivos comunes se incluyen la seguridad, la eficiencia y la protección del medio ambiente.

Posteriormente en 2021 se llevó a cabo *La Segunda Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Transporte sostenible* en Pekín, en esta cumbre se expusieron

diversos temas referentes a la movilidad sostenible, de los cuales quiero destacar tres momentos:

Sesión Temática 4. Transporte Sostenible y Desarrollo Verde: Mitigación, Adaptación y Resiliencia Ante el Cambio Climático: Esta sesión enfatizó en la relación entre el transporte sostenible y el desarrollo verde, destacando la necesidad de sistemas de transporte que permitan mitigar los efectos del cambio climático. Se enfatizó la búsqueda en la reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero por medio de la sustitución de transporte que utilice combustibles fósiles, proponiendo la transición hacia el transporte eléctrico, con el objetivo de tener un modelo de movilidad amigable con el medio ambiente (Naciones Unidas, 2022).

Sesión Temática 5. Políticas para el Transporte Sostenible: Durante la conferencia se examinó el panorama político necesario para impulsar el transporte sostenible a nivel nacional y local. Se discutió la importancia de iniciar con trabajos legislativos que permitan reordenar la forma de transporte hasta entonces predominante, la búsqueda de incentivos públicos para la transición a vehículos de 0 emisiones contaminantes, y resaltar los conceptos de micromovilidad y la necesidad de mirar hacia una infraestructura amigable con el ciclista y el peatón. Además, se resaltó que las políticas deben priorizar la eficiencia del transporte público, la electrificación vehicular y la creación de sistemas multimodales para garantizar avances significativos hacia la movilidad sostenible (Naciones Unidas, DESA, 2022).

Sesión Temática 6. Transporte sostenible y ciudades sostenibles: Los oradores expusieron la relación entre transporte sostenible y la construcción de ciudades seguras y eficientes, integrando la variable salud como parte importante en el desarrollo de ciudades con planeación en movilidad sostenible, lo anterior debido a que el uso excesivo del automóvil privado influye en aspectos negativos para la salud aunado a que cada año mueren 1.4 millones de personas alrededor del mundo a causa de accidentes automovilísticos. Además se subrayó que la movilidad es un componente central de la planificación urbana sostenible, necesaria para reducir emisiones, mejorar la calidad del aire, disminuir congestiones y fortalecer la inclusión social, recordando que durante varias décadas la infraestructura se planificó para priorizar el uso de automóvil privado. Se discutieron estrategias para recuperar espacios públicos urbanos orientados a personas, no vehículos, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la reducción de accidentes de tráfico tales como la creación de infraestructura para peatones, ciclistas y vehículos no motorizados,

los sistemas integrados de transporte como el transporte público y el uso de tecnologías para compartir automóvil así como la recuperación de espacios. Para finalizar, se comentó que la falta de voluntad política es un problema que retrasa el desarrollo de políticas orientadas a ciudades sostenibles (Naciones Unidas, DESA, 2022).

Estos problemas en la movilidad moderna condujeron a la intervención del estado para atender el problema a través de políticas públicas orientadas a la recuperación de espacios públicos y la construcción de infraestructura vial amigable con el peatón y los medios de transporte no motorizados que al mismo tiempo permitiera tener un menor impacto ambiental y económico, a esto se le conoce como movilidad sostenible:

En 2020, México se convirtió en la primera nación en declarar el acceso a la movilidad segura un derecho humano y, dos años después, aprobó la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial para proteger a las personas, reducir los siniestros viales y promover modos de viaje sostenibles. Ahora, con este nuevo mandato constitucional, sus calles deberán diseñarse con el objetivo de priorizar los modos de transporte público y la seguridad de peatones y ciclistas (Kustar, et al., 2024).

1.4 Marco Normativo de la Movilidad Sostenible en México

En adición, México cuenta con legislaciones que establecen la obligación del Estado de regular y fomentar la movilidad urbana sostenible como un eje fundamental del desarrollo urbano. En concordancia con los tres pilares (social, medioambiental y económico). En este marco normativo se muestra la importancia de priorizar modos de transporte no motorizados y el transporte público colectivo, así como el reconocimiento del peatón y sectores vulnerables de la población.

1.4.1 Legislación Federal Mexicana en Razón de Movilidad Sostenible

A continuación, en la Tabla 1, se presenta una síntesis de la legislación vigente a nivel federal

Tabla 1*Legislación mexicana a nivel federal referente a movilidad urbana sostenible*

Ley	Articulado referente a movilidad urbana sostenible
Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad. ^a	Artículo 17. Para asegurar la accesibilidad en la infraestructura básica, equipamiento o entorno urbano y los espacios públicos, se contemplarán entre otros, los siguientes lineamientos: I. Que sea de carácter universal, obligatoria y adaptada para todas las personas;
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. ^b	Artículo 37. Los programas de las zonas metropolitanas o conurbaciones, deberán tener: VIII. Las acciones de Movilidad, incluyendo los medios de transporte público masivo, los sistemas no motorizados y aquellos de bajo impacto ambiental; Artículo 71. Las políticas y programas de Movilidad deberán: Procurar la accesibilidad universal de las personas, garantizando la máxima interconexión entre vialidades, medios de transporte, rutas y destinos, priorizando la movilidad peatonal y no motorizada; Artículo 73. La Federación, las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales deberán promover y priorizar en la población la adopción de nuevos hábitos de Movilidad urbana sustentable y prevención de accidentes [...] respetar el desplazamiento del peatón y su preferencia, prevenir conflictos de tránsito, desestimar el uso del automóvil particular, promover el uso intensivo del transporte público y no motorizado y el reconocimiento y respeto a la siguiente jerarquía: personas con movilidad limitada y peatones, usuarios de transporte no motorizado, usuarios del servicio de transporte público de pasajeros, prestadores del servicio de transporte público de pasajeros, prestadores del servicio de transporte de carga y usuarios de transporte particular.
Ley General de Movilidad y Seguridad Vial. ^c	Artículo 6. Jerarquía de la movilidad. La planeación, diseño e implementación de las políticas públicas, planes y programas en materia de movilidad deberán favorecer en todo momento a la persona, los

grupos en situación de vulnerabilidad y sus necesidades, garantizando la prioridad en el uso y disposición de las vías, de acuerdo con la siguiente jerarquía de la movilidad:

- I. Personas peatonas, con un enfoque equitativo y diferenciado en razón de género, personas con discapacidad y movilidad limitada;
- II. Personas ciclistas y personas usuarias de vehículos no motorizados;
- III. Personas usuarias y prestadoras del servicio de transporte público de pasajeros, con un enfoque equitativo pero diferenciado;
- IV. Personas prestadoras de servicios de transporte y distribución de bienes y mercancías, y
- V. Personas usuarias de vehículos motorizados particulares.

Artículo 9. La movilidad es el derecho de toda persona a trasladarse y a disponer de un sistema integral de movilidad de calidad, suficiente y accesible que, en condiciones de igualdad y sostenibilidad [...]

Artículo 31. Criterios de Movilidad y Seguridad Vial.

La planeación de la movilidad y de la seguridad vial realizada por cualquiera de los tres órdenes de gobierno, integrará los principios y jerarquía de la movilidad establecidos en esta Ley, observando las siguientes acciones:

- III. Impulsar programas y proyectos de movilidad con políticas de proximidad que faciliten la accesibilidad entre la vivienda, el trabajo y servicios educativos, de salud, culturales y complementarios, a fin de reducir las externalidades negativas del transporte urbano;
- IV. Establecer medidas que incentiven el uso del transporte público, vehículos no motorizados, vehículos no contaminantes y otros modos de movilidad de alta eficiencia energética, cuando el entorno lo permita y bajo un enfoque sistémico;
- V. Establecer medidas que fomenten una movilidad sustentable [...]
- VI. Priorizar la planeación de los sistemas de transporte público, de la estructura vial y de la movilidad no motorizada y tracción humana;

Artículo 34. Diseño de la red vial.

Las autoridades competentes del diseño de la red vial, urbana y carretera deberán considerar la vocación de la vía como un espacio público que responde a una doble función de movilidad y de habitabilidad:

I. Movilidad se enfoca en el tránsito de personas y vehículos, y

II. Habitabilidad se enfoca en la recreación, consumo, socialización, disfrute y acceso a los medios que permiten el ejercicio de los derechos sociales.

Artículo 55. Gestión de la demanda de movilidad.

La gestión de la demanda de movilidad busca reducir el uso de modos de transporte de carga y pasajeros menos eficientes y fomentar los más sustentables y seguros. Las autoridades federales, de las entidades federativas y municipales y de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México deberán implementar medidas enfocadas en reducir emisiones y demás externalidades negativas [...]

Artículo 62. De la sensibilización, educación y formación.

La Federación, las entidades federativas, los municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, diseñarán, implementarán, ejecutarán, evaluarán y darán seguimiento a los planes, programas, campañas y acciones para sensibilizar, educar y formar a la población en materia de movilidad y seguridad vial [...]

Artículo 68. De los municipios.

Corresponde a los municipios las siguientes atribuciones:

VIII. Desarrollar estrategias, programas y proyectos para la movilidad, fomentando y priorizando el uso del transporte público y los modos no motorizados;

Ley General de Cambio Climático.^d

Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia [...]

II. Reducción de emisiones en el Sector Transporte:

b) Diseñar e implementar sistemas de transporte público

integrales, y programas de movilidad sustentable en las zonas urbanas o conurbadas para disminuir los tiempos de traslado, el uso de automóviles particulares, los costos de transporte, el consumo energético, la incidencia de enfermedades respiratorias y aumentar la competitividad de la economía regional.

Fuente: elaboración propia con datos de ^aCámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2024a), ^bCámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2024b), ^cCámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2023), ^dCámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2018).

La información contenida en la Tabla 1 permite identificar que la movilidad urbana sostenible en México ha adquirido una relevancia importante dentro del marco jurídico a nivel federal, al no limitarse como una función operativa del transporte, sino como un derecho. En este sentido, la evolución legislativa muestra una consolidación del concepto basado en los tres pilares:

Pilar social; la legislación enfatiza la accesibilidad universal e inclusión, particularmente en favor de personas con discapacidad y grupos en situación de vulnerabilidad. Se establece que la infraestructura y el entorno urbano deben ser universales, obligatorios y adaptados para todas las personas. Asimismo, la jerarquía de movilidad prioriza explícitamente a peatones, usuarios de transporte no motorizado y personas con movilidad limitada siendo estos últimos quienes mayores dificultades presentan al momento de trasladarse así como también los adultos mayores, de acuerdo con ONU-Hábitat (2015) “Las acciones para atenderlos se han limitado por lo general a construir rampas la mayoría mal diseñadas y a establecer tarifas preferenciales en el transporte público, las cuales no resuelven sus necesidades (p. 35).

Pilar ambiental: las disposiciones legales incorporan la movilidad como un instrumento para la mitigación de externalidades negativas, así como la reducción de emisiones de gases contaminantes por medio de la implementación de políticas que desincentiven el uso del automóvil particular siendo este una de los principales emisores de gases contaminantes. De acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2010) citado en ONU-Hábitat (2015) Las ciudades mexicanas padecen serios problemas de contaminación ambiental, y el sector transporte es una de sus principales causas al contribuir con el 20.4% de la emisión de GEI, de los cuales el 16.2% proviene del subsector automotor, en su mayoría, por viajes en transporte individual motorizado (p. 53). Además, la movilidad

sostenible abre la posibilidad a la disminución del consumo energético y de enfermedades asociadas con la mala calidad del aire.

Pilar económico: la normativa reconoce que una movilidad eficiente impacta en la competitividad y productividad regional, se reconoce la necesidad de reducir tiempos de traslado, costos de transporte y generar sistemas más eficientes de distribución de bienes y servicios. el mayor uso del automóvil ha derivado en un incremento del tráfico vehicular y con ello los tiempos de traslado. El Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat, 2015), reconoce que:

Esto repercute en grandes pérdidas de tiempo que a su vez se traducen en pérdidas económicas tanto de los individuos como de las ciudades. Esto erosiona las ventajas económicas y sociales de vivir en las urbes, limitando el crecimiento y desarrollo económico de las ciudades, y con ello reduciendo la calidad de vida de sus habitantes (p. 33).

1.4.2 Legislación Local En Hidalgo Referente a Movilidad Urbana Sostenible

En este mismo sentido en la Tabla 2 se muestra el avance en legislación local

Tabla 2

Legislación local en el Estado de Hidalgo, vigente referente a movilidad urbana sostenible

Ley	Articulado referente a movilidad urbana sostenible
Ley de mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático para el Estado de Hidalgo. ^a	Artículo 3.- Esta Ley tiene como objeto: VIII.- Promover la movilidad activa o no motorizada, la electromovilidad y sistemas de transporte colectivo sustentables con la finalidad de mitigar la contaminación del aire por emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero; y Artículo 7.- Corresponde al Estado, las siguientes atribuciones: e).- Infraestructura eficiente, sustentable y el impulso de la movilidad activa o no motorizada, la electromovilidad y el transporte con menor costo ambiental para garantizar la mejora en la calidad del aire;

Artículo 10.- Corresponde a los municipios, las siguientes atribuciones:

II.-

f).- Transporte público de pasajeros eficiente y sustentable con menor costo ambiental; y la movilidad activa o no motorizada en su ámbito jurisdiccional; y

IX Bis.- Coadyuvar con la Secretaría en el desarrollo de estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero mediante el impulso de la movilidad activa o no motorizada, la electromovilidad y el transporte con menor costo ambiental para garantizar la mejora en la calidad del aire;

Artículo 16.- En las acciones para la mitigación, el Estado y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán promover la reducción de emisiones en los siguientes sectores:

II.- Transporte;

b).- Diseñar e implementar sistemas de transporte público integrales y programas de movilidad sustentable en las zonas urbanas o conurbadas para disminuir los tiempos de traslado, el uso de automóviles particulares, los costos de transporte, el consumo energético, la incidencia de enfermedades respiratorias;

f).- Impulsar la movilidad activa o no motorizada, la electromovilidad y el transporte con menor costo ambiental para garantizar la mejora en la calidad del aire.

Ley de movilidad y transporte para el Estado de Hidalgo.^b

Artículo 6. El Titular del Poder Ejecutivo, tiene las siguientes atribuciones en materia de Movilidad y Transporte:

II.Fijar y conducir la política de movilidad, en consonancia con los principios, ejes y objetivos contenidos en el Plan Estatal de Desarrollo, los Objetivos para el Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, y conforme a las políticas de estado en materia de planificación, desarrollo, ordenamiento territorial que se emitan en el ámbito de la competencia Estatal;

Artículo 7. Son atribuciones de la Secretaría:
Secretaría De Movilidad Y Transporte

IX.- Fomentar el uso del transporte no motorizado, y los desplazamientos a pie, así como la accesibilidad para la movilidad de las personas con discapacidad o movilidad reducida;

Artículo 16. Los ayuntamientos tendrán la siguiente participación:

III.- Coordinar las acciones que, en materia de protección al medio ambiente, la reducción de contaminantes atmosféricos y de gases de efecto invernadero, lleve a cabo el municipio, en relación con la movilidad y la prestación del servicio público y especial de transporte, y el particular, en el ámbito de su competencia;

VIII.- Diseñar e instrumentar programas de recuperación y habilitación progresiva de espacios urbanos para el desplazamiento peatonal y la construcción y mantenimiento de infraestructura ciclista con la finalidad de promover la movilidad urbana no motorizada, en los términos de la ley de la materia

Ley de asentamientos humanos, desarrollo urbano y ordenamiento territorial del Estado de Hidalgo.^c

ARTÍCULO 74.- Las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población se efectuará mediante:

VIII.- El fortalecimiento de la movilidad peatonal, no motorizada y del transporte público; y

ARTÍCULO 4 BIS.- La planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, centros de población y la ordenación territorial, se conducirán en apego a los siguientes principios de política pública:

X.- Accesibilidad universal y movilidad. Promover una adecuada accesibilidad universal [...] la distribución jerarquizada de los equipamientos y una efectiva movilidad que privilegie las calles completas, el transporte público, peatonal y no motorizado

De igual manera el avance legislativo a nivel local muestra un progreso del concepto de movilidad urbana sostenible, en el contenido de la Tabla 2 se identifican nuevamente los tres pilares:

El pilar ambiental, donde se identifica la movilidad como una oportunidad para la reducción de emisiones contaminantes, se promueve la movilidad activa, la electromovilidad, así como el diseño de sistemas de transporte público que contribuyan a disminuir el uso del automóvil particular. En el pilar social, se observa un énfasis en la accesibilidad universal, mediante el fomento de infraestructura peatonal y la atención a personas con movilidad reducida, al mismo tiempo que se instruye a la recuperación de espacios urbanos y la infraestructura ciclista. En el pilar económico, la normativa local instruye a mejorar la eficiencia de la movilidad urbana con menor costo de traslado y la reducción de tiempos de traslado.

En conjunto, el avance legislativo federal y local refleja el impulso que se le da a la movilidad urbana sostenible, donde los espacios públicos dejan de centrarse en el vehículo motorizado y se orienta hacia un modelo de inclusión social, reducción del impacto ambiental y eficiencia económica

1.5 Pirámide de Jerarquía de la Movilidad Como Principio Rector

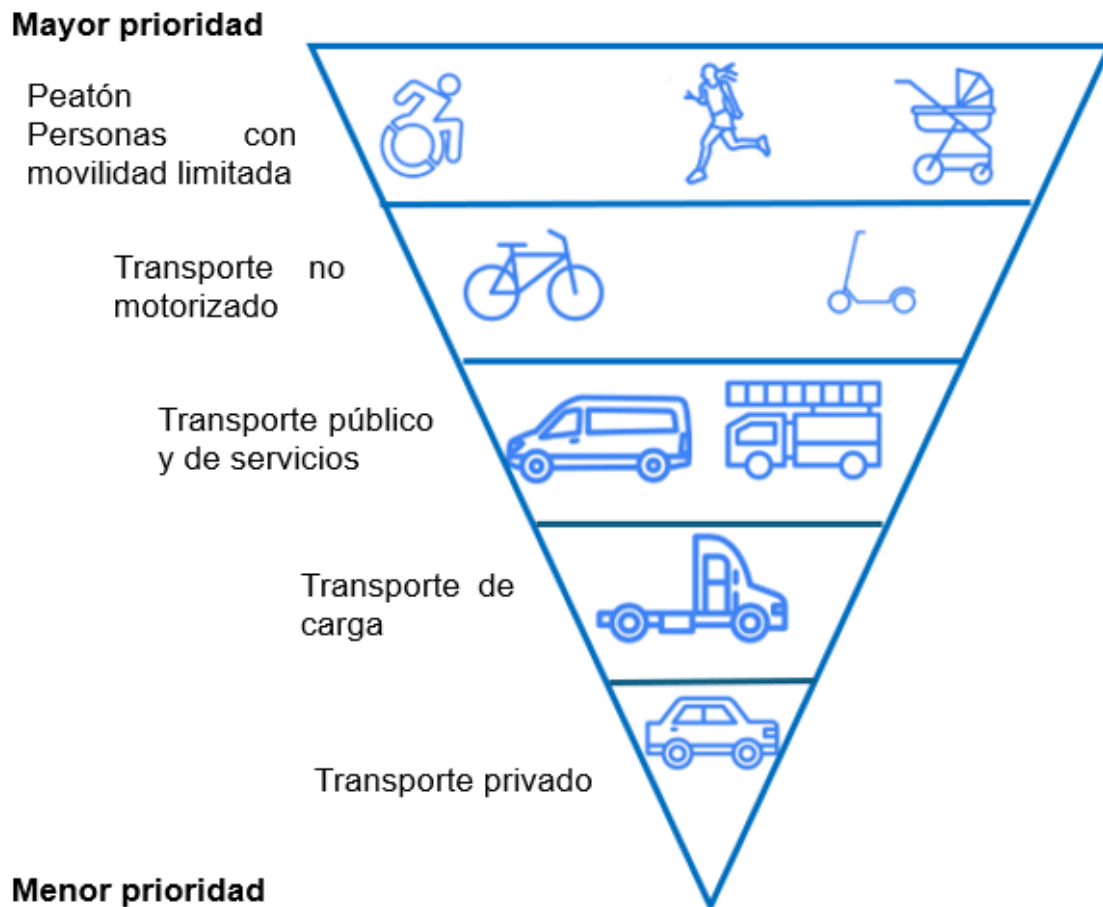
En este sentido, la jerarquía de movilidad se configura como un instrumento fundamental para definir la planeación en el uso del espacio vial, colocando en primer término a los grupos más vulnerables y promoviendo modos de transporte más eficientes y menos contaminantes. Se trata de un principio ordenador que invierte la lógica tradicional con la que se han diseñado las ciudades durante décadas, un modelo que durante mucho tiempo midió el éxito de una vialidad por la cantidad de automóviles que podía desalojar en el menor tiempo posible, la jerarquía de movilidad ofrece prioridad a usuarios de acuerdo a su vulnerabilidad.

Se sostiene sobre un criterio de equidad que reconoce la desigualdad entre los distintos modos de desplazamiento. Por ejemplo un peatón, una persona en silla de ruedas o un ciclista no disponen de una coraza metálica que los proteja, su exposición al riesgo es mayor al igual que su esfuerzo físico. La jerarquía de movilidad busca corregir esa desproporción, al mismo tiempo que promueve formas más sostenibles de movilidad urbana.

A continuación, en la Figura 1, se presenta la jerarquía de movilidad, donde se permite visualizar lo antes mencionado

Figura 1

Pirámide de jerarquía de movilidad



Fuente: elaboración propia con datos de Cámara de Diputados del H Congreso de la Unión (2024b). Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2023).

1.6 Persistencia del Modelo Centrado en el Automóvil y sus Consecuencias

No obstante, a pesar de los avances conceptuales y normativos en materia de movilidad sostenible, las prácticas de intervención urbana continúan reproduciendo las políticas públicas centradas en el automóvil particular. El ITDP México (2012, p. 16) advierte que las soluciones implementadas con mayor frecuencia se enfocan en incrementar la oferta vial para los automóviles, mediante el mejoramiento de avenidas existentes o la construcción

de pasos a desnivel, segundos pisos, nuevas calles y vías rápidas. Esta tendencia refleja una dirección que privilegia la expansión de la infraestructura para el tráfico motorizado por encima de alternativas más sostenibles. Situación que reafirma ONU-Hábitat, (2015) donde se describe como “una infraestructura enfocada a agilizar y optimizar el movimiento de automóviles” (p. 30).

1.6.1 El Tránsito Inducido y la Insuficiencia de las Soluciones Viales Expansivas

De acuerdo con el ITDP México “Este fenómeno se conoce como tránsito inducido y se define como el nuevo y creciente tránsito de vehículos que las nuevas vialidades generan.” (2012, p.16). Este fenómeno opera bajo una lógica en que el aumento de infraestructura para automóviles estimula un aumento en su uso, que a su vez estimula las condiciones de saturación que pretendía mitigar. En consecuencia, la expansión vial orientada al transporte privado se convierte en una solución aparente que en realidad agrava el problema

Reiterando; las soluciones adoptadas no solo resultan insuficientes para resolver la congestión, sino que profundizan la dependencia del automóvil particular, fomentando un modelo de movilidad donde las externalidades negativas afectan a todos en especial a la población vulnerable. En este sentido, ONU-Hábitat (2015) señala que, “En un esquema de movilidad limitada e ineficiente todos perdemos, sin embargo, las mujeres, los niños, las niñas y las personas con discapacidad resultan más afectados ya que sus necesidades específicas no son consideradas” (p. 35) en el diseño e implementación de las políticas de movilidad.

Por lo anterior, resulta evidente que la inversión en ámbito de movilidad debe considerar la sostenibilidad, beneficiando especialmente a la población más vulnerable, Por tal motivo ONU-Hábitat (2015) subraya la necesidad de “reflejar esta realidad en el gasto e inversión públicos, los cuales deben orientarse hacia el mejoramiento y actualización de las redes de infraestructura y sistemas de transporte público” (p. 35). Esta reorientación del gasto implica un cambio de un modelo centrado en la prioridad del flujo vehicular a otro que coloque en primer lugar la calidad de vida de las personas.

1.7 La Década del Transporte Sostenible 2026-2035 y sus Ejes Temáticos

Para dar continuidad con la atención a políticas públicas orientadas a la movilidad sostenible, en el escenario internacional el 10 de diciembre de 2025 se celebró el Decenio de Transporte Sostenible (2026-2035) proclamado por la Asamblea General de las Naciones

Unidas, por donde se reafirma el compromiso de los estados por atender la problemática, al tiempo que reconoce las necesidades persistentes.

Entre los apartados que destacan en cuanto a movilidad son los siguientes:

1.7.1 Garantizar el Acceso al Transporte Sostenible para Todos

Este apartado enfatiza que el acceso equitativo al transporte sostenible es una condición esencial para el desarrollo social y económico. Señala que la falta de transporte accesible afecta de manera desproporcionada a poblaciones vulnerables, incluidas mujeres, personas con discapacidad, adultos mayores y comunidades rurales. Destaca la necesidad de infraestructura inclusiva, tarifas asequibles, accesibilidad universal, así como expansión de servicios de transporte público. También subraya que garantizar el acceso para todos es un requisito fundamental para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente los relacionados con la reducción de desigualdades, ciudades sostenibles y bienestar social (Naciones Unidas, s. f. d).

1.7.2 Promover Sistemas de Transporte Bajos en Carbono, Resilientes y Ambientalmente Racionales

Este apartado aborda la urgencia de transitar hacia sistemas de transporte bajos en emisiones contaminantes de carbono y ambientalmente responsables. Explica que el sector del transporte es de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero, poniendo a la electrificación como alternativa prioritaria (Naciones Unidas, s. f. d).

1.7.3 Dar Forma a una Movilidad Urbana Centrada en las Personas y a Ciudades Habitables

resalta que la movilidad urbana sostenible debe centrarse en las personas y no en los vehículos. Plantea la necesidad de ciudades habitables que prioricen la movilidad activa (caminar y bicicleta), transporte público seguro y espacios públicos de calidad. También subraya la importancia de la planificación urbana orientada al transporte, la reducción de congestión y la mejora de la calidad del aire. Además, presenta un enfoque que plantea que la movilidad humana es un derecho urbano fundamental y un componente esencial de ciudades saludables (Naciones Unidas, s. f. d).

1.7.4 Hacer que el Transporte Sea Seguro y Protegido

Analiza la necesidad de garantizar seguridad y protección en todos los modos de transporte. Aborda la seguridad vial, señalando que millones de muertes y lesiones evitables ocurren cada año y requieren respuestas urgentes mediante infraestructura segura, controles de velocidad, educación y regulación estricta (Naciones Unidas, s. f. d).

1.7.5 Cómo Facilitar el Transporte Sostenible

Explica los medios necesarios para hacer posible el transporte sostenible: gobernanza coordinada, financiamiento, innovación tecnológica, cooperación internacional y creación de marcos normativos sólidos. Subraya que la transición requiere inversiones en infraestructura verde, asociaciones público-privadas, fortalecimiento institucional y participación comunitaria. También remarca la importancia de datos, monitoreo, indicadores y mecanismos de seguimiento para asegurar el cumplimiento de la Década de Transporte Sostenible de la ONU (Naciones Unidas, s. f. d).

1.8 Experiencias Internacionales de Políticas de Movilidad Sostenible

En concordancia con esta cumbre, algunos países presentan avances. En la Tabla 3 se observan casos y resultados de políticas implementadas en diferentes países referentes a movilidad sostenible que responden a las necesidades presentadas en las cumbres de Naciones Unidas:

Tabla 3

Casos de éxito de políticas públicas en materia de movilidad sostenible en diferentes ciudades/países

País-Ciudad	Acción en materia de movilidad sostenible	Resultados
Noruega Oslo	Fortalecimiento de transporte público con autobuses, tranvías, metro y ferrocarril. ^a	Un total del 56% de todos los viajes en transporte público se impulsan con energía renovable. ^b El transporte público es el medio de traslado más utilizado (más del 70%). ^b Aumento en ingresos por uso del transporte público. ^b Más del 50% de los encuestados tienen alta o muy alta satisfacción. ^b

País-Ciudad	Acción en materia de movilidad sostenible	Resultados
España Madrid	Creación de la denominada ‘Madrid Zona de Bajas Emisiones (ZBE), solo permite la circulación de Vehículos, eléctricos, híbridos, de gasolina posterior a 2006 y diésel posterior a 2015. ^c	Disminución de un 18,6% en la concentración de dióxido de Nitrógeno (NO ₂). ^c Reducción de congestión de tráfico en un 16%. ^d
México CDMX	Sistema Ecobici, contaba con flota de 9300 bicicletas y 687 estaciones en 2023. ^e	Reducción de 2,031 toneladas de CO ₂ en la CDMX en el periodo de 2022 a 2024. ^f Percepción de mejora en la calidad de vida en más del 85% de las y los usuarios. ^f
Chile	Flota de 1,800 autobuses eléctricos, la segunda más grande del mundo solo por detrás de China. ^g	Cada autobús eléctrico evita 90 toneladas de CO ₂ g reduce en 30 dB el nivel de ruido percibido en la vía pública. ^g
México Guadalajara	Sistema MiBici (Renta de 4,057 bicicletas 368 estaciones). ^h	34,217,680 viajes MiBici de 2014 a 2025. ^h 523 toneladas de CO ₂ evitadas de 2014 a 2019 el equivalente en plantar 1,570 árboles. ⁱ

Fuente: elaboración propia con datos de ^aTennoy, et al (2022). ^bOlesków, et. Al. (2020). ^cGil, et. Al. (2024). ^dAyuntamiento de Madrid (s. f.). ^eEcobici (s. f. a). ^fEcobici (s. f. b). ^gMobility Portal Latinoamérica (17 de julio ,2025). ^hMi Bici (s. f.). ⁱAmezola, D., & De la Lanza, I. (6 de diciembre 2019).

Los datos de la Tabla 3 muestran diferentes estrategias en Oslo (Noruega), Madrid (España), Ciudad de México y Guadalajara (México), así como en Chile a nivel nacional, con respecto a políticas públicas con enfoque de movilidad sostenible, teniendo en cuenta la mejora de factores ambientales y sociales mediante la capacidad económica e institucional de cada región.

En el caso de Oslo, Noruega, la estrategia se ha centrado en el fortalecimiento transporte público multimodal (autobuses, tranvías, metro y ferrocarril) con una fuerte incorporación de energías renovables, lo que ha permitido en la mejora de la calidad del aire

por reducción de emisiones de gases contaminantes provenientes de vehículos automotores. De hecho podemos observar que de los datos de IQAir (s.f.a) muestran que la calidad del aire en la ciudad de Oslo en el periodo correspondiente de febrero 2025 a diciembre 2025 mantuvo en condiciones favorables de acuerdo a los índices recomendados por la Organización Mundial de la salud, siendo esta situación una posible correlación entre la baja contaminación atmosférica y las políticas implementadas en materia de movilidad sostenible.

En contraste con Ciudad de México, si bien el sistema Ecobici forma parte de una estrategia con resultados en reducción de 2,031 toneladas de CO₂, la calidad del aire en el periodo enero 2025 a diciembre, se mantuvo en moderado, llegando incluso a un estado peligroso en la calidad del aire IQAir (s.f. b). De manera similar, en Guadalajara, México, el sistema MiBici obtuvo resultados positivos al evitar la emisión de 523 toneladas de CO₂ pero con una calidad del aire moderada en el periodo enero 2025 a diciembre 2025 IQAir (s.f. c).

Lo anterior refleja que, si bien se logran resultados a través de implementación de políticas que promuevan la movilidad no motorizada, es importante trascender más allá del cuidado al medio ambiente e incluir un modelo integral que atienda a las necesidades de mejora en cuanto a medioambiente, economía y problemas sociales.

1.8.1 Enfoques Complementarios: Tecnología, Regulación y Promoción de la Movilidad Activa

En conjunto, los casos analizados en la Tabla 3 permiten identificar tres grandes enfoques de intervención:

1. Implementación de nuevas tecnologías que resulten en una movilidad con menor impacto ambiental, así como la modernización del servicio del transporte público.
2. Regulación restrictiva del parque vehicular que desplace al transporte privado al último lugar de la jerarquía de movilidad.
3. Promoción de movilidad activa mediante sistemas de transporte no motorizado.

En términos comparativos, Oslo representa un modelo de madurez integral del sistema de transporte sostenible; Madrid ejemplifica la eficacia de instrumentos regulatorios; Chile muestra el potencial del uso de energías con menor impacto ambiental y Ciudad de México y Guadalajara evidencian la viabilidad de estrategias basadas en movilidad activa.

Estos antecedentes constituyen referentes para el diseño de políticas locales orientadas a la mejora en la planeación urbana orientada a una movilidad urbana sostenible y que responda a la necesidad de atender los tres pilares (social, económico y medioambiental).

Algunos autores señalan los beneficios asociados a la implementación de estrategias orientadas a la movilidad urbana sostenible como lo son; Orellana, Hermida y Osorio (2017) citados en Goyes & Moya (2022) quienes advierten que “la implementación de estrategias para mejorar las condiciones de movilidad del transporte no motorizado tiene un impacto positivo en la intensidad y diversidad de las funciones urbanas, mejorando la seguridad de las calles y entornos peatonales” Esta afirmación reitera que las intervenciones en favor de la movilidad activa no solo benefician a los usuarios directos, sino que generan externalidades positivas que reivindican el espacio público y fortalecen el tejido social.

La experiencia internacional ofrece ejemplos de políticas efectivas, ONU-Hábitat (2015) señala que:

En las ciudades europeas, aunque presentan elevadas tasas de motorización, el uso del automóvil particular es más racional, debido a que los costos de mantenimiento son elevados, no hay subsidios en la gasolina, tienen restricciones de carriles y horarios, y la expedición de licencias es costosa y rigurosa; pero sobre todo, por la existencia de sistemas de transporte público eficiente, accesible, seguro y con amplia cobertura (p. 34).

Sin embargo, un punto de partida para incentivar la reducción del uso del automóvil puede ser la existencia de sistemas de transporte público eficiente atendiendo a que la disminución del uso del automóvil no depende únicamente de medidas restrictivas, sino de la existencia de alternativas de movilidad.

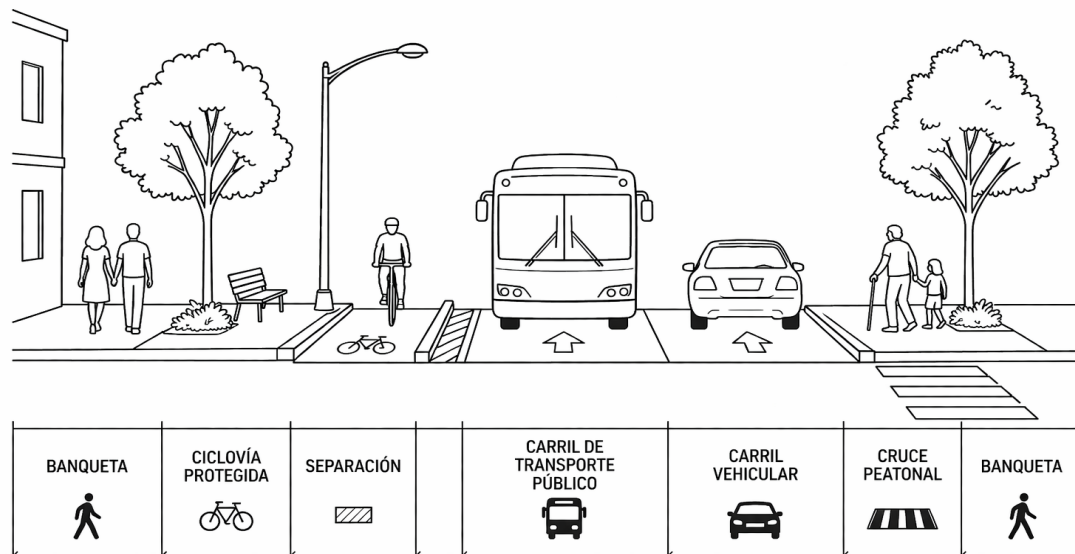
1.9 Calles Completas: Diseño Vial Integrador y Seguro

Una alternativa para la recuperación de espacios públicos es la introducción de calles completas en la planeación de movilidad urbana, esto refiere a vialidades diseñadas para fomentar la “movilidad sostenible y el tránsito seguro de todas las personas, sin importar su modo de transporte. Prioriza los modos de transporte sostenible en concordancia con la jerarquía de movilidad establecida en la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial.” (ITDP México, 2023, p. 10), teniendo elementos como banquetas extensas a nivel, vías exclusivas para transporte no motorizado, camellones de separación, estaciones y carril exclusivo para

transporte público, carril vehicular, cruces peatonales, alumbrado público, así como infraestructura paisajística (áreas verdes) que permitan la movilidad activa al mismo tiempo que reduce las islas de calor con el objetivo de crear espacios de tránsito peatonal más cómodos. En el Figura 2 pueden apreciarse los elementos antes mencionados:

Figura 2

Corte transversal de una calle completa



Fuente: Elaboración propia con datos de ITDP México (2023).

Este reacondicionamiento no se limita solo al ámbito de infraestructura vial, la movilidad urbana sostenible mejora la calidad de vida de los ciudadanos. De acuerdo con ITDP México (2023) “una calle completa, conlleva una serie de efectos positivos en diversos ámbitos, no solo en términos de movilidad urbana, sino también en temas relacionados a la salud pública, equidad e inclusión social, protección del patrimonio cultural y el desarrollo económico” (p. 52). En este sentido podemos abonar que esta estrategia contribuye a prevenir accidentes de tráfico, reconstruir el tejido social y reducir el impacto al medio ambiente derivado del transporte motorizado

Cabe mencionar que la Figura 2 muestra un carril de ciclo vía de tipo segregado, sin embargo, puede incluirse alguno de los cuatro tipos de ciclo vías de acuerdo a las posibilidades espaciales, de acuerdo con el Institute for Transportation and Development Policy (s. f.) estas pueden ser:

- 1.-Compartida: carriles con tránsito compartido de ciclistas y vehículos automotores.
- 2.-Demarcada: carriles demarcados y señalizados para tránsito exclusivo de bicicletas.
- 3.-Segregada: carriles demarcados por una separación física del flujo vehicular
- 4.-De trazo independiente: carriles independientes para bicicletas, completamente aislados del flujo vehicular (pp. 10-11).

1.10 Políticas Municipales de Movilidad Urbana Sostenible en México

Tabla 4

Municipios en México con políticas públicas referentes a movilidad urbana sostenible

Municipio-Entidad Federativa	Política referente a movilidad sostenible
Tulum, Quintana Roo. ^a	Plan de Movilidad Activa de Tulum (PACTUM), un instrumento de planeación para fomentar los desplazamientos a pie y en bicicleta como parte de una movilidad sustentable.
Torreón, Coahuila. ^b	Plan de Movilidad Activa, un instrumento de planeación estratégica para desarrollar políticas, proyectos y programas que fomenten la movilidad activa en el municipio.
San Luis Potosí, San Luis Potosí. ^c	Propuesta de peatonalización de vialidades en el primer cuadro de la ciudad para mejorar la movilidad y seguridad peatonal.
Aguascalientes, Aguascalientes. ^d	Proceso de semipeatonalización del centro histórico, comenzando por la calle Carranza, con el objetivo de hacerlo más caminable y dinámico.
Puebla, Puebla. ^e	Análisis de viabilidad para la peatonalización del Callejón de Los Sapos en el Centro Histórico, en respuesta a una solicitud de los vecinos.

Fuente: elaboración propia con datos de ^aSecretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (2022), ^bInstituto Municipal de Planeación y Competitividad de Torreón (2022), ^cEl Sol de San Luis (2023), ^dEl Sol del Centro (2023), ^eUrbano Puebla (2024).

Capítulo II. Diagnóstico de la Movilidad Urbana en Tizayuca, Hidalgo

A lo largo de este capítulo analizaremos la situación actual de Tizayuca en materia de movilidad urbana sostenible, teniendo en cuenta variables como la densidad de población y de servicios, así como tendencias en los modos de transporte de los tizayuquenses. Además analizaremos la normatividad local con la finalidad de evaluar el avance legislativo. De igual manera se muestra la situación actual del sistema de transporte colectivo, la infraestructura peatonal y ciclista, así como datos estadísticos sobre la motorización y siniestralidad derivada del sistema de movilidad predominante. Esta recopilación de información se realiza para que al final de este capítulo sea posible elaborar un diagnóstico ordenado en una matriz FODA a fin de tener la posibilidad de realizar un análisis integral del sistema de movilidad en el municipio.

2.1 Población y Dinámica Demográfica

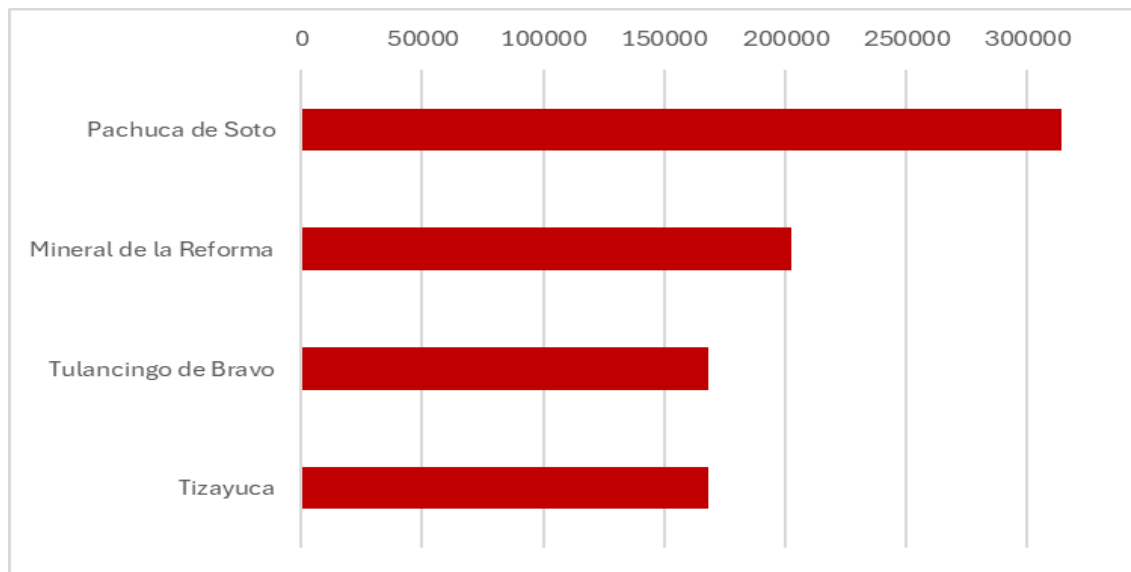
De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2021) Tizayuca se posiciona como el cuarto municipio con mayor población en el estado de Hidalgo, registrando un total de 168,302 habitantes, únicamente por debajo de Pachuca de Soto (314,331 habitantes), Mineral de la Reforma (202,749 habitantes) y Tulancingo de Bravo (168,369 habitantes). Esta distribución demográfica, se puede visualizar en la Figura 3 donde se permite dimensionar la importancia de una intervención de políticas públicas con enfoque de movilidad urbana sostenible en el municipio de Tizayuca debido al crecimiento poblacional acelerado.

2.1.1 Posición Poblacional de Tizayuca en el Estado de Hidalgo

La cercanía de las cifras entre la población de Tizayuca (168,302 habitantes) y Tulancingo de Bravo (168,369) supone un dato que da paso a la observación de la tendencia de crecimiento demográfica, lo anterior debido a que apenas 67 personas separan al cuarto del tercer municipio más poblado de la entidad. Esta diferencia, prácticamente simbólica puede ser superada por Tizayuca para posicionarse como el tercer municipio con mayor población, escenario que se presentará más adelante.

Figura 3

Comparación de los cuatro municipios más poblados del Estado de Hidalgo



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2021).

2.1.2 Distribución por Edades y Demanda Potencial de Movilidad

Es importante analizar la distribución por edades de la población, ya que esta determina la demanda potencial de desplazamientos. En este sentido, 40,865 habitantes (24.28%) se encuentran en el rango de edad de 15 a 29 años, mientras que 112,367 habitantes (66.77%) corresponden a población de 18 años a 59 años de acuerdo con datos de SIGEH (2024).

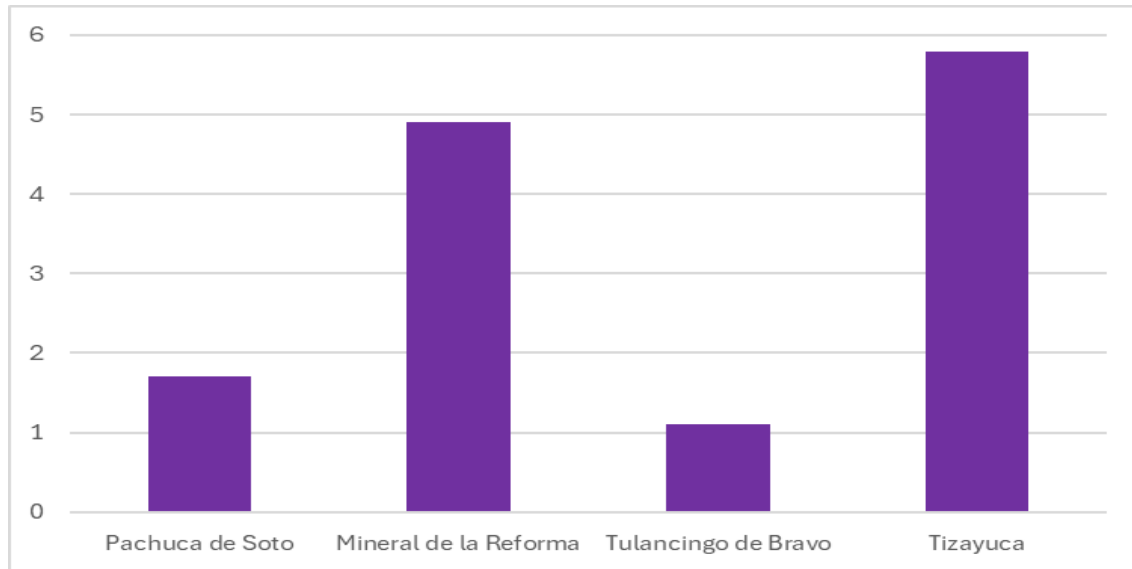
En conjunto, estos grupos suman 153,232 habitantes, equivalentes al 91.05% de la población total municipal, lo que permite identificarlos como los principales usuarios potenciales del sistema de movilidad, al concentrar la mayor proporción de población en edad productiva. Esta alta concentración implica una necesidad en la presencia sobre un sistema eficiente de movilidad.

2.1.3 Crecimiento Demográfico y Proyecciones al 2025

Aunado a lo anterior, Tizayuca presenta la tasa de crecimiento demográfico promedio anual más alta de los cuatro municipios ejemplificados (5.8%), superando significativamente a Mineral de la Reforma (4.9%), Pachuca de Soto (1.7%) y Tulancingo de Bravo (1.1%), como se muestra en la Figura 4.

Figura 4

Tasa de crecimiento demográfico, promedio anual de los cuatro municipios más poblados del Estado de Hidalgo (periodo 2010-2020)



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2023).

En un escenario hipotético en que durante el periodo 2021-2025 se hubiera mantenido la tasa de crecimiento de población anual, utilizando la fórmula de interés compuesto

$$P_t = P_0(1+r)^t$$

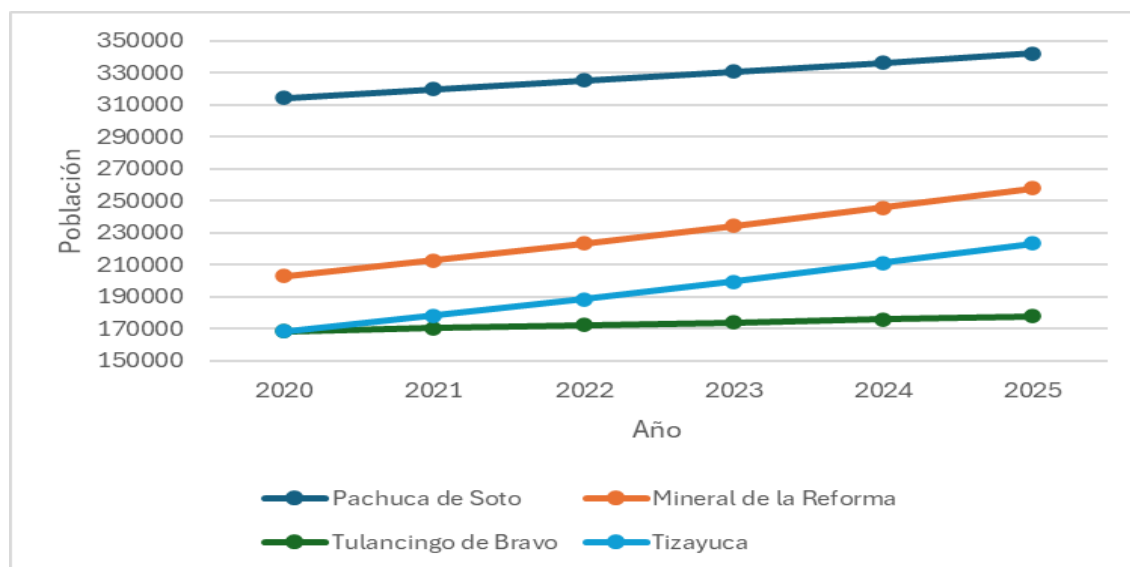
Donde:

- P_t = población proyectada al final del periodo 2020-2025
- P_0 = población inicial
- r = tasa de crecimiento anual (en decimal, conversión disponible en Anexo 1)
- t = número de años

Obtenemos los siguientes resultados proyectados en la Figura 5:

Figura 5

Crecimiento hipotético de los cuatro municipios más poblados del Estado de Hidalgo en el periodo 2020-2025



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2021).
El crecimiento nominal por año puede consultarse en Anexo 2.

Donde podemos observar que Tizayuca puede posicionarse como el tercer municipio del Estado de Hidalgo con mayor cantidad de habitantes, superando a Tulancingo de Bravo. Este escenario hipotético refuerza la necesidad de anticipar los efectos del crecimiento urbano enfocado en el ámbito de la movilidad urbana sostenible. El incremento acelerado de la población conlleva una expansión de la demanda de movilidad que, de no ser atendida mediante un enfoque de movilidad urbana sostenible, podría traducirse en mayores niveles de congestión, desigualdad en el acceso, deterioro ambiental y aumento en los accidentes viales. Dicho en otras palabras, se requiere la implementación de políticas públicas con visión que satisfaga las necesidades de movilidad teniendo en cuenta los pilares social, medioambiental y económico.

2.2 Normativa Municipal en Materia de Movilidad Urbana Sostenible

Tabla 5

Contenido del reglamento de tránsito y vialidad del municipio de Tizayuca, estado de Hidalgo, referente a movilidad sostenible.

Considerandos
Quinto: Refiere a la Agenda 2030 y la importancia que tiene atender los incidentes de tráfico que cada año provocan lesiones permanentes o incluso la muerte. Octavo: reconoce a la movilidad urbana integral sustentable como un componente del desarrollo urbano
Articulado
Artículo 3.- El uso del espacio público en los diferentes modos de desplazamiento marcará las prioridades conforme a la siguiente jerarquía: I. Peatones; II. Ciclistas; III. Motociclistas; IV. Usuarios y prestadores del servicio de transporte público individual o colectivo; V. Usuarios y prestadores del servicio de transporte de carga y VI. Usuarios de transporte particular automotor. Artículo 27.- Los conductores de vehículos que se encuentren detenidos en los cruces están obligados a no iniciar la marcha de sus vehículos, hasta percatarse que dichas personas (<i>personas con movilidad limitada y con discapacidad</i>) han cruzado totalmente la vía pública. La violación a esta disposición será motivo de sanción. Artículo 86.- Todos los vehículos que circulen deberán contar con los equipos, sistemas, dispositivos y accesorios de seguridad contenidas en el presente Reglamento. Queda prohibido: I. Modificar o utilizar en un vehículo el claxon, equipos de sonido o cualquier dispositivo tecnológico que produzca un ruido que rebase los 105 dB (decibeles) a una distancia de 7 metros Artículo 159.- La Dirección de Tránsito y Vialidad llevará a cabo en forma permanente campañas, programas y cursos de seguridad y educación vial, destinados a dar a conocer a la ciudadanía los lineamientos básicos en la materia, con el objeto de fomentar el uso de transporte no motorizado y el uso racional del automóvil particular. Buscará también disminuir el número de accidentes de tránsito, mejorar la circulación de los vehículos y en general, crear las condiciones necesarias para mejorar la movilidad en el espacio público del municipio.

Fuente: elaboración propia con datos del Ayuntamiento de Tizayuca (2022).

La Tabla 5 permite identificar que el Reglamento de Tránsito y Vialidad del municipio de Tizayuca incorpora principios alineados con el enfoque de movilidad urbana sostenible,

particularmente en lo referente a la jerarquización de usuarios, la seguridad vial y la promoción de modos de transporte alternativos.

Dentro de este marco normativo también se puede observar que la contaminación acústica derivada por vehículos automotores también se encuentra considerada para regularse, buscando que no se modifique el claxon de un automóvil para emitir más de 110 decibeles.

2.2.1 Análisis de Planes Municipales de Desarrollo de los Últimos Tres Períodos.

Es importante la articulación del reglamento con los instrumentos de planeación municipal, ya que son estos últimos los que traducen el marco normativo en políticas públicas y acciones concretas, por lo anterior, en este apartado se tiene como objetivo analizar mediante un análisis comparativo la incorporación del enfoque de movilidad urbana sostenible en los Planes Municipales de Desarrollo (PMD) de Tizayuca correspondientes a los periodos 2016–2020, 2020–2024 y 2024–2027. El análisis se centrará en identificar integración de variables como:

- Movilidad: Su análisis permite identificar en qué grado el gobierno municipal reconoce esta variable para su integración en políticas públicas.
- Movilidad sostenible: responde a la necesidad de evaluar la alineación del instrumento de planeación con dimensiones sociales, económicas y ambientales.
- Peatón: El peatón se considera una variable específica en esta evaluación, ya que constituye al usuario más vulnerable del sistema de movilidad y, al mismo tiempo, el elemento base de cualquier modelo de ciudad sostenible. Permite analizar si el plan reconoce la jerarquía de movilidad, priorizando a las personas sobre los vehículos.
- Bicicleta: Esta variable se incorpora como indicador de movilidad activa y sostenible, dado que su promoción está vinculada con la reducción de emisiones, la mejora de la salud pública y la eficiencia en movilidad urbana. Su presencia en los planes permite evaluar el grado de transición hacia modelos de transporte alternativos y la existencia de infraestructura específica, como ciclovías.
- Seguridad vial: permite analizar si el gobierno municipal reconoce la siniestralidad vial como un problema de salud pública. Su inclusión está vinculada con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 3.6 (Naciones Unidas, s. f. e), que plantea la reducción de

muertes por accidentes de tránsito. Evaluar esta variable permite identificar la existencia de estrategias, metas e indicadores orientados a la prevención de accidentes y protección de usuarios vulnerables.

- Agenda 2030 particularmente en temas como ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles, meta 11.2 y 11.6, así como el ODS 3: Salud y Bienestar meta 3.6
- Indicadores: la presencia de esta variable expone la capacidad de medición, seguimiento y evaluación de la política pública, es decir si las acciones pueden traducirse en resultados verificables.

De acuerdo con la Secretaría de Gobernación et al. (2004) los planes de desarrollo municipal “contiene los objetivos, propósitos y estrategias para el desarrollo del municipio, y define las principales políticas y líneas de acción que el Ayuntamiento deberá tomar en cuenta para la elaboración de sus programas operativos anuales.” para atender problemas públicos como en este caso la movilidad urbana sostenible. En este sentido, el análisis comparado permite identificar avances, retrocesos y áreas de oportunidad en la construcción de una política local de movilidad urbana sostenible.

2.2.2 Análisis Comparativo Entre Planes Municipales de Desarrollo en Materia de Movilidad Sostenible

En la Tabla 6 se muestra una comparación entre distintas variables referentes a movilidad sostenible mencionadas anteriormente:

Tabla 6

Análisis comparativo de últimos PMD del municipio de Tizayuca, Hidalgo

Variable	2016–2020	2020–2024	2024–2027
Movilidad	1	2	1
Movilidad sostenible	0	2	1
Prioridad peatonal	1	2	1
Infraestructura ciclista	0	2	2
Seguridad vial	0	1	1

Variable	2016–2020	2020–2024	2024–2027
Agenda 2030	1	2	1
Indicadores	0	2	1
Reducción de emisiones	1	1	0
TOTAL	4	14	8

La evaluación fue realizada en razón de lo siguiente; 0 indica ausencia de la variable, 1 indica presencia parcial, 2 indica claridad total de la variable presente en el documento.

Fuente: Elaboración propia con datos del Gobierno Municipal de Tizayuca (2018), Gobierno Municipal de Tizayuca (2021), Gobierno Municipal de Tizayuca (2024).

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis comparado del PMD de cada periodo podemos deducir que; el PMD de Tizayuca 2016–2020 se estructura a partir de un enfoque donde la movilidad no es concebida como un sistema integral, sino meramente como una función operativa limitada al tránsito y la vialidad. A lo largo del documento, la referencia a la sostenibilidad aparece únicamente como discurso, particularmente en la visión institucional donde se plantea la aspiración de consolidar un municipio “moderno y sustentable” (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2018).

Si bien la movilidad en este PMD se contempla como una demanda por parte de inversionistas (zonas industriales) dónde expresa lo siguiente "Por la cual el problema que demanda por varios inversionistas es que solicitan mejores condiciones de acceso y movilidad"(Gobierno Municipal de Tizayuca, 2018). también se reconoce la deficiencia en la estructura vial y red de transporte público “Los problemas de movilidad física se acentúan por la dimensión y volumen de los recorridos y la deficiente estructura vial y red de transporte público”(Gobierno Municipal de Tizayuca, 2018) sin embargo, esta noción no se traduce en estrategias concretas dentro del ámbito de la movilidad.

Por otro lado, el PMD 2016-2020 incorpora la Agenda 2030 como marco orientador de la acción gubernamental, señalando el compromiso de alinear su actuar con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, manifestando que:

El presente gobierno municipal ha adquirido el compromiso de enfocar sus objetivos, estrategias y líneas de acción en base a los objetivos de desarrollo sostenible. Por lo que las acciones que se lleven a cabo estarán fundamentadas en los 17 objetivos con una visión hacia el 2030 (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2018).

Aunque la agenda 2030 esté presente de forma discursiva, no se identifican mecanismos de articulación entre dichos objetivos y políticas públicas de movilidad urbana sostenible. Al mismo tiempo, no existen diagnósticos ni indicadores que permitan evaluar la situación en que se encontraban ni los avances en temas como movilidad activa, seguridad vial o reducción de emisiones de gases contaminantes.

Igualmente, se observa una ausencia de referencias a infraestructura peatonal o ciclista, esto supone una invisibilización del peatón y del ciclista como sujetos de política pública limitando una línea discursiva de “Mejorar la fluidez y orden vial que garanticen seguridad a peatones y conductores en las calles y avenidas del municipio” (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2018). Aunado a la ausencia de la siniestralidad vehicular como problema público, así como la problemática que suponen las emisiones de gases contaminantes derivados de la movilidad. Esta ausencia de mecanismos supone un enfoque implícitamente centrado en el automóvil (enfoque tradicional de movilidad). Este periodo representa una etapa donde la movilidad sostenible no fue incorporada en la agenda pública municipal.

En segunda instancia el Plan Municipal de Desarrollo 2020–2024 incorpora de manera explícita el enfoque de movilidad urbana sostenible en su Estrategia 3. “Planificar una estrategia de movilidad urbana sostenible” (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2021, pág. 223).

A diferencia del periodo anterior, el documento reconoce la movilidad como un factor clave para el desarrollo territorial, señalando que el transporte y la movilidad constituyen elementos determinantes en la calidad de vida de la población mediante “espacios recreativos para personas con capacidades diferentes, pero también accesos de movilidad inclusivos para este grupo.” (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2021, pág. 48) reconociendo la existencia de grupos vulnerables.

Bajo el mismo pilar social, el documento plantea la necesidad de “optar por una nueva modalidad de transporte público para reducir el congestionamiento de movilidad y la contaminación” (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2021, pág. 254), reconociendo al mismo tiempo, los accidentes de tránsito como una problemática relevante (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2021, pág. 217).

El PMD 2020–2024 presenta un diagnóstico relevante en materia de movilidad urbana sostenible, en el que se identifican problemáticas específicas relacionadas con la infraestructura urbana, como la insuficiencia de banquetas y la falta de accesibilidad universal, destacando que un alto porcentaje de vialidades carece de condiciones adecuadas para personas con discapacidad (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2021, pág. 211). A partir de este diagnóstico, se plantean estrategias orientadas a la implementación de calles completas (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2021, pág. 219) y el diseño de una red de ciclovías "se propone crear una ciclovía para prevenir la convivencia entre transporte motorizado y no motorizado y que pueda ser más seguro para quienes usan la bicicleta como medio de transporte" (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2021, p. 48).

Del mismo modo el documento menciona que “los problemas principales detectados se enfocan a fomentar confianza entre el gobierno y la ciudadanía a través de: [...] Movilidad a través de políticas de sostenibilidad como el uso de bicicletas” (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2021, p. 51).

La alineación con la Agenda 2030 también adquiere mayor relevancia obteniendo un carácter operativo que se integra en la estructura del plan y vinculándose con indicadores de desempeño referentes a movilidad urbana sostenible. Sin embargo, persisten limitaciones como la ausencia de metas específicas en materia de seguridad vial y la falta de estrategias claras para la reducción de emisiones del transporte.

En adición, el Plan Municipal de Desarrollo 2024–2027 mantiene la referencia a la sostenibilidad y la alineación con la Agenda 2030, señalando que las acciones de gobierno se orientan conforme a los Objetivos de Desarrollo Sostenible "se cuenta con la identificación y priorización de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) y sus metas al 2030" (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2024, p. 2).

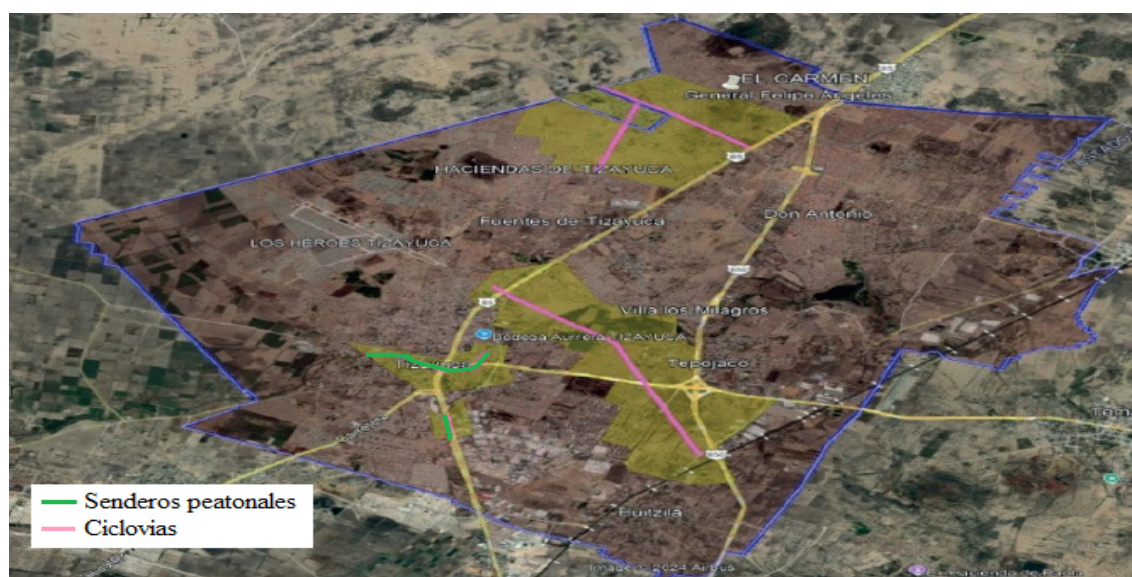
La movilidad continúa siendo mencionada como un componente relevante del desarrollo urbano, “reducción de accidentes y la mejora de la movilidad serán prioridades" (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2024, pág. 58) continuando con el concepto de movilidad sostenible “mejorar las condiciones de equipamiento urbano del municipio y que sea inclusivo con acceso universal; así como la movilidad sostenible y segura” (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2024, pág. 68) incluyendo infraestructura peatonal y ciclista como

parte de las acciones “23,946 metros lineales en ciclovías y senderos peatonales” (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2024, p. 109).

En la Figura 6 se puede observar un mapa presentado en el PMD 2024-2027 donde se muestra la propuesta de infraestructura en favor del peatón y el ciclista.

Figura 6

Mapa de proyectos de infraestructura vial peatonal y ciclista en el municipio de Tizayuca, Hidalgo para el periodo 2024-2027.



Fuente: Elaboración propia con datos del Gobierno Municipal de Tizayuca (2024).

Sin embargo, a diferencia del periodo anterior, se observa una disminución en el nivel de especificidad técnica en materia de movilidad urbana sostenible particularmente en relación con la necesidad de contar con un transporte público eficiente; dejando de ser un eje de política pública, en su lugar, se diluye dentro de categorías más amplias como infraestructura y ordenamiento territorial (PMD 2024–2027, p. 89).

En este contexto, se debilitan elementos previamente incorporados como la jerarquía de movilidad. Tampoco se identifican estrategias específicas en materia de seguridad vial, reducción de emisiones contaminantes derivadas de la movilidad ni indicadores que permitan evaluar el desempeño en términos de movilidad urbana sostenible.

Este comportamiento supone un debilitamiento en la continuidad institucional para dar seguimiento a los avances de políticas públicas previamente impulsadas para la movilidad sostenible.

2.2.3 Análisis de la Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial (2022) Diagnóstico y Estrategias a Futuro

De igual manera, el Gobierno de Tizayuca, Hidalgo, reconoce la relevancia de la movilidad sostenible dentro de la Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial. Dentro de su diagnóstico, se incorporan elementos para comprender las dinámicas de movilidad en el municipio, dicha información se sintetiza en la Tabla 7, donde podemos observar problemáticas y áreas de oportunidad identificadas, así como su posible solución.

Tabla 7

Contenido de Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tizayuca, Hidalgo referente a movilidad urbana sostenible.

Problemáticas identificadas
Existencia de unidades de transporte público no autorizadas en las colonias de, los Héroes de Tizayuca, Rancho don Antonio, Haciendas de Tizayuca y Fuentes de Tizayuca Económico
En el municipio se presenta una escasa movilidad sustentable
Existe una muy mala densidad de interconexión en el 31.9% del municipio, principalmente en las localidades de Los Héroes Tizayuca, Emiliano Zapata y La Providencia Infraestructura
Invasión de calles, banquetas y rampas por establecimientos de comercio informal y violación del reglamento vial en la cabecera municipal Infraestructura
Falta de estacionamientos para cubrir demanda actual del parque y tránsito vehiculares, principalmente en la cabecera municipal Infraestructura
Existe una falta de optimización y generación de rutas para transporte público que atiendan la demanda de todas las localidades y que reduzcan los tiempos de espera para transbordar. Infraestructura Necesidad de nuevas rutas de transporte público inclusivo (taxis y colectivas) en la colonia Los Héroes de Tizayuca y Fraccionamiento Andalucía. Infraestructura Existen rutas de transporte público con alta demanda de usuarios que causa deficiencia en las localidades de Haciendas de Tizayuca, Los Héroes de Tizayuca y Rancho Don Antonio. Infraestructura
Objetivos específicos
[...]se invertirá en infraestructura para mejorar la movilidad urbana e inclusiva y convertirla paulatinamente en sustentable.
Mejorar la calidad de la movilidad logrando acuerdos con los sistemas de transporte

y los concesionarios para incrementar la continuidad y frecuencia de ésta, haciendo más eficientes las rutas, así como implementar un sistema de movilidad sustentable.

Metas del eje urbano

Recuperar vialidades invadidas con el objetivo de aumentar la conectividad entre la cabecera municipal y el resto de las localidades, fraccionamientos y barrios, así como adecuar, aplicar, generar y ampliar los elementos que permitan que todo el peatón pueda moverse sin elementos visuales o físicos que se lo impidan (Mediano plazo).

Estrategia de movilidad

Ejes viales compartidos. Éstos se proponen como estructuradores de la mancha urbana y se consolidarán con todos los tipos de movilidad y transporte, compartiendo la infraestructura existente, priorizando al peatón con banquetas anchas y pasos a nivel. También se considera la movilidad ciclista o no motorizada. Aquellos que atraviesen por el polígono de Parque Hídrico se plantearán en lo determinado en el Programa Parcial. Estos ejes de accesibilidad permitirán mejorar la conectividad de las zonas periurbanas al Centro Urbano de la ciudad de Tizayuca. Para su consolidación, se proponen acciones de urbanismo táctico, pavimentos permeables, encarpetamiento, proyecto de iluminación, arborización y señalética vertical y horizontal.

Calles completas. Se proponen como vialidades que conectan equipamientos en el Centro Urbano de Tizayuca. Estas podrán proponerse con infraestructura para cada tipo de movilidad. Se podrán hacer intervenciones de urbanismo táctico y propuesta de señalética, iluminación, y análisis de paleta vegetal.

Corredor peatonal y ciclista. Éstos se proponen como corredores que permitan de manera prioritaria la movilidad peatonal y ciclista, con intervenciones estratégicas de arborización y paseos verdes, urbanismo táctico, señalética, iluminación sustentable, y consolidación de la carpeta de rodamiento.

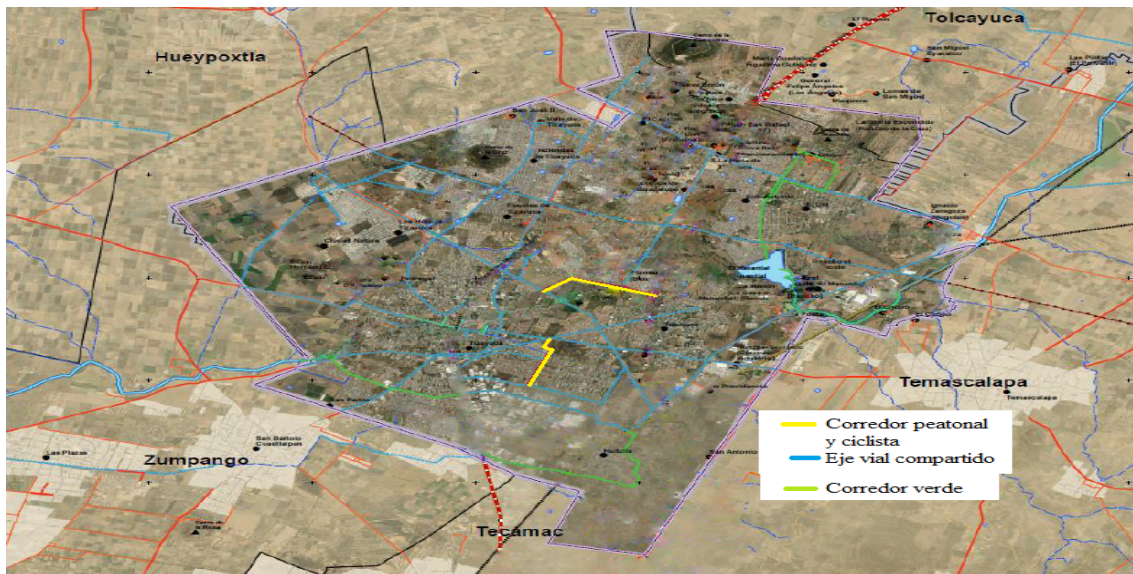
Fuente: elaboración propia con datos del Gobierno Municipal de Tizayuca (2022).

Este enfoque en los documentos normativos locales evidencia la intención institucional de integrar criterios de sostenibilidad en la movilidad urbana y en la formulación de estrategias orientadas a mejorar la accesibilidad y la eficiencia del transporte público.

De igual forma en el mismo documento manifiesta la importancia de la jerarquía de movilidad “teniendo siempre como prioridad al peatón, seguido por los usuarios de transporte no motorizado, el transporte público, el transporte de carga y los vehículos particulares” Gobierno Municipal de Tizayuca (2022, pág. 127), en adición, el mismo documento plasma un mapa visible en la Figura 7 con visión al 2050 donde están contemplados ejes viales compartidos y corredores ciclistas-peatonales.

Figura 7

Estrategia de movilidad vial en el municipio de Tizayuca, Hidalgo para 2050



Fuente: Gobierno Municipal de Tizayuca (2022).

2.3 Características del Sistema de Movilidad en el Municipio de Tizayuca, Hidalgo.

Este apartado presenta un diagnóstico que examina el estado del transporte público, abordando la cobertura de rutas, los niveles de informalidad y la percepción ciudadana del servicio. Posteriormente, se analizan los motivos de viaje y los tiempos de traslado, variables que revelan una movilidad predominantemente intraurbana con alta proximidad entre la vivienda, el empleo y los servicios. De igual forma se analiza el reparto modal, en cuanto al uso del transporte colectivo y la movilidad activa sobre el vehículo particular. Así como, se abordan las dimensiones ambiental y social del sistema, evaluando la relación entre la motorización creciente, la calidad del aire y la siniestralidad vial, con el fin de identificar áreas de oportunidad para la política pública.

2.3.1 Transporte Público: Unidades Autorizadas e Informalidad

La calidad del servicio y los niveles de informalidad que lo configuran son elementos que permiten comprender la eficiencia de los desplazamientos cotidianos por medio del transporte público. A partir de esta aproximación, es posible identificar áreas de mejora.

En este apartado se presenta el diagnóstico de situación en el transporte público en Tizayuca:

Unidades autorizadas y no autorizadas: el problema de la regulación

De acuerdo con la información de Gobierno Municipal de Tizayuca (2022) Tizayuca cuenta con 37 rutas de transporte colectivo, esto sugiere la existencia de una red relativamente amplia que busca atender la demanda de desplazamientos dentro del territorio municipal sin embargo se tienen diversos problemas identificados como son las unidades sin regularización

El Gobierno Municipal de Tizayuca (2022) reportó 326 unidades tipo Urvan (colectivos) en su totalidad regularizadas. Sin embargo, en el caso de los taxis, existen 351 unidades autorizadas, pero se estiman entre 200 y 250 unidades no autorizadas (es decir, sin concesión o permiso municipal). Esta cifra representa entre el 57% y el 71% adicional respecto a las unidades regularizadas pudiendo traducirse en riesgos para los usuarios, fuga de recaudación y posibilidad de emisiones contaminantes excedentes debido a la falta de supervisión vehicular, en razón de la Ley De Movilidad Y Transporte Para El Estado De Hidalgo donde se manifiesta:

Artículo 173. Cuando el Organismo del Transporte Convencional determine que existe la necesidad de incrementar o ampliar el número de concesiones de los Servicios Públicos de Transporte Colectivo o Individual, procederá de acuerdo a las siguientes formalidades:

[...]

e. Que el interesado cuente con un vehículo que no exceda los dos años de antigüedad, y que se encuentre en óptimas condiciones para la prestación del servicio;
y

f. Que el solicitante se encuentre al corriente en el pago de sus obligaciones fiscales.

(Congreso del Estado Libre y Soberano de Hidalgo, 2025b).

Por tanto, un transporte público regulado conduce a establecer condiciones mínimas de seguridad vial. La presencia de unidades no autorizadas no solo erosiona la recaudación fiscal sino que también genera una complicación para un modelo de movilidad urbana sostenible, puesto que la regulación no solo cumple una función administrativa, sino que se convierte en un instrumento para ordenar el sistema de movilidad y mejorar su desempeño, Además en términos económicos no se limita únicamente a la recaudación, puesto que de

acuerdo con Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2019) el gasto anual por familia en transporte público en Tizayuca es de \$20,200.17 pesos, siendo está una variable más para impulsar un transporte público eficiente y de calidad.

2.3.1.1 Conflictos de Cobertura, Demanda Diferenciada y Satisfacción Ciudadana.

Aunado a lo anterior, se identifican cuatro tipos principales de conflictos:

Necesidad de nuevas rutas en Los Héroes Tizayuca y Fraccionamiento Andalucía, tanto para taxis como para colectivos.

- Exceso de unidades en Huicalco y San Antonio.
- Unidades no autorizadas en Los Héroes Tizayuca, Rancho Don Antonio, Haciendas de Tizayuca y Fuentes de Tizayuca.
- Rutas con mayor número de usuarios en Haciendas de Tizayuca, Los Héroes Tizayuca y Rancho Don Antonio.
- Rutas con bajo número de usuarios en Huicalco, Expresidentes y Torres del Pedregal.

(Gobierno Municipal de Tizayuca, 2022).

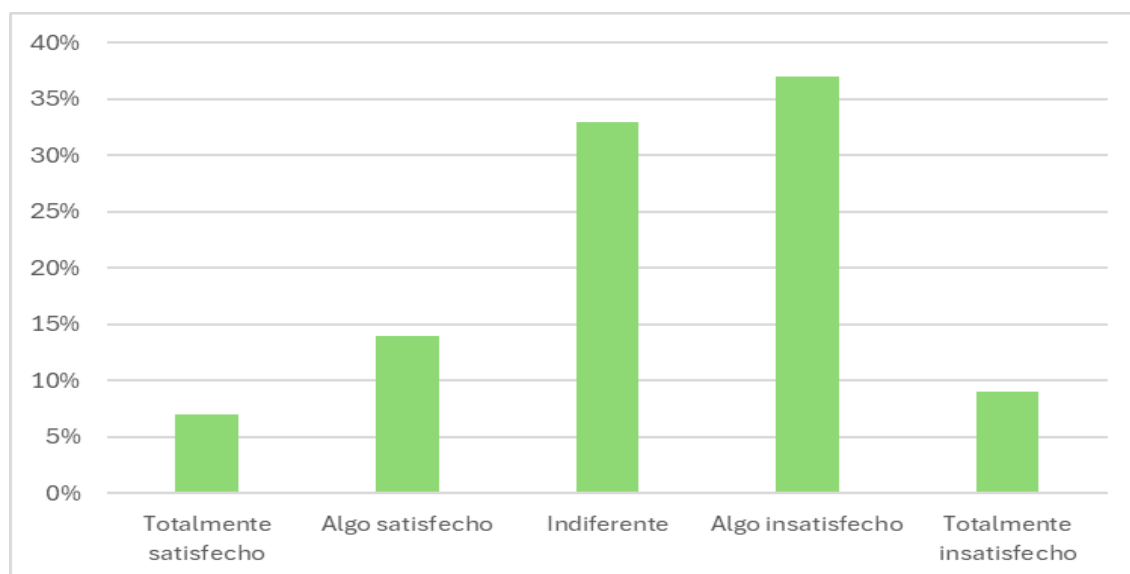
Esta identificación de conflictos demuestra que el gobierno de Tizayuca tiene considerado el problema del transporte público, al menos en su fase diagnóstica, es decir no se trata de un actor ignorante de la situación en el transporte público, sino de una administración que ha identificado problemáticas específicas dentro de la oferta y demanda.

Por otra parte, la percepción ciudadana constituye un elemento clave para evaluar el desempeño del transporte público. En este caso, se identifica que “el 24.2% de la población considera al transporte como uno de los tres principales problemas del municipio” (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2022), lo que posiciona a este sector dentro de la agenda pública local.

En la Figura 8 se revela un nivel de insatisfacción mayoritaria: solo el 7% de la población se declara totalmente satisfecha con la facilidad para trasladarse, y el 14% algo satisfecha el 33% se muestra indiferente, el 37% algo insatisfecho y el 9% totalmente insatisfecho. Es decir, el 46% de la población manifiesta insatisfacción (sumando algo insatisfecho y totalmente insatisfechos), mientras que apenas el 21% expresa algún grado de satisfacción (sumando algo satisfecho y totalmente satisfecho).

Figura 8

Nivel de satisfacción del usuario al sistema de transporte público en Tizayuca



Fuente: Elaboración propia con datos del Gobierno Municipal de Tizayuca (2022).

Dicho en otras palabras, casi la mitad de los usuarios percibe deficiencias en el sistema de transporte público.

2.3.2 Motivos de Viaje y Tiempos de Traslado

Conocer los tiempos de traslado de una población es fundamental para evaluar la eficiencia del sistema de movilidad. Además, facilitan la toma de decisiones en la planeación urbana orientando inversiones hacia soluciones que reduzcan tiempos, costos y emisiones. La Tabla 8 muestra los tiempos de traslado según el destino de los usuarios

Tabla 8

Tiempo de traslado en función del destino

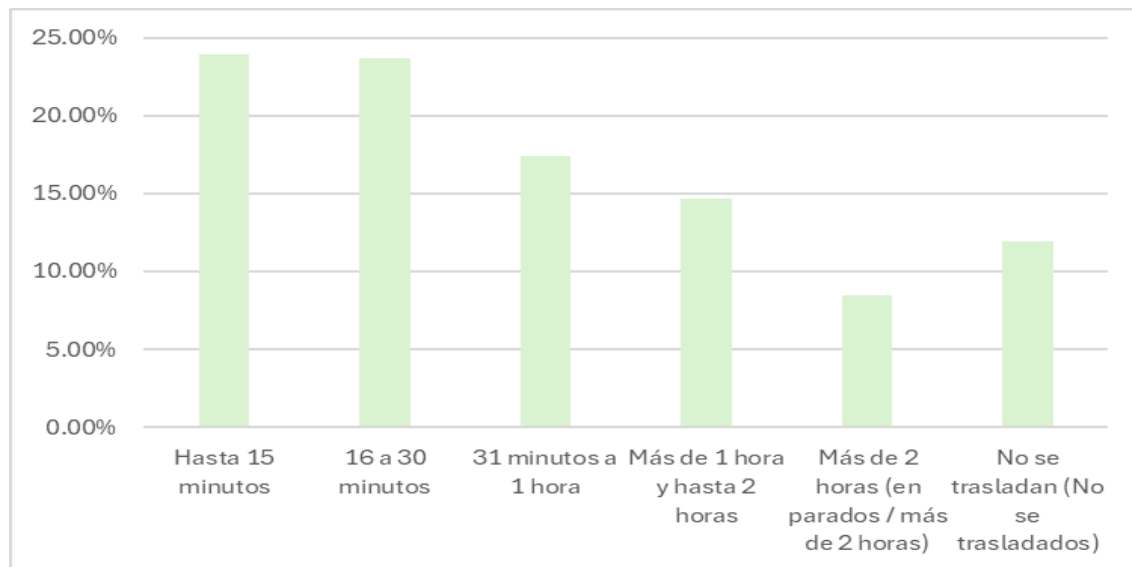
Destino	Tiempo de traslado	Kilómetros / distancia
A la cabecera municipal	6-30 min	5-16 km
A la capital (Pachuca)	30-49 min	32-42 km
A la ciudad de México	1 h 4 min 1 h 20 min	57-65 km

Fuente: Elaboración propia con datos del Gobierno Municipal de Tizayuca (2022).

La Figura 9 complementa esta información al ofrecer datos sobre tiempos de traslado al trabajo en Tizayuca, el 23.9% de la población tarda hasta 15 minutos, el 23.7% entre 16 y 30 minutos, el 17.4% entre 31 minutos y una hora, el 14.7% más de una hora y hasta dos horas, y el 8.46% más de dos horas.

Figura 9

Porcentaje de la población Tizayuquense y su tiempo de traslado.



Fuente: Elaboración propia con datos del Gobierno de México (s. f.).

La correlación entre la tabla 8 y la figura 9 resulta importante debido a que nos permite estimar el rango del porcentaje de la población que se traslada cotidianamente dentro del territorio municipal. En razón de esto el Gobierno de México (s. f.) señala que “los medios de transporte para ir al lugar de estudios, 55.7% de la población (estudiantil) acostumbró camión, taxi, combi o colectivo como principal medio de transporte.” Este porcentaje representa alrededor de 25 mil estudiantes que se trasladan a su institución educativa presuntamente dentro del mismo municipio, en razón que tardan menos de 30 min en llegar a su lugar de destino.

Adicional a lo anterior podemos encontrar información dentro de la Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tizayuca, Hidalgo donde se manifiesta que el 67% de la población realiza sus viajes laborales dentro del mismo municipio, lo que evidencia una alta proximidad entre los centros de empleo y las zonas habitacionales, favoreciendo desplazamientos de corta distancia y potencialmente más

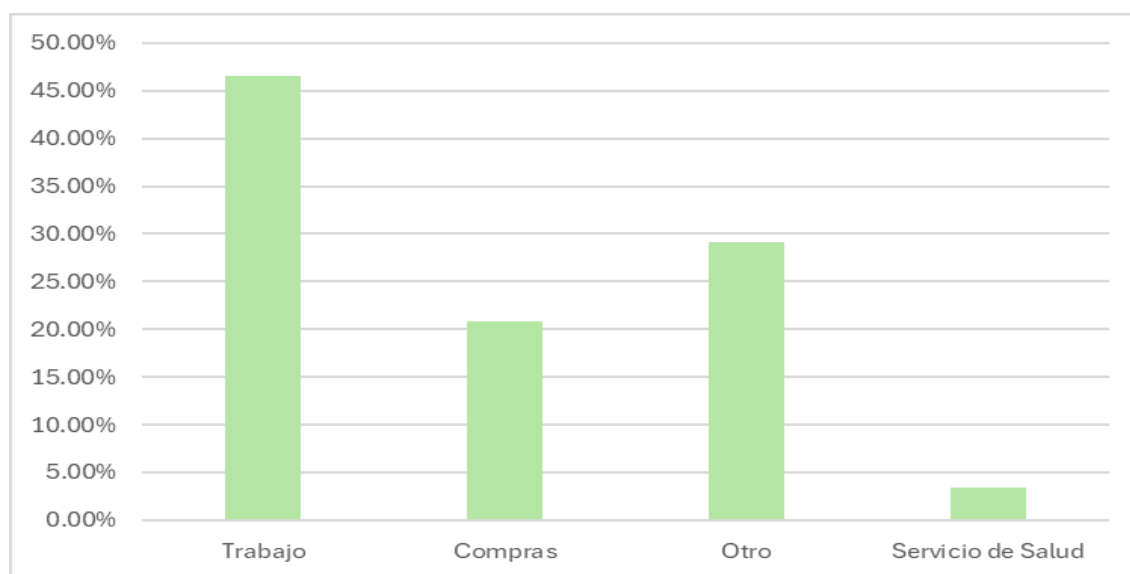
eficientes, otros destinos de trabajo son Ecatepec (3.27%), Gustavo A. Madero (1.78%), Tecámac (1.48%), Pachuca de Soto (1.38%), Azcapotzalco (1.12%) y Tlalnepantla de Baz (0.56%) (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2022).

Esta clasificación revela una movilidad predominantemente interurbana dónde muestra un área de oportunidad en la intervención del transporte público que satisfaga los traslados dentro del mismo municipio.

Por otro lado, la Figura 10 muestra los motivos de uso del transporte público: el trabajo concentra el 46.6% de los desplazamientos, seguido de compras (20.8%) servicios de salud (3.4%) y otros (29.2%).

Figura 10

Motivos de uso del transporte público



Fuente: Elaboración propia con datos del Gobierno Municipal de Tizayuca (2022).

Los datos sobre la demanda presentados en la Figura 10 revelan que el sistema de transporte público no se limita a un servicio de movilidad, sino es un complemento para la actividad cotidiana de los trabajadores. Al representar casi la mitad de los viajes, la eficiencia del sistema de transporte público influye en la capacidad de la fuerza laboral para acceder a sus empleos de manera puntual y con un costo asequible. Dicho en otras palabras, un servicio deficiente impacta negativamente en la productividad general, erosionando el ingreso de los trabajadores al incrementar los tiempos de traslado o los gastos en alternativas más costosas, esta situación afecta en mayor medida a sectores de menores recursos que dependen

exclusivamente de este medio. En consecuencia, estas cifras evidencian que las políticas públicas en razón de mejorar la calidad del transporte público es prioritario para transitar hacia un modelo de movilidad urbana sostenible.

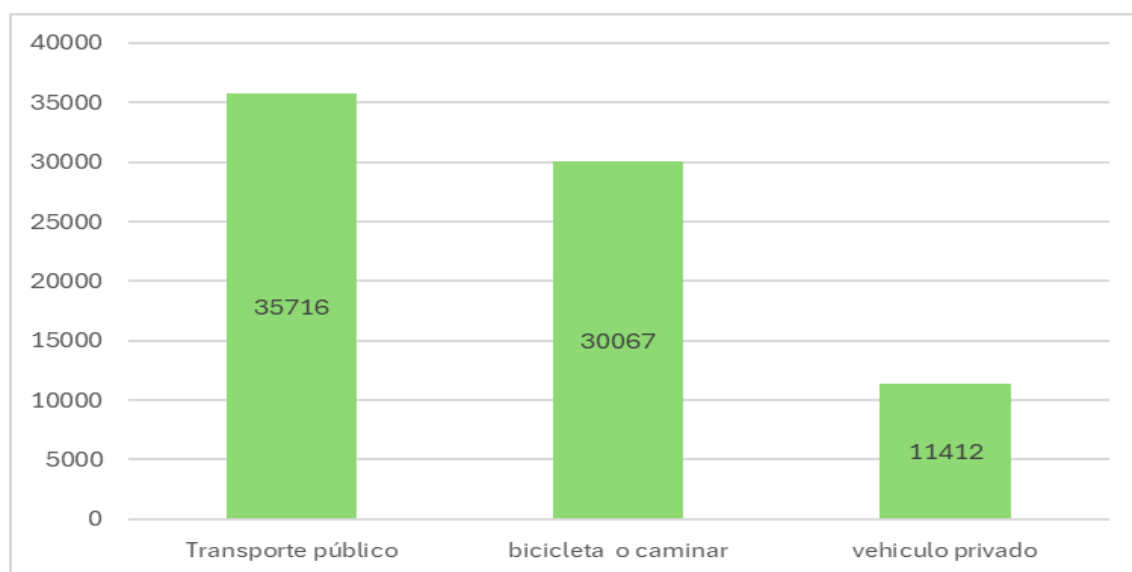
2.3.2.1 Reparto Modal: Predominio del Transporte Colectivo y la Movilidad

Activa

En la Figura 11 podemos observar la distribución modal de movilidad con 35,716 viajes realizados en transporte público y 30,067 mediante bicicleta o caminata, frente a 11,412 en vehículo privado. Esto sugiere que la mayoría de los traslados se concentra en opciones más sostenibles, conduciendo a un patrón de movilidad con potencial de transición modelo de movilidad urbana sostenible.

Figura 11

Modos de transporte en Tizayuca Hidalgo (2015)



Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2019).

Estos datos nos presentan que el predominio de los modos de transporte colectivo y movilidad activa, que juntos representan más del 85% de los desplazamientos totales, frente al uso minoritario del automóvil particular, constituye un argumento para replantear la distribución del espacio público, es decir, seguir el principio de jerarquía de movilidad, dirigiendo las políticas de planificación con un enfoque de prioridad al peatón, consolidación de redes ciclistas seguras y la optimización del transporte público.

Bajo esta lógica, el transporte público en Tizayuca se configura como un sistema con avances en términos de cobertura, pero con importantes áreas de oportunidad en cuanto a su regulación y calidad del servicio. La información recopilada por parte de la administración pública referente a la red de rutas, la percepción ciudadana y la falta de vehículos de transporte público regulados pone en evidencia que el transporte público se considera como un eje estratégico para el desarrollo de movilidad urbana sostenible en el municipio.

El mejoramiento del transporte público en Tizayuca con un sistema regulado, rutas sin excesos ni déficits, puede resultar en la reducción a la dependencia del vehículo privado y a su vez reduciría tiempos de traslado que generan externalidades negativas: pérdida de tiempo productivo, emisiones contaminantes y deterioro de la salud pública.

2.3.3 Dimensión Ambiental: Calidad del Aire y Movilidad

El Índice de Calidad del Aire (ICA) es un indicador diseñado de acuerdo a las normas oficiales mexicanas NOM-020-SSA1-2014 (para ozono, O₃) y NOM-025-SSA1-2014 (para partículas PM₁₀ y PM_{2.5}), con el propósito de informar a la población sobre el nivel de contaminación atmosférica y sus posibles efectos en la salud. El ICA clasifica la calidad del aire en una escala de riesgo creciente que abarca cinco categorías: Buena (0 a 50 puntos), cuando la concentración de contaminantes es mínima y no representa riesgos; Regular (51 a 100), que indica una calidad del aire aceptable pero con posibles efectos en grupos sensibles tras exposiciones prolongadas; Mala (101 a 150), donde personas con enfermedades respiratorias o cardiovasculares pueden experimentar molestias; Muy mala (151 a 200), nivel en el que toda la población podría sufrir efectos adversos significativos; y Extremadamente mala (201 a 500), correspondiente a episodios de alta contaminación que pueden desencadenar alertas sanitarias y restricciones a la movilidad (Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, s. f.).

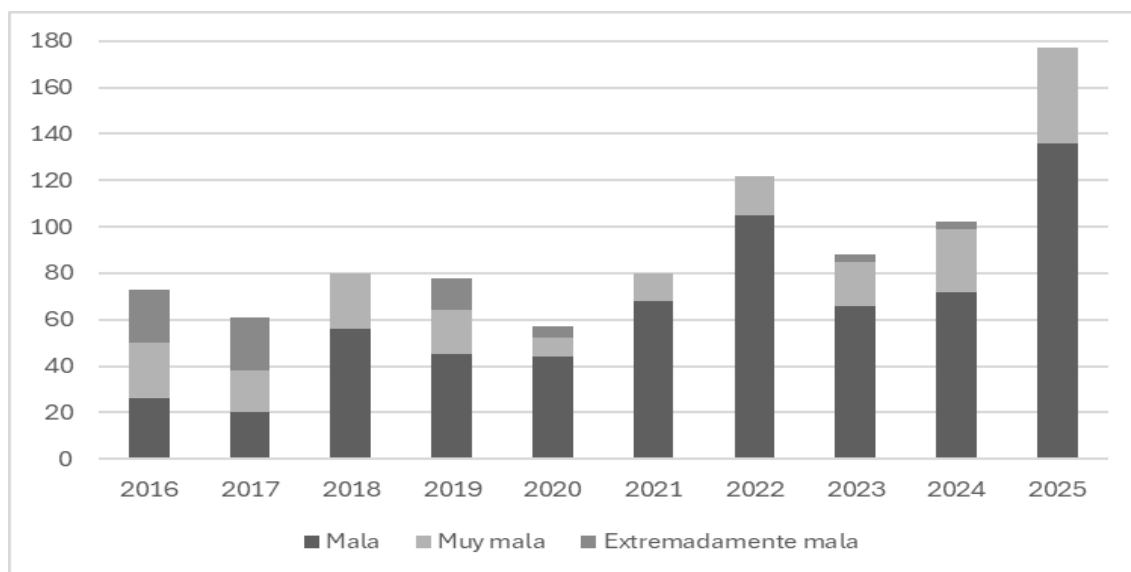
En razón de lo anterior existe un obstáculo para la planeación de la movilidad en favor de reducir emisiones contaminantes derivadas de la misma. Se reconoce la falta de una “normativa específica que permita monitorear de forma integral la contaminación del suelo, el agua y el aire, considerando las particularidades de las actividades económicas que se desarrollan en el territorio” (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2022). La ausencia de un registro histórico de la calidad del aire y de regulaciones ajustadas al impacto productivo representa una limitación para la toma de decisiones basadas en evidencia.

2.3.3.1 Índice de Calidad del Aire y Marco Normativo

Existen fuentes secundarias de información como la World Air Quality Index Project, donde presenta un historial parcial de los registros de calidad del aire en el municipio de Tizayuca, Hidalgo mostrados en la Figura 12

Figura 12

Cantidad de días registrados por año en que la calidad del aire en Tizayuca superó los 100 ICA



Fuente: Elaboración propia con datos de World Air Quality Index Project (s. f.).

Como podemos observar el número de días con mala calidad del aire en el municipio tiene una tendencia a la alza, sin embargo, no es posible determinar en qué medida el sistema de movilidad influye en la emisión de gases contaminantes y partículas suspendidas, además la misma fuente de información advierte que su registro puede contener errores (Anexo 3).

2.3.3.1.1 Ausencia de Registro Local y Limitaciones para la Política Pública

Este sesgo informativo repercute negativamente en la capacidad del gobierno local para sustentar políticas públicas eficaces. Sin estadísticas verificables, no es posible evaluar el desempeño ambiental de los distintos modos de transporte, ponderar los beneficios reales de la bicicleta y la caminata frente a las emisiones derivadas del sistema predominante de movilidad motorizada, por tanto, hay una oportunidad para reforzar esta variable.

2.3.4 Dimensión Social: Siniestralidad Vial y Motorización

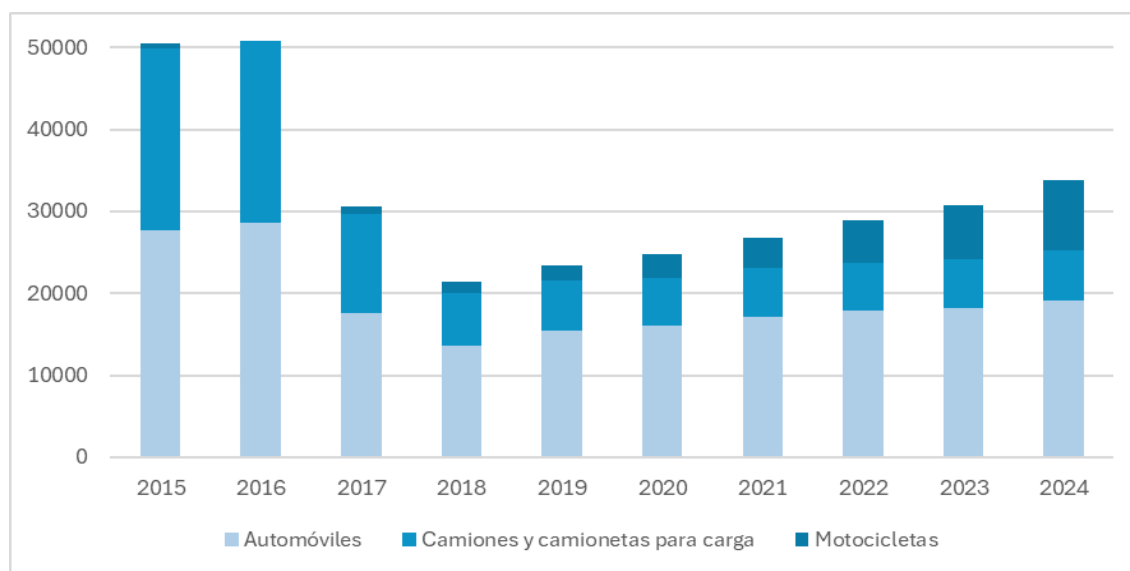
Como hemos visto en el capítulo anterior, la movilidad urbana sostenible no se limita en la eficiencia de los desplazamientos ni en la reducción de emisiones contaminantes; aunado a lo anterior esta modalidad busca garantizar la seguridad de quienes transitan el territorio. Bajo esta lógica, un modelo que aspire a ser sostenible debe tener presente la importancia que supone la integridad de los ciudadanos, esto conduce a observar las consecuencias derivadas de la movilidad motorizada predominante.

3.3.4.1 Crecimiento del parque vehicular 2015-2024.

En la Figura 11 se observa que, en Tizayuca, la mayoría de los viajes se realizan en transporte público y mediante modos activos como la bicicleta y la caminata, mientras que el vehículo privado representa una porción minoritaria del reparto modal. Sin embargo, aunque esta condición está presente existe un incremento sostenido de la flota vehicular particular, como podemos observar en la Figura 13 La gráfica muestra el registro del parque vehicular por tipo en Tizayuca entre 2015 y 2024.

Figura 13

Registro vehicular en Tizayuca periodo 2015-2024



Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, s. f.a).

En términos generales, se observa una caída de registros entre 2016 y 2018 en el total de vehículos, seguida de una recuperación a partir de 2019. Durante todo el periodo los

automóviles representan la mayor proporción, seguido de los camiones y camionetas de carga. Sin embargo, las motocicletas muestran el crecimiento más constante y acelerado en el largo plazo, especialmente a partir de 2019, lo que sugiere un cambio en los patrones de movilidad hacia opciones más económicas.

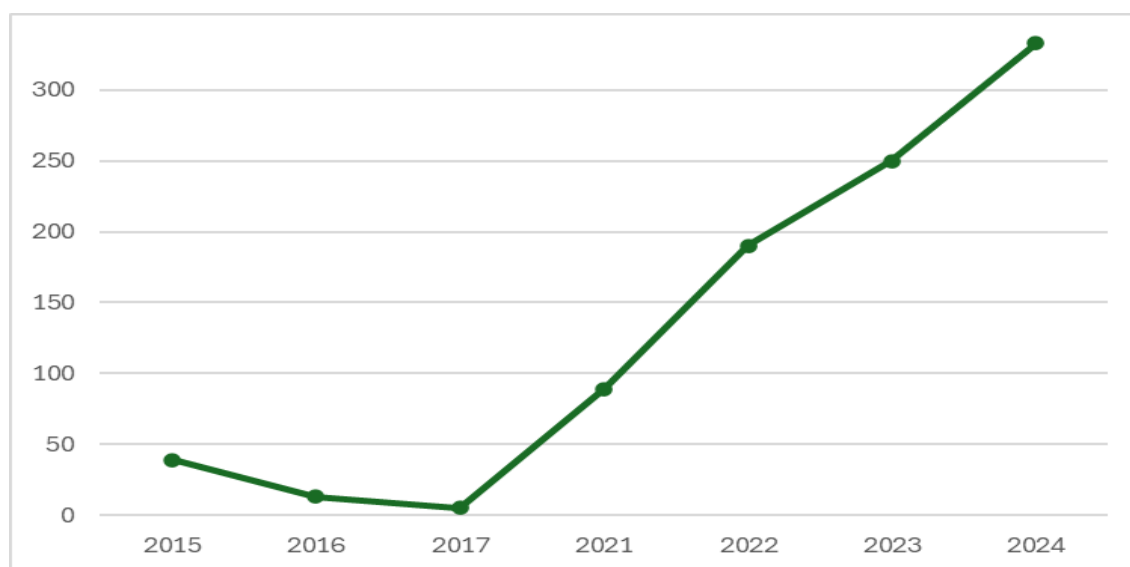
En conjunto, la tendencia reciente (2020–2024) indica una expansión del parque vehicular, aunque se presenta una diversificación podemos notar que la movilidad motorizada continúa en crecimiento, situación que puede traducirse en una mayor exposición al riesgo peatones y ciclistas, así como menor espacio para el transporte público.

2.3.4.2 Cantidad de Heridos y Defunciones por Accidentes de Tránsito, Correlación Entre Motorización y Siniestralidad por Accidentes de Tráfico.

El propósito de esta exploración es visibilizar una correlación que permita comprender cómo las tendencias de motorización inciden en la seguridad de la población. En este sentido, en la Figura 14 la tendencia de siniestros derivados del tráfico en la que al menos una persona resultó herida, la tendencia a la baja de accidentes en el periodo 2015-2017 coincide con la caída de registros vehiculares que observamos en la Figura 13, del mismo modo notamos que el periodo 2021-2024 dónde existe un aumento sostenido de la flota vehicular coincide con el aumento de siniestros en ese mismo periodo de la Figura 14.

Figura 14

Heridos en accidentes de tráfico por año en Tizayuca

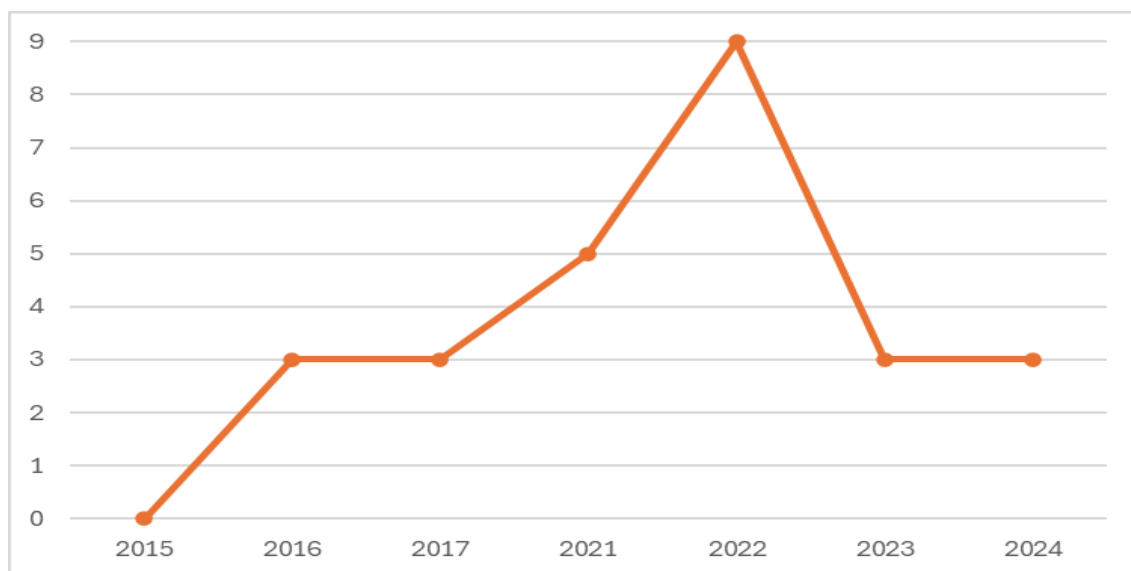


Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, s. f.b) y Tizayuca 2030 (s. f.). No existen registros de los años 2018, 2019 y 2020.

En continuidad con este tema la figura 15 muestra el registro de fatalidad por accidentes de tráfico donde en el mismo periodo de caída de registro vehicular se presenta baja letalidad, seguido de un repunte en el periodo, 2017-2022 periodo en el que alcanza su máximo pico en este último año, en coincidencia con el crecimiento sostenido de la flota vehicular, a partir de 2022 existe una caída en la letalidad que pudiera relacionarse con acciones derivadas de la implementación Reglamento De Tránsito Y Vialidad Del Municipio De Tizayuca, Estado De Hidalgo, puesto que fue en ese mismo año cuando entró en vigencia dicho documento (Ayuntamiento de Tizayuca, 2022).

Figura 15

Defunciones derivadas de accidentes de tráfico por año en Tizayuca



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, s. f.b) y Tizayuca 2030 (s. f.). No existen registros de los años 2018, 2019 y 2020.

En este sentido, los datos refuerzan la necesidad de priorizar políticas de movilidad urbana sostenible que integren estrategias de convivencia de tránsito entre los diferentes modos de movilidad, fortalecimiento del transporte público y promoción de modos no motorizados, así como la implementación efectiva de medidas de seguridad vial con enfoque preventivo.

2.3.5 Distribución Geográfica de Población, Servicios y Zonas Industriales

La coincidencia espacial de elementos como centros educativos, de trabajo y de servicios exige un mayor compromiso en la planificación que transforme los trayectos cortos en una experiencia segura para peatones y ciclistas siendo estos los usuarios prioritarios en la

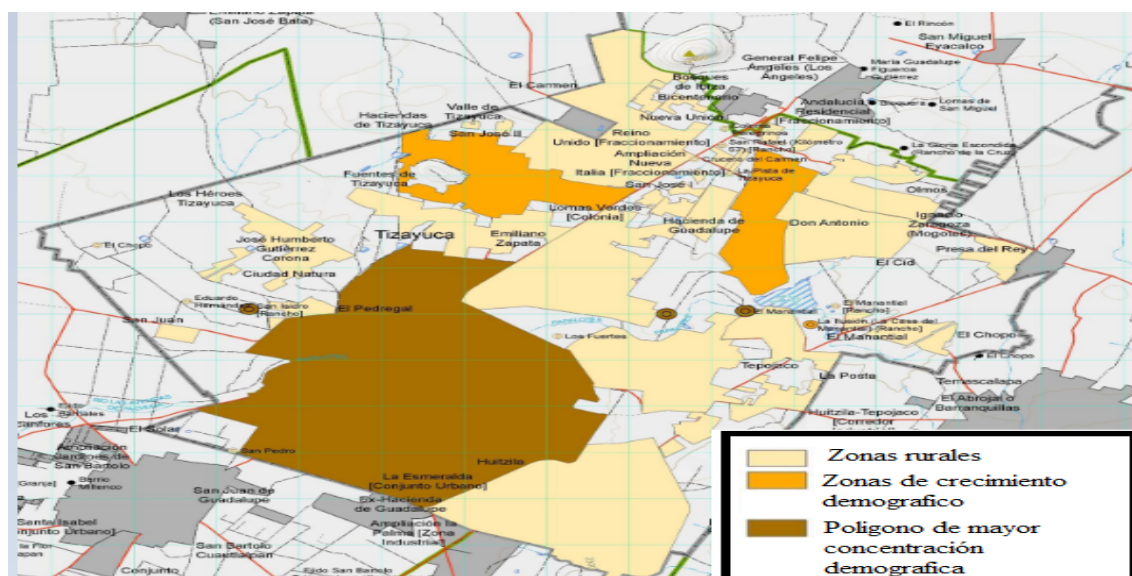
jerarquía de movilidad, al mismo tiempo que se ofrezca un transporte público eficiente y digno, porque son precisamente esos viajes cotidianos los que contribuyen a la calidad de vida de la mayoría de la población.

2.3.5.1 Concentración Demográfica y Núcleo Urbano Consolidado.

En el ámbito geográfico podemos observar en la Figura 16 que dentro del polígono marrón se encuentra la mayor concentración de población lo que indica la existencia de un núcleo urbano consolidado que actúa como principal zona de atracción de actividades económicas, sociales y de servicios, en este sentido se puede identificar este polígono como la zona prioritaria a intervenir para evitar externalidades negativas como lo son la congestión vehicular y siniestros derivados del tránsito, en razón que existe una mayor densidad de población en esta zona, esto implica una mayor demanda de desplazamientos para centros de trabajo y servicios.

Figura 16

Concentración demográfica en las zonas urbanas del municipio de Tizayuca, Hidalgo.



Fuente: H. Ayuntamiento de Tizayuca (2020).

Dentro de este polígono podemos observar en la Figura 17 la distribución de servicios como Escuelas, mercados, instalaciones deportivas, entre otros, al mismo tiempo que podemos identificar tres viabilidades que atraviesan este polígono Av. Juárez (verde), Adolfo López Mateo (Rojo) y Calle a San Bartolo Cuautlalpan (Azul), mismas que pueden ser

opción a intervenir para incluir carriles para transporte no motorizado, además de identificar dos puentes peatonales (Violeta).

2.3.5.2 Localización de Servicios y Potencial para la Movilidad Activa.

Figura 17

Distribución de servicios en el municipio de Tizayuca, Hidalgo.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2025).

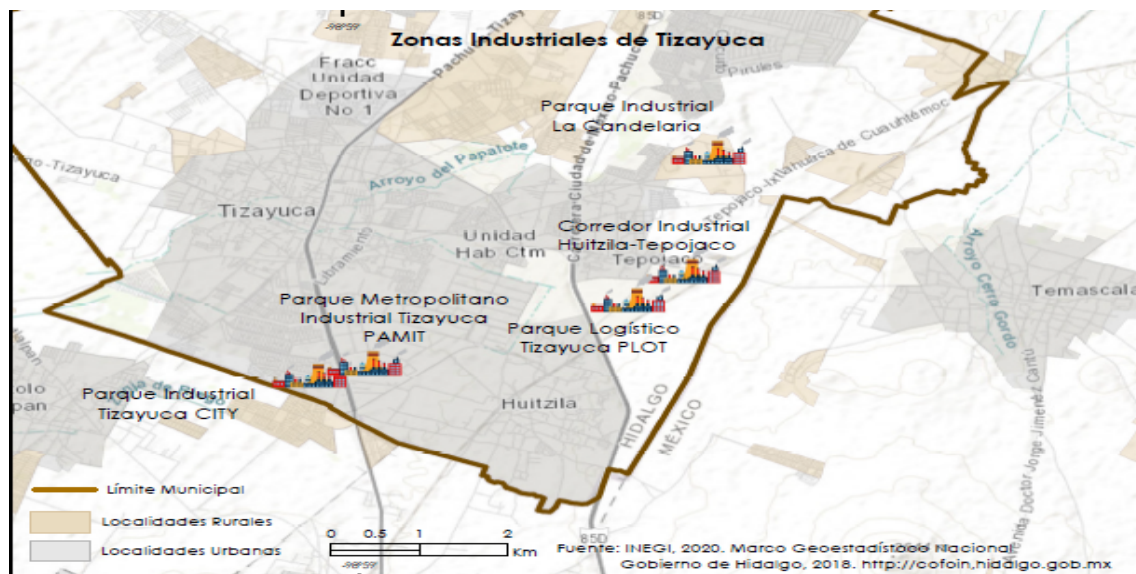
En contraste con otras zonas del municipio, este polígono muestra una mayor concentración de centros de servicio, mostrando un contexto donde las necesidades cotidianas de la población se encuentran relativamente próximas. Este patrón de cercanía constituye una condición de partida favorable para impulsar modos de transporte no motorizados o posibilidad de alternativa para el uso de transporte público privado. En complemento, como pudimos observar en la Figura 7, es en este polígono donde se planea el sendero peatonal.

2.3.5.3 Proximidad a Zonas Industriales y Demanda de Conectividad.

De igual forma en la Figura 18 podemos observar que dentro de ese mismo polígono se encuentran dos zonas industriales; el Parque Metropolitano Industrial Tizayuca PAMIT y el Parque Industrial Tizayuca CITY, en coincidencia espacial entre la mayor densidad poblacional, la principal concentración de servicios y los centros de trabajo industrial se requiere un escenario de condiciones adecuadas conecten los hogares con el trabajo sin que la única opción viable sea el uso del vehículo privado.

Figura 18

Zonas industriales en el municipio de Tizayuca, Hidalgo



Fuente: INEGI (2020) Marco Geoestadístico Nacional, Gobierno de Hidalgo, 2018 citado en Gobierno Municipal de Tizayuca (2021).

2.3.6 Infraestructura Vial y Gestión del Espacio Público

Dentro del polígono correspondiente a la Figura 16 se identifican diversas vialidades que presentan ocupación permanente de carriles por vehículos estacionados, lo que limita su funcionalidad y reduce su capacidad operativa. Entre las principales vialidades afectadas se encuentran: Avenida Juárez (Figura 19 y 20), Calzada Julián Villagrán (Figura 21), Álvaro Obregón (Figura 22), Niños Héroes (Figura 23), 5 de Mayo (Figura 24), Allende (Figura 25 y 26) e Ignacio Rodríguez Galván (Figura 27). Estas vías localización cumplen un papel fundamental en la estructura de movilidad del municipio, por lo que su obstrucción tiene efectos directos en la circulación vehicular y en la seguridad vial.

2.3.6.1 Ocupación de Carriles por Estacionamiento Irregular.

Figura 19

Av. Juárez 1/2



La fotografía muestra ambos sentidos de la Avenida Juárez, Tizayuca, donde se observa la obstrucción de vialidades por vehículos estacionados.

Figura 20

Av. Juárez 2/2



En esta fotografía se muestra otro segmento de la Avenida Juárez. obstruido por vehículos estacionados.

Figura 21

Calzada Julián Villagrán



De igual manera se puede encontrar este fenómeno de reducción de espacio por vehículos estacionados en ambos extremos en vialidades más estrechas como se muestra en la fotografía.

Figura 22

Fotografía de la calle Álvaro Obregón



En esta fotografía se muestra la vialidad Alvaro Obregón, Colonia Centro, Tizayuca donde la cantidad de vehículos estacionados es menor a la del resto de vialidades, sin embargo continúa siendo un problema por reducción de espacio.

Figura 23*Fotografía de la Calle Niños Héroes*

En este caso se puede observar que el espacio de las vialidades de un solo sentido también se encuentran vehículos estacionados, la vialidad se reduce al punto que solo puede circular un vehículo, en un caso hipotético donde un carro falle podría provocar una congestión vehicular, al no haber alternativa para circular por un carril secundario.

Figura 24*Calle 5 de mayo*

Esta vialidad presenta el mismo caso de la *Calle Niños Héroes*, presentada en la figura 24, es una vialidad de un solo sentido que aunque es más amplia se presenta la obstrucción de vehículos en ambos extremos de la vialidad.

Figura 25

Fotografía de la Calle Allende dirección a la Nueva Ciudad Administrativa (presidencia municipal)



Este segmento de la vialidad tiene una alta presencia de locales comerciales, a menudo los arrendatarios utilizan el frente de su negocio como cajón exclusivo de estacionamiento lo que agrava la situación de reducción de espacio.

Figura 26

Fotografía de la Calle Allende Frente a la parroquia del divino salvador



En esta fotografía se puede apreciar que los automóviles detenidos limitan la fluidez y generan un punto de congestión, especialmente en horas de mayor actividad comercial. La escena refleja cómo el estacionamiento desordenado en zonas concurridas afecta la circulación.

Figura 27

Fotografía de la Calle Ignacio Rodríguez Galván dirección a la Nueva Ciudad Administrativa (presidencia municipal)



En la fotografía se puede notar que existen líneas pintadas en ambos extremos de la vialidad, esto fue pensado para funcionar como una extensión de la banqueta, que sirviera para el peatón circular con mayor comodidad, sin embargo, ambos extremos presentan el mismo caso de obstrucción como en las fotografías anteriores.

2.3.6.1.1 Impacto en la Funcionalidad Vial y la Movilidad Urbana Sostenible.

Esta presencia de vehículos estacionados sobre la superficie de rodamiento genera una reducción efectiva de carriles, lo que provoca cuellos de botella que a su vez incrementa los tiempos de traslado y dificultando la interacción entre distintos modos de transporte. Asimismo, esta situación evidencia una debilidad en los mecanismos de regulación y control del uso del espacio público, ya que el reglamento de Reglamento De Tránsito Y Vialidad Del Municipio De Tizayuca, Estado De Hidalgo en su Artículo 112 fracc. VI. prohíbe el estacionamiento en las vías de circulación continua (Ayuntamiento de Tizayuca, 2022).

Desde una perspectiva de movilidad sostenible, la ocupación de la vía pública por estacionamiento informal refleja una priorización implícita del automóvil particular, en detrimento de otros usuarios como peatones, ciclistas y transporte público. Esta dinámica no solo afecta la eficiencia del sistema vial, sino que también contribuye a la consolidación de un modelo de movilidad dependiente del automóvil, contrario a los principios de la movilidad urbana sostenible.

Los carriles invadidos por vehículos estacionados es una situación que la administración pública municipal tiene identificada como una problemática, dentro de la Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tizayuca, Hidalgo manifiesta lo siguiente:

En los grandes espacios públicos o en zonas de pequeña densidad de tráfico, el estacionamiento de vehículos se realiza tradicionalmente en la vía pública y, más normalmente, a lo largo del vialidad, pero esta práctica, para las zonas de gran tráfico y de arterias estrechas, es altamente perjudicial por la perturbación que puede provocar a la libre circulación de los vehículos, paradas de autobuses y taxis, Tizayuca presenta principalmente esta problemática en las vialidades principales del municipio, así como en la zona centro de Tizayuca (Gobierno Municipal de Tizayuca, 2022).

En este contexto, la problemática de vialidades invadidas no debe entenderse únicamente como una falla operativa, sino como un indicador de debilidad en la gestión del espacio público, que requiere intervenciones orientadas a su regulación.

2.3.7 Infraestructura Peatonal

2.3.7.1 Puentes Peatonales: Análisis Funcional y Limitaciones de Accesibilidad.

En el municipio de Tizayuca, la infraestructura de puentes peatonales presenta limitaciones en accesibilidad para la población, señalados en color violeta dentro del polígono correspondiente a la Figura 17 se observa la existencia de dos puentes uno compuesto exclusivamente por escaleras ubicado a un costado de semáforos como se puede observar en la Figura 28, condición que resulta contradictorio desde el punto de vista operativo, ya que el cruce a nivel ya se encuentra parcialmente regulado, por tanto no existe la necesidad real de un puente peatonal.

Figura 28

Puente peatonal de escaleras a un costado de semáforos Carretera Mex-Pach. Km 50.5



En esta fotografía se muestra que las personas evitan el uso del puente peatonal de escaleras, optando por realizar un cruce a nivel.

En misma instancia, la estructura del segundo puente presenta rampas que en apariencia buscan atender criterios de accesibilidad, sin embargo no cumplen con este objetivo por diversas razones como; que el puente con rampa de aproximadamente 190 metros de longitud según mediciones de Google Maps (Google, s. f.) carece de condiciones adecuadas para su uso por personas en silla de ruedas como puede observarse en la Figura 29

Figura 29

Puente peatonal con rampa Carretera Mex-Pach. Km 50.5



Se puede observar que aunque el diseño de este puente peatonal está destinado para que personas en silla de ruedas puedan utilizarlo, el acceso al mismo se ve imposibilitado para estos usuarios debido a la existencia de un escalón, además, la pendiente se extiende de forma que dificulta a una persona en silla de ruedas subir el puente por sí sola.

2.3.7.2 Comportamiento de los Usuarios y Preferencia por Cruces a Nivel.

Estas condiciones generan un sentimiento de rechazo para el uso de dicha infraestructura dónde se ha observado que la población prefiere evitar los puentes peatonales, optando por realizar cruces a nivel como se puede observar en la figura 30, de acuerdo con el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (2021) "La utilización de los puentes es muy baja debido su mala ubicación, construcción y mantenimiento de baja calidad, falta de diseño universal" aun cuando esto implique mayores riesgos. Este comportamiento puede explicarse por la diferencia que existe entre el esfuerzo requerido y la distancia efectiva a cruzar, ya que mientras el tramo vial tiene una longitud aproximada de 40 metros, el uso del puente implica recorridos y pendientes mayores. En este sentido, la infraestructura no responde a criterios de eficiencia ni a la lógica de prioridad al peatonal, sino todo lo contrario "Los puentes peatonales refuerzan un paradigma tradicional que prioriza el flujo de los coches sobre el flujo, la accesibilidad y seguridad de los peatones" (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, 2021).

Figura 30

Paso a nivel debajo del puente peatonal con rampa, Carretera Mex-Pach Km. 50.5



Igualmente puede apreciarse que los usuarios prefieren realizar un cruce a nivel, evitando el puente peatonal.

Las afirmaciones anteriores permiten contextualizar el caso de Tizayuca dentro de una problemática más amplia, en la que este tipo de infraestructura responde a un enfoque centrado en la continuidad del flujo vehicular, en lugar de integrar al peatón dentro del espacio vial, los puentes afectan negativamente incrementando tiempos de traslado y generando barreras físicas a grupos vulnerables, como personas adultas mayores, niños, mujeres embarazadas o personas con movilidad limitada.

la evidencia sugiere que una reorientación hacia soluciones a nivel de calle tiene mayor viabilidad esto en sentido que "El mismo valor de dinero sería mucho más útil si fuera invertido en el diseño y la infraestructura de pasos a nivel" (Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo, 2021), con criterios de accesibilidad universal, seguridad vial y diseño centrado en el usuario, podría generar mayores beneficios, alineándose con los principios de una movilidad urbana sostenible.

2.3.8 Infraestructura para Movilidad Ciclista

2.3.8.1 Evolución de la Red de Ciclovías en Tizayuca.

La infraestructura ciclista en Tizayuca ha crecido paulatinamente en los últimos años, aunque empezó con una base pequeña. Según el Informe Padrón Estatal De Ciclovías 2025 de 2023, el municipio se incorporó al Padrón Estatal de Ciclovías con 1,517.91 metros lineales, una cifra reducida si se considera que la bicicleta y la caminata son modos de transporte muy utilizados por la población. Al año siguiente, en 2024 el municipio sumó 12.1 kilómetros más de ciclovía, lo que representó un aumento considerable frente a lo que ya existía. Para 2025, el reporte indica que el total alcanzó 13,284 metros lineales (Secretaría de Movilidad y Transporte de Hidalgo (2025a), cifra que reúne tanto la red original como las ampliaciones posteriores. Este crecimiento en la extensión de ciclovías resulta positivo, al mismo tiempo que se muestra interés por parte del gobierno local para atender este tipo de movilidad. Aunque debe evaluarse también la calidad de las conexiones entre puntos de origen y destino, la seguridad de los trayectos y su conexión con servicios, ya que estos aspectos son necesarios para que la ciclovía no solo sea un dato, sino una opción viable para los usuarios.

2.3.8.2 Características y Deficiencias de las Ciclovías Existentes.

En el municipio de Tizayuca, la infraestructura ciclista existente se identificó por su fragmentada, sin conformar una red continua que articule los principales centros de actividad urbana, de hecho, los ejemplos aquí presentados se encuentran fuera del polígono de mayor concentración demográfica y de servicios (Figura 16 y 17). A partir del levantamiento realizado, se identifican dos intervenciones: la ciclovía ubicada en Camino Viejo al Carmen y la correspondiente a Avenida Las Torres, ambas con características diferenciadas, pero coincidentes en cuanto a sus limitaciones funcionales.

En el caso de la ciclovía ubicada en Camino Viejo al Carmen (Figura 31), se trata de una ciclovía con un ancho aproximado de 1 m, configurada como carril segregado. Desde el punto de vista técnico, esta dimensión resulta insuficiente para garantizar condiciones mínimas de operación y seguridad para los usuarios, ya que no permite maniobras básicas como rebase ni margen de error ante posibles obstáculos además de ser invadida por vehículos particulares. Esta restricción espacial puede ser una variable que incida en su baja utilización, ya que no ofrece condiciones adecuadas para un desplazamiento cómodo ni seguro, lo que desincentiva su uso incluso entre potenciales usuarios frecuentes.

Figura 31

Ciclovía ubicada en Camino Viejo al Carmen, dirección norte.



Fotografía donde se muestran las dimensiones de la ciclovía ubicada en colonia el Carmen, Tizayuca, así como el vehículo estacionado que obstruye la circulación dentro de la misma.

Por su parte, la ciclovía de Avenida Las Torres presenta un diseño de carril de trazo independiente, lo cual en principio representa una mejora respecto a la separación del flujo vehicular. Sin embargo, su trazo en zigzag (Figura 32) introduce ineficiencias operativas significativas, al incrementar la distancia efectiva de recorrido y generar trayectorias poco directas, incluso se observan tramos donde los usuarios prefieren evitar la continuidad de la ciclovía para formar un camino que reduzca la distancia del recorrido (Figura 33). Este tipo de diseño, lejos de optimizar la movilidad ciclista, puede provocar pérdida de continuidad, reducción de velocidad y mayor exposición a conflictos en intersecciones, convirtiéndose más en una opción recreativa que en una opción de movilidad alterna a la motorizada.

Figura 32

Ciclovía ubicada en Av. Las torres, Tizayuca.



Fotografía donde se muestra el diseño en zigzag de la ciclovía ubicada en Av. Las Torres, localidad Los Heroes, Tizayuca.

Figura 33

Corte realizado en Ciclovía ubicada en Av. Las torres, Tizayuca.



Se puede observar en esta fotografía el corte de camino hecho por ciclistas para evitar la curva en la ciclovía ubicada en Av. Las Torres, localidad los Heroes Tizayuca.

2.3.8.3 Falta de Conectividad y Equipamiento Complementario.

Más allá de las características individuales de cada tramo, el principal problema que se identifica de la infraestructura ciclista en Tizayuca radica en su falta de conectividad. Como se mencionó anteriormente, se encuentra fuera del polígono de mayor concentración demográfica y de servicios. Esta desconexión limita su utilidad como medio de transporte cotidiano. Adicionalmente, se observa la ausencia de equipamiento complementario, como

estacionamientos para bicicletas, situación que limita aún más el uso de bicicletas como transporte alternativo.

En conjunto, la evidencia sugiere que la infraestructura ciclista en Tizayuca responde a una lógica de intervenciones aisladas, más que a una estrategia integral de movilidad. La combinación de deficiencias en diseño, baja conectividad y falta de equipamiento limita significativamente su funcionalidad y apropiación social. Esta situación representa una oportunidad, ya que el fortalecimiento de la infraestructura ciclista no solo permitiría diversificar las opciones de transporte, sino también reducir la dependencia del automóvil y mejorar las condiciones de accesibilidad en el municipio, así como la reducción de siniestros derivados del tránsito y reducción de emisiones de gases contaminantes.

2.3.9 Políticas Recientes en Favor de la Movilidad no Motorizada

Como hemos visto a lo largo del trabajo, la inversión en infraestructura pensada para la movilidad activa resulta beneficiosa para una ciudad debido a su capacidad para reducir emisiones contaminantes, disminuir la siniestralidad vial. En este sentido, las políticas orientadas a fortalecer la movilidad peatonal y ciclista representan particularmente un ejercicio que materializa, un enfoque de intervención centrado en las personas, en el caso de Tizayuca se inició la implementación de ejercicio de urbanismo táctico.

2.3.9.1 Ejercicio de Urbanismo Táctico en la Calle Ignacio Rodríguez Galván.

Como parte de la elaboración del Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS), en diciembre de 2025 en Tizayuca se realizó un ejercicio de urbanismo táctico sobre la calle Ignacio Rodríguez Galván (Figura 34), en el centro de la ciudad, una de las zonas de mayor afluencia. La intervención consistió en ensanchar banquetas, ordenar los cruces y redistribuir el espacio vial para reducir la velocidad de los vehículos, con el propósito de devolverle prioridad a peatones y ciclistas y disminuir los riesgos de atropellamiento (Milenio, 2025).

Figura 34

Segmento intervenido como ejercicio de urbanismo táctico de la calle Ignacio Rodríguez Galván, Tizayuca Centro, dirección a la Nueva Ciudad Administrativa (Presidencia Municipal).



La toma muestra el segmento destinado exclusivamente para peatones y ciclistas. Este espacio comenzó con una intervención pensada para evitar el paso de automóviles, sin embargo se sigue utilizando para el tránsito vehicular y como zona de estacionamiento.

La Secretaría de Movilidad y Transporte de Hidalgo (2025b) encabezó la prueba en coordinación con la presidenta municipal, Gretchen Atilano. Durante el proceso se recabó la opinión de los vecinos mediante encuestas y talleres, y se midió el comportamiento real de la vialidad para decidir, con evidencia, si los cambios eran viables de forma permanente (Milenio, 2025).

Este ejercicio resulta relevante debido a que se incluye la participación ciudadana dentro de los procesos de políticas públicas orientados a la reestructuración de la movilidad en el municipio al mismo tiempo que sienta las bases para replicar el modelo en otras vialidades de Tizayuca, siempre que se mantenga la participación ciudadana y la evaluación continua de resultados.

2.3.10 Evaluación de la Situación Actual en Tizayuca Referente a Movilidad Urbana Sostenible

A continuación se presenta la matriz FODA derivada del diagnóstico del sistema de movilidad en Tizayuca. Este análisis organiza los hallazgos de este capítulo en con el propósito de disponer de una base estructurada que, mediante el cruce de cuadrantes, permita formular estrategias concretas de mejora para la movilidad urbana sostenible en el municipio.

Tabla 9

Matriz FODA para la Movilidad Urbana Sostenible en Tizayuca, Hidalgo

FORTALEZAS	DEBILIDADES
F1. Marco normativo local alineado con la movilidad sostenible. El Reglamento de Tránsito y Vialidad establece la jerarquía de usuarios priorizando al peatón y ciclista, e incorpora principios de seguridad y educación vial. F2. Diagnóstico gubernamental detallado. La administración ha identificado problemáticas específicas de transporte público, informalidad e infraestructura demostrando que no se trata de un actor ignorante de la situación. F3. Predominio de modos de transporte sostenibles. Más del 85% de los desplazamientos se realizan en transporte público o modos activos (bicicleta/caminata), frente a una minoría que usa vehículo privado. F4. Patrón de movilidad intraurbano y de proximidad. El 67% de los viajes laborales se realiza dentro del municipio y un alto porcentaje de jóvenes presuntamente estudia en una institución dentro del municipio, lo que favorece los desplazamientos cortos. F5. Inicio de acciones de urbanismo táctico participativo. La intervención piloto en la calle Ignacio Rodríguez Galván integró la opinión ciudadana y sienta bases para replicar el modelo de priorización peatonal y ciclista.	D1. Discontinuidad y debilitamiento en la planeación diluyendo elementos como políticas públicas en ámbito de movilidad sostenible y la inexistencia de indicadores de evaluación. D2. Infraestructura peatonal mal diseñada. Los puentes peatonales son inaccesibles y no responden a la lógica de la jerarquía de movilidad. D3. Falta de regulación y control del espacio público. Existe una ocupación permanente de carriles por vehículos estacionados problema que el propio gobierno ha identificado. D4. Alta insatisfacción ciudadana con la facilidad para trasladarse. Casi la mitad de la población (46%) se manifiesta entre “algo” y “totalmente” insatisfecha con el sistema, y solo un 21% expresa algún grado de satisfacción. D5. Incapacidad para medir el impacto ambiental de la movilidad. Se reconoce la ausencia de normativa y de un registro histórico confiable de calidad del aire lo que oculta el impacto real de las emisiones del sector de la movilidad. D6. Infraestructura ciclista mal diseñada, fragmentada y desconectada. Las ciclovías existentes están fuera del polígono de mayor concentración demográfica, presentan un ancho insuficiente o un trazado ineficiente en zigzag lo que limita su utilidad como medio de transporte cotidiano. D7. una alta presencia de unidades de transporte público no regularizadas.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
O1. El 91.05% de la población son usuarios potenciales del sistema de movilidad, lo que representa una demanda para opciones de movilidad eficientes.	A1. Crecimiento diversificado del parque vehicular motorizado. Las motocicletas muestran un crecimiento constante y sostenido, y la tendencia general es de expansión de la flota vehicular.
O2. Tasa de crecimiento poblacional acelerada. Ser el municipio con mayor crecimiento (5.8% anual) y la proyección de convertirse en el tercero más poblado en el Estado de Hidalgo	A2. Aumento en la siniestralidad vial. Los datos muestran una posible correlación entre el aumento del parque vehicular y el incremento de afectados en accidentes de tránsito
O3. Marco de planeación estatal favorable. La elaboración del Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS) con apoyo de la SEMOTH provee asistencia técnica y un marco de actuación concreto que prioriza al peatón y al ciclista.	A3. Dependencia de fuentes externas no confiables para información ambiental. Los únicos registros de calidad del aire provienen de un proyecto externo que “advierde que su registro puede contener errores”, lo que imposibilita la evaluación objetiva de las emisiones derivadas de la movilidad.
O4. Articulación con instrumentos de planeación de largo plazo. La Actualización del PMDUyOT	
O5. Alineación con la Agenda 2030 puede facilitar la planeación	

Fuente: Elaboración propia con datos del Gobierno Municipal de Tizayuca (2022), Gobierno Municipal de Tizayuca (2018), Gobierno Municipal de Tizayuca (2021), Gobierno Municipal de Tizayuca (2024), Ayuntamiento de Tizayuca (2022).

Capítulo III Propuestas de Mejora Para la Movilidad Urbana Sostenible en Tizayuca a Partir del Análisis FODA

El presente capítulo desarrolla un conjunto de propuestas orientadas a impulsar la transición hacia un modelo de movilidad urbana sostenible en Tizayuca, a partir del diagnóstico del sistema de movilidad del municipio y del análisis FODA que sintetiza sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. Las propuestas que aquí se presentan no constituyen recomendaciones aisladas, sino que se articulan en una lógica de intervención integral que responde a las condiciones específicas del municipio, buscando aprovechar sus ventajas existentes y corregir las deficiencias identificadas en el capítulo anterior.

La formulación de estrategias se sustenta en el cruce metodológico de los cuadrantes del FODA, lo que permite clasificar las acciones según su naturaleza: explotar las fortalezas para aprovechar las oportunidades, corregir las debilidades a partir de las oportunidades, confrontar las amenazas con las fortalezas disponibles y evitar que las debilidades potencien las amenazas. Esta organización garantiza que cada propuesta responda a una necesidad concreta, fundamentada en evidencia y orientada por los principios rectores de la movilidad urbana sostenible analizados en el marco conceptual.

Las propuestas presentadas a continuación comparten el propósito de colocar a las personas en el centro de la política de movilidad, priorizando a los usuarios más vulnerables, reduciendo el impacto ambiental del transporte y fortaleciendo la participación ciudadana como mecanismo para garantizar la continuidad de las acciones más allá de los periodos administrativos.

A partir del análisis FODA realizado en el capítulo anterior (Tabla 9), se realiza el cruce de cuadrantes que permite proponer estrategias de mejora, cada cruce responde a necesidades específicas que veremos a continuación:

3.1. Potencialidades (F+O)

Este cruce de cuadrantes requiere explotar las fortalezas para aprovechar las oportunidades, de esta forma en el contexto de proponer acciones en favor de la mejora del sistema de movilidad en Tizayuca, Hidalgo, las potencialidades permitirían trabajar en el fortalecimiento institucional.

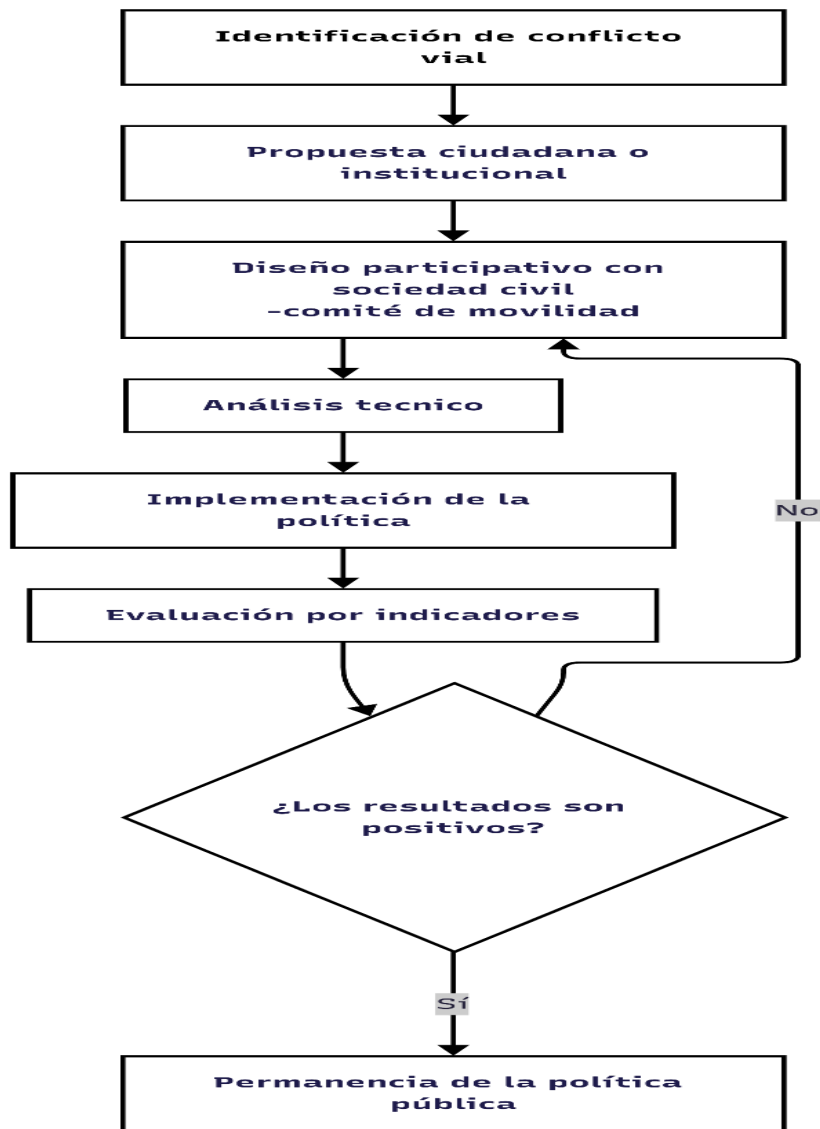
3.1.1 FO1: F1 + O3:

El Reglamento de Tránsito y Vialidad del Municipio de Tizayuca Estado de Hidalgo, ya establece la prioridad del peatón y el ciclista en la jerarquía de movilidad. El PIMUS y la SEMOTH han impulsado intervenciones piloto con participación social. El objetivo de FO1 es institucionalizar esta práctica, evitando que quede en una acción temporal. La actualización reglamentaria permitirá dotar de sustento jurídico permanente a las intervenciones de urbanismo táctico. Por tanto, se sugiere:

1. Formalizar un Manual de procedimiento para la Implementación de Urbanismo Táctico en Tizayuca (Figura 35), con los criterios de diseño, participación y evaluación que surgieron del ejercicio del ejercicio piloto en la calle Ignacio Rodríguez Galván.
2. Incorporar en el Tránsito y Vialidad del Municipio de Tizayuca Estado de Hidalgo la peatonalización, así como la convivencia ciclista en las vialidades.
3. Crear un "Comité Ciudadano de Movilidad" que dé seguimiento a los proyectos referentes a movilidad sostenible.

Figura 35

Propuesta de diagrama de flujo para manual de procedimiento para la Implementación de Urbanismo Táctico en Tizayuca



Fuente: Elaboración propia con base en Torres, et. al. (2017).

3.1.2 FO2: F3 + O2:

La mayoría de los viajes son internos y cortos, realizados a pie, bicicleta o en transporte público. La concentración de vivienda, servicios y empleo en un polígono definido hace viable y necesaria una red que conecte estos puntos con modos de movilidad urbana sostenibles, desincentivando el uso del automóvil.

1. Implementación de Rutas Seguras a la Escuela y al Trabajo con infraestructura peatonal y ciclista desde las colonias de mayor densidad hacia los centros de trabajo e instituciones educativas.

3.1.3 FO3: F4 + O4:

Tizayuca ya cuenta con un plan con visión de largo plazo plasmada en el PMDUyOT (Estrategia de Movilidad Vial 2050), pero esta debe aterrizar en el corto plazo. Priorizar su implementación en el polígono de mayor concentración de servicios y empleo permitirá obtener resultados que demuestren la viabilidad del plan.

1. Seleccionar un eje vial compartido propuestos en la Figura 7 del Capítulo II que recorran el polígono prioritario (Figura 16) y diseñar su proyecto ejecutivo.
2. Construir un tramo piloto del corredor peatonal-ciclista que conecte una zona habitacional de alta densidad con los Parques Metropolitano Industrial Tizayuca PAMIT y el Parque Industrial Tizayuca CITY
3. Desarrollar una campaña de socialización del Plan de Movilidad 2050, mostrando los beneficios del programa piloto.

Tabla 10

Propuesta de priorización de tramos para la Fase de Arranque de la Estrategia de movilidad urbana sostenible 2050

Eje vial propuesto	Conecta	Longitud (km)	Vinculación con empleo
Av. Juárez	Col Centro – Parques industriales	3.6	Alta

Fuente: Elaboración propia con datos del Gobierno Municipal de Tizayuca (2022).

3.1.4 FO4: F5 + O5:

La intervención en la calle Ignacio Rodríguez Galván puede posicionarse como un caso alineado a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Con ello se puede gestionar respaldo institucional y recursos para replicar el modelo de priorización peatonal y ciclista en otras, utilizando la participación ciudadana como eje

1. Elaborar un expediente del proyecto, documentando la metodología, los resultados medibles y su contribución a los indicadores de los ODS.
2. Diseñar una metodología de *réplica rápida* para facilitar su implementación en otras vialidades del polígono prioritario.

3.2 Desafíos (D+O)

Este cruce busca corregir las debilidades identificadas en el diagnóstico del sistema de movilidad en el municipio de Tizayuca a partir de sus oportunidades.

3.2.1 D01: D2 + O3:

Los puentes peatonales existentes son de baja accesibilidad y fomentan cruces riesgosos a nivel. El apoyo técnico del PIMUS (O3) permite facilitar la planeación para pasos a nivel

1. Elaborar un dictamen técnico de accesibilidad universal de los dos puentes peatonales sobre la Carretera Mex-Pachuca, demostrando su inviabilidad y proponiendo su sustitución.
2. Como alternativa con mayor accesibilidad, implementar un cruce peatonal en lugar del puente.

Tabla 10

Comparativa de funcionalidad y seguridad: Puente peatonal vs. Paso a nivel propuesto en Carretera Mex-Pachuca

Indicador	Puente peatonal con rampa (situación actual)	Paso a nivel seguro (propuesta)
Distancia efectiva de cruce	~190 m	~40 m
Tiempo estimado de cruce	~2 min 51 seg	~36 segundos
Atracción de usuarios	Muy baja (se observan cruces a nivel)	Alta (se elimina el desvío)
Riesgo de atropellamiento	Alto (usuarios cruzan a nivel sin protección)	Bajo (implementar señalética y reductores de velocidad)
Costo de mantenimiento	Alto (estructura metálica y de concreto)	Bajo (solo paso a nivel)

Fuente: Elaboración propia con datos de Google (s. f.).

3.2.2 D02: D4 + O1:

Reestructurar el Transporte Público Basada en Diagnóstico; Se cuenta con un diagnóstico detallado de la oferta y la demanda, incluyendo rutas con exceso y déficit de

unidades (Capítulo II). Esta información permite rediseñar la red con eficiencia, atendiendo a la insatisfacción ciudadana.

1. Elaborar un Plan de Optimización de Rutas utilizando los datos de origen-destino y los conflictos identificados. Este plan debe contemplar las rutas con baja demanda y el refuerzo de horarios en rutas saturadas.
2. Evaluar la viabilidad de la transición de tecnologías, sustituyendo los vehículos de combustión interna por vehículos híbridos o eléctricos.

3.2.3 DO3: D5 + O4:

Actualizar el PMDUyOT con el objetivo de incluir la evaluación de políticas públicas a fin de contar con una medición de impacto ambiental derivado de la movilidad.

1. Calcular anualmente las emisiones derivadas de la movilidad en Tizayuca, permitiendo tener métricas para la formulación de índices de evaluación y proponer metas de reducción al impacto ambiental.

3.2.4 DO4: D7+O1:

Implementar una campaña de regularización para las unidades de transporte público que están funcionando sin las medidas correspondientes.

1. Gestionar un periodo de facilidades administrativas (reducción de costos de concesión, agilización de trámites) para que los taxis y colectivos no autorizados se regularicen.
2. Acompañar la campaña con operativos de supervisión y sanciones efectivas a unidades que persistan en la informalidad.

3.3 Nivel de Riesgo (F+A)

En este tercer cruce se muestra la manera en que se podrían utilizar las fortalezas para mitigar las amenazas que podrían dificultar la transición a un modelo de movilidad urbana sostenible.

3.3.1 FA1: F1 + A1:

Implementar campañas de educación vial a fin de evitar conflictos entre los diferentes modos de transporte en el entendido que la presencia de un marco normativo eficiente es la

base para implementar campañas de educación que contrarresten las afecciones del flujo centrado en el transporte motorizado, teniendo estas las características de ser:

1. Permanentes que muestran la importancia del respeto al peatón y al ciclista, los límites de velocidad y el concepto de vía compartida.
2. Conscientes en la incorporación de contenidos de movilidad urbana sostenible dentro de la formación del cuerpo policial de Tránsito y vialidad.

3.3.2 FA2: F2 + A2:

Convertir los diagnósticos existentes sobre siniestralidad vial en un mapa de calor de riesgos viales que identifique las intersecciones y tramos donde la creciente motorización está generando más lesionados. Sobre ese mapa, ejecutar intervenciones focalizadas de pacificación del tráfico y protección a usuarios vulnerables.

1. Construir un mapa de calor de la siniestralidad vial de los últimos cuatro años, clasificando los puntos por tipo de usuario afectado (peatón, ciclista, motociclista, ocupante de vehículo).
2. Delimitar las intersecciones con mayor número de lesionados y diseñar un plan de acuerdo a las necesidades de (puede incluir reductores de velocidad, cruces peatonales, etc.)
3. Mantener una plataforma de reporte ciudadano, permitiendo a la sociedad civil reportar nuevos puntos de riesgo para su intervención.

3.3.3 FA3: F3 + A2:

Fortalecer las decisiones de redistribución del espacio público (como los proyectos de urbanismo táctico) teniendo como justificación que un alto porcentaje de los desplazamientos se realizan en bicicleta o a pie. Esto se traduce en que la inversión prioritaria debe responder a la jerarquía de movilidad.

1. Incluir en los proyectos de infraestructura vial el concepto de *movilidad activa*, de esta manera se fomentará al mismo tiempo que se protege a los usuarios de vehículos no motorizados.

3.4 - Limitaciones (D+A)

En última instancia la acción de este cruce conduce a soportar o evitar que las debilidades potencien las amenazas.

3.4.1 DA1: D6 + A2:

Implementar carriles de ciclovía compartidos dentro del polígono con mayor densidad de servicios y población, formalizando la circulación compartida a fin de evitar que los ciclistas queden expuestos a conflictos con vehículos automotores.

1. Instalar señalización en vialidades destinadas a carril compartido que indique la circulación preferencial de vehículos no automotores.

3.4.2 DA2: D3 + A1:

Implementar un plan de ordenamiento del estacionamiento en la zona centro y las vialidades primarias del polígono de mayor concentración demográfica, recuperando carriles efectivos.

1. Realizar un censo y reglamentación de los cajones de estacionamiento en la vía pública del centro del municipio, restringiendo gradualmente los espacios de estacionamiento en vialidades de alto flujo.

3.4.3 DA3: D1 + A1:

Institucionalizar la política de movilidad urbana sostenible al instrumento de planeación de largo plazo (PMDUyOT) de modo que las estrategias de calles completas, ejes compartidos y corredores peatonales no dependan de la voluntad de una administración y se mantengan como política permanente, evitando el efecto de retroceso observado al comparar los PMD.

1. Promover una reforma en la próxima actualización del PMDUyOT que contenga un *Programa Estratégico de Movilidad Urbana Sostenible* con metas vinculantes a un esquema de evaluación anual.
2. Fortalecer la participación ciudadana en la toma de decisiones con respecto a proyectos referentes a movilidad urbana sostenible.

Conclusiones

Con la elaboración de esta tesis se confirma que el modelo de movilidad basado en el automóvil particular que predomina en el municipio de Tizayuca, Hidalgo, comienza a presentar dificultades de eficiencia, además, ha generado externalidades negativas que afectan las tres dimensiones del desarrollo sostenible (social, ambiental y económico): los incidentes de siniestralidad van en aumento, al igual que la pérdida de espacios públicos y desigualdad en el acceso a la ciudad.

Al analizar los antecedentes internacionales, la legislación federal, estatal y municipal, se identificó una base jurídica sólida que prioriza al peatón y al ciclista. Sin embargo, se detectó que este marco jurídico no garantiza por sí mismo una transformación real, pues no se traduce en acciones locales concretas que modifiquen la inercia del modelo centrado en el automóvil, esto responde a la necesidad de fortalecer el cumplimiento de la normatividad, al mismo tiempo que se requiere corregir la imprecisión que supone utilizar el concepto de sustentabilidad para señalar lo referente a la sostenibilidad.

La situación actual del modelo de movilidad en Tizayuca se define por una contradicción central: un reparto modal predominantemente sostenible convive con una infraestructura y una gestión pública que siguen favoreciendo al automóvil particular. El análisis de su dinámica demográfica, la calidad del transporte público, las condiciones de la infraestructura peatonal y ciclista, y las tendencias de siniestralidad, permitió identificar como principal amenaza el crecimiento del parque vehicular y la informalidad del transporte colectivo. Tizayuca puede avanzar hacia un modelo de movilidad urbana sostenible aprovechando estas ventajas, no se trata de imponer un modelo ajeno, sino de respaldar con infraestructura, regulación y planeación lo que la propia ciudadanía practica cotidianamente.

Tizayuca debe intensificar la atención en políticas públicas destinadas a la transición de un modelo de movilidad urbana sostenible en razón que es uno de los más poblados del estado de Hidalgo y el municipio con mayor porcentaje de crecimiento demográfico por año, situación que de no atenderse puede conducir a que se reproduzcan los patrones de dependencia del automóvil que caracterizan a otras ciudades mexicanas y con ello el aumento de externalidades negativas en los ámbitos social, ambiental y económico.

A partir del análisis FODA se identifica que las estrategias de intervención deben ser realistas y de bajo costo atacando directamente las debilidades y amenazas diagnosticadas. La

viabilidad de estas acciones se sustenta en la oportunidad de dirigir políticas públicas sostenibles, facilitando así una transición efectiva hacia un modelo de movilidad más seguro, equitativo y respetuoso con el medio ambiente. Esto se traduce en intervenir con soluciones de bajo costo y alto impacto, como la sustitución de puentes peatonales por pasos a nivel seguros y la señalización de carriles compartidos para ciclistas, fortalecimiento del sistema de transporte colectivo, institucionalizar la movilidad sostenible en los instrumentos de planeación de largo plazo, creando mecanismos de evaluación y participación ciudadana que garanticen la continuidad de las políticas más allá de los periodos administrativos.

Por último se identifica una ausencia en instrumentos de evaluación que permitan monitorear el avance y efectividad de políticas públicas, por tanto el refuerzo del área técnica es una oportunidad para corregir esta carencia, además de dar paso a una institucionalización de políticas que no dependan del gobierno en turno, evitando así retrocesos en la transición hacia un modelo de movilidad urbana sostenible siendo que esta se convierte en una necesidad para garantizar el derecho a la movilidad en condiciones de equidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

Referencias

- Amezola, D., & De la Lanza, I. (6 de diciembre 2019). *MiBici: cinco años de movilidad activa en la capital de Jalisco*. Instituto de Recursos Mundiales (WRI México). Recuperado de <https://es.wri.org/insights/mibici-cinco-anos-de-movilidad-activa-en-la-capital-de-jalisco>
- Ayuntamiento de Madrid. (s. f.). *Madrid Zona de Bajas Emisiones (ZBE)*. Recuperado de <https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Movilidad-y-transportes/Zonas-de-Bajas-Emisiones/Madrid-Zona-de-Bajas-Emisiones/Madrid-Zona-de-Bajas-Emisiones-ZBE/>
- Ayuntamiento de Tizayuca. (2022). *Reglamento de tránsito y vialidad del municipio de Tizayuca, Hidalgo*. https://tizayuca.gob.mx/reglamento_transito.pdf
- Cadengo, M., & Mendoza, A. (2020). *Micromovilidad, una alternativa de transporte* [Nota No. 187]. Instituto Mexicano del Transporte (IMT). Recuperado de <https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=516&IdBoletin=187>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2024a). *Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad*. Recuperado de: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2024b). *Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano*. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU.pdf>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2023). *Ley General de Movilidad y Seguridad Vial*. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGMSV.pdf>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2018). *Ley General de Cambio Climático*. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf>
- Centro Mario Molina. (2016). *Mejorar la calidad del aire en el Valle de México es urgente y un gran reto para la sociedad*. https://centromariomolina.org/wp-content/uploads/2016/03/Comunicado_Mejorar_calidad_aireZMVM.pdf

- Congreso del Estado Libre y Soberano de Hidalgo. (2025a). *Ley de mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático para el Estado de Hidalgo*. https://www.congreso-hidalgo.gob.mx/biblioteca_legislativa/leyes_cintillo/Ley%20de%20Mitigacion%20y%20Adaptacion%20ante%20los%20Efectos%20del%20Cambio%20Climatico.pdf
- Congreso del Estado Libre y Soberano de Hidalgo. (2025b). *Ley de movilidad y transporte para el Estado de Hidalgo*. https://www.congreso-hidalgo.gob.mx/biblioteca_legislativa/leyes_cintillo/Ley%20de%20Movilidad%20y%20Transporte%20para%20el%20Estado%20de%20Hidalgo.pdf
- Congreso del Estado Libre y Soberano de Hidalgo. (2025c). *Ley de asentamientos humanos, desarrollo urbano y ordenamiento territorial del Estado de Hidalgo*. https://www.congreso-hidalgo.gob.mx/biblioteca_legislativa/leyes_cintillo/Ley%20de%20Asentamientos%20Humanos,%20Desarrollo%20Urbano%20y%20Ordenamiento%20Territorial.pdf
- Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD). (2001). *Movilidad 2001: perspectiva general* [PDF]. Recuperado de https://docs.wbcsd.org/2001/12/ES-Mobility2001_Overview.pdf
- El Sol del Centro. (2023, agosto). *Aguascalientes apuesta por calles más amigables: semipeatonalización y urbanismo táctico en el Centro Histórico*. OEM. <https://oem.com.mx/elsoldelcentro/local/aguascalientes-apuesta-por-calles-mas-amigables-semipeatonalizacion-y-urbanismo-tactico-en-el-centro-historico-26873095>
- El Sol de San Luis. (2023, abril). *Se promueve la peatonalización de más calles del Centro Histórico*. OEM. <https://oem.com.mx/elsoldesanluis/local/se-promueve-la-peatonalizacion-de-mas-calles-del-centro-historico-23941322>
- Earth University. (s. f.). *¿Cuál es la diferencia entre sostenibilidad y sustentabilidad?* <https://earthuniversity.edu.mx/cual-es-la-diferencia-entre-sostenibilidad-y-sustentabilidad/>
- Ecobici. (s. f. a). *Conoce sistema – Ecobici: Sistema de bicicletas públicas de la Ciudad de México*. Recuperado de <https://ecobici.cdmx.gob.mx/conoce-sistema/>

- Ecobici. (s. f. b). *Ecobici: el sistema de bicicletas compartidas más importante de Latinoamérica.* Recuperado de <https://ecobici.cdmx.gob.mx/ecobici-el-sistema-de-bicicletas-compartidas-mas-importante-de-latinoamerica/>
- Fundación UNAM. (s. f.). *Contaminación en la ZMVM mejorará cuando se reduzcan las emisiones contaminantes de autos.* <https://www.fundacionunam.org.mx/unam-al-dia/contaminacion-en-la-zmvm-mejorar-a-cuando-se-reduzcan-las-emisiones-contaminantes-de-autos/>
- Gil, R., Galdón-Sánchez, J. E., Holub, F., & Uriz-Uharte, G. (11 de junio 2024). *El impacto de las zonas de bajas emisiones en la salud y la economía.* IESE Insight. Recuperado de <https://www.iese.edu/es/insight/articulos/zona-bajas-emisiones-comercio-madrid-medioambiente/>
- Gobierno Municipal de Tizayuca. (2024). *Plan Municipal de Desarrollo 2024–2027.* https://tizayuca.gob.mx/hv/2024/banner_prin/PMD_TIZAYUCA_2024-2027.pdf
- Gobierno Municipal de Tizayuca. (2021). *Plan Municipal de Desarrollo.* <https://tizayuca.gob.mx/control-interno/ADMINISTRACION-DE-RIESGOS/Plan-Municipal-de-Desarrollo-100621.pdf>
- Gobierno Municipal de Tizayuca. (2018). *Programa Municipal de Desarrollo de Tizayuca (PMD).* <https://tizayuca.gob.mx/Transparencia/Fracciones/Innova/2018/PMDTizayuca.pdf>
- Sistema de Información Geográfica y Estadística de Hidalgo. (2024). *Tizayuca: Acuerdo para el bienestar del pueblo* [Infografía]. https://sigeh.hidalgo.gob.mx/pags/info_reg/municipal/13069%20-%20Tizayuca.pdf
- Goyes, A. & Moya, R. (2022). *Aprovechamiento Y Presentación De Potencialidades Sostenibles En El Modelo De Movilidad Urbana Del Centro De La Ciudad De Ambato.* Habitat Sustentable, Volumen 12 (2), 66 – 83. <https://doi.org/10.22320/07190700.2022.12.02.05>

Gobierno Municipal de Tizayuca. (2022). *Actualización del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de Tizayuca, Hidalgo*. Instituto Municipal de Desarrollo Urbano y Vivienda. <https://imduyv.gob.mx/wp-content/uploads/2026/01/PMDUyOT-Extenso-Final.pdf>

Gobierno de México. (s. f.). *Tizayuca: Economía, empleo, equidad, calidad de vida, educación, salud y seguridad pública*. Data México. <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/tizayuca>

Google. (s. f.). *[Mapa de ubicación en Tizayuca, Hidalgo]*. Google Maps. <https://www.google.com/maps/@19.8239106,-98.9774488,287m/data=!3m1!1e3>

H. Ayuntamiento de Tizayuca. (2020). *Atlas de riesgos de Tizayuca, Hidalgo 2020*. https://tizayuca.gob.mx/hv/2023/ATLAS_DE_RIESGOS_DE_TIZAYUCA_HIDALGO_2020.pdf

Institute for Transportation and Development Policy. (s. f.). *Guía práctica de infraestructura ciclista*. <https://changing-transport.org/wp-content/uploads/Guia-practica-infraestructura-ciclista.pdf>

Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático. (s. f.). *Contingencias ambientales en la ZMVM: causas e impacto*. <https://www.atmosfera.unam.mx/contingencias-ambientales-en-la-zmvm-causas-e-impacto/>

Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México. (2012). *Importancia de la reducción del uso del automóvil en México: Tendencias de motorización, del uso del automóvil y sus impactos*. <https://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/2023/01/Importancia-de-la-reduccion-del-uso-del-auto.pdf>

Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México. (2013). *Jerarquía de la movilidad* [PDF]. Recuperado de <https://mexico.itdp.org/download/jerarquia-de-la-movilidad-2013/>

Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. (2021). *Cruces a nivel vs. puentes peatonales*.

https://archivomexico.itdp.org/wp-content/uploads/2021/10/CrucesanivelVSPuentespeatonales_ok2021.pdf

Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo México (ITDP México). (2023). *Mejores calles para México* (edición digital).

<https://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/2023/08/mcx-libro-completo-DIGITAL-Baja.pdf>

Instituto Mexicano para la Competitividad. (2019). *Índice de movilidad urbana*.

<https://imco.org.mx/indices/indice-de-movilidad-urbana/>

Instituto Municipal de Planeación y Competitividad de Torreón. (2022). *Plan de movilidad activa*.

<https://www.trcimplan.gob.mx/documentos/plan-de-movilidad-activa-2022/plan-de-movilidad-activa-dic.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s. f.a). *Vehículos de motor registrados en circulación*.

<https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/continuas/transporte/vehiculos.asp>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s. f.b). *Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas*.

<https://www.inegi.org.mx/programas/accidentes/#tabulados>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2021). *Censo de Población y Vivienda 2020: Microdatos*.

<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#microdatos>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2023). *Principales resultados del Censo de Población y Vivienda 2020 Hidalgo*.

https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825198190.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2025). *Marco geoestadístico*.
<https://www.inegi.org.mx/programas/mg/>

IQAir. (s. f. a). *Calidad del aire en Oslo, Noruega – Índice de calidad del aire (ICA)*.
 Recuperado de <https://www.iqair.com/mx/norway/oslo/oslo>

IQAir. (s. f. b). *Calidad del aire en Ciudad de México – Índice de calidad del aire (ICA⁺)*.
 Recuperado de <https://www.iqair.com/mx/mexico/mexico-city/mexico-city>

IQAir. (s. f. c). *Calidad del aire en Guadalajara, Jalisco – Índice de calidad del aire (ICA⁺)*.
 Recuperado de <https://www.iqair.com/mx/mexico/jalisco/guadalajara>

Kustar, A., López, S., Hernández, J. J., & Martínez, A. (2024, 13 de junio). *México hizo de la movilidad segura un derecho humano: así es como sus calles pueden volverse más seguras*. WRI México. Recuperado de <https://es.wri.org/insights/mexico-hizo-de-la-movilidad-segura-un-derecho-humano-a-si-es-como-sus-calles-pueden>

Mi Bici. (s. f.). *Mi Bici: Sistema de bicicletas públicas del Área Metropolitana de Guadalajara*. Recuperado de <https://www.mibici.net>

Milenio. (2025). *Tizayuca prueba cambios en calle a favor de peatones y ciclistas*.
<https://www.milenio.com/comunidad/tizayuca-prueba-cambios-calle-favor-peatones-ciclistas>

Mobility Portal Latinoamérica. (17 de julio ,2025). *Chile incorpora 308 autobuses eléctricos al transporte público y va por 4 400 en 2026*. Recuperado de <https://mobilityportal.lat/chile-308-autobuses-electricos-4400-en-2026/#:~:text=Con%204%20400%20autobuses%20el%C3%A9ctricos,financiamiento%20y%20planificaci%C3%B3n%20de%20infraestructura>

Naciones Unidas. (s. f. a). *Resumen de la Agenda 21* [PDF]. Recuperado de <https://www.un.org/es/conferences/environment/rio1992>

Naciones Unidas. (s. f. b). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río + 20)*. Recuperado de <https://www.un.org/es/conferences/environment/rio2012>

Naciones Unidas. (s. f. c). *Ciudades y comunidades sostenibles (ODS 11)*. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>

Naciones Unidas. (s. f. d). *UN Decade of Sustainable Transport 2026–2035*. Recuperado de <https://sdgs.un.org/un-decade-sustainable-transport-2026-2035#documentation>

Naciones Unidas. (s.f.e). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>

Naciones Unidas. (1993). *Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. [https://docs.un.org/es/A/CONF.151/26/Rev.1\(Vol.II\)](https://docs.un.org/es/A/CONF.151/26/Rev.1(Vol.II))

Naciones Unidas. (2016). *Summary report: Secretary-General's Global Sustainable Transport Conference, Ashgabat, Turkmenistán, 26–27 November 2016* [PDF]. Recuperado de <https://sustainabledevelopment.un.org/Global-Sustainable-Transport-Conference-2016>

Naciones Unidas. (2022). *Report of the Second United Nations Global Sustainable Transport Conference (GSTC2)* [PDF]. Recuperado de <https://www.un.org/en/conferences/transport2021/documentation>

Naciones Unidas. (2023). *¿Qué es el desarrollo sostenible?*. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2023/08/what-is-sustainable-development/>

Naciones Unidas. (2024). *Enviado de la ONU lucha contra la pandemia silenciosa: accidentes de tránsito cobran miles de vidas en América Latina* [Comunicado de prensa]. Recuperado de <https://ecuador.un.org/es/276873-enviado-de-la-onu-lucha-contr-la-pandemia-silenciosa-accidentes-de-tr%C3%A1nsito-cobran-miles-de>

Naciones Unidas. (2025). *Mensaje del Secretario General con ocasión del Día Mundial en Recuerdo de las Víctimas de Accidentes de Tráfico*. Recuperado de <https://www.un.org/es/observances/road-traffic-victims-day/messages>

- Olesków, J. Pawłyszyn, I. y Przybylska, J. (2020). Sustainable urban mobility in Poznan and Oslo—Actual state and development perspectives. *Sustainability*, Vol(12), pp. 1-37. <https://doi.org/10.3390/su12166510>
- ONU-Hábitat. (2015). *Reporte nacional de movilidad urbana en México 2014–2015*. <https://publicacionesonuhabitat.org/onuhabitatmexico/Reporte-Nacional-de-Movilidad-Urbana-en-Mexico-2014-2015.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2023a). *Global status report on road safety 2023* [Informe]. Recuperado de <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240086517>
- Organización Mundial de la Salud. (2023b). *Lesiones causadas por accidentes de tránsito* [Hoja informativa]. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- Real Academia Española. (s. f.a). *Movilidad*. *Diccionario panhispánico del español jurídico*. <https://dpej.rae.es/lema/movilidad>
- Real Academia Española. (s. f.b). *Urbano*. *Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/urbano>
- Robles, E. Soto, M. del R., & Muñoz, C. (2023). *Análisis comparativo de la movilidad sustentable en la CDMX y Santiago de Chile*. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana De Estudios Socioambientales*, (33), 103–122. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.33.2023.5594>
- Secretaría de Economía. (s. f.). *Tizayuca: Economía, empleo, equidad, calidad de vida, educación, salud y seguridad pública*. Data México. <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/tizayuca>
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. (2022). *Plan de movilidad activa de Tulum*. Gobierno de México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/775009/V05_Plan_Movilidad_Activa_Tulum_Sedatu.pdf
- Secretaría de Gobernación & Secretaría De Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca Y Alimentación. (2004). *Guía para el buen gobierno municipal: Tomo 6. El plan municipal de desarrollo*. Gobierno de México.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/381103/Tomo_6_Guia_para_el_Buen_Gobierno_Municipal.pdf

Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. (s. f.). *Sistema de monitoreo atmosférico de la Ciudad de México*. <https://www.aire.cdmx.gob.mx/>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s. f.). *Diferencia entre sustentable y sostenible*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/diferencia-entre-sustentable-y-sostenible>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2018). *Movilidad sustentable en la ZMVM*. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/movilidad-sustentable-en-la-zmvm>

Secretaría de Movilidad y Transporte de Hidalgo. (2025a). *Informe Padrón Estatal De Ciclovías* 2025. https://movilidadytransporte.hidalgo.gob.mx/assets/PDF/PEC_2025.pdf

Secretaría de Movilidad y Transporte de Hidalgo. (2025b). *Como parte de la elaboración del plan integral de movilidad urbana sustentable (PIMUS) para Tizayuca* [Publicación de Facebook]. Facebook. <https://www.facebook.com/MovilidadHgo/posts/1273018458192536/>

Tennoy, A.Knapkog, M. y Wolday, F.(2022). Walking distances to public transport in smaller and larger Norwegian cities. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol (103), 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103169>.

Tizayuca 2030. (s. f.). *Tizayuca 2030*. <https://sites.google.com/view/tizayuca2030/principal>

Tomtom. (2024). TomTom traffic index Ranking 2024. <https://www.tomtom.com/traffic-index/ranking/?country=US%2CCA>

Torres, A. Herrera, D. y Amador, H. (2017). Entre políticas gubernamentales y políticas públicas. Análisis del ciclo de la políticas de desarrollo del gobierno del estado de Michoacán, México, 2003-2010. Instituto Nacional de Administración Pública. <https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv/detalle-libro/4523-entre-politicas-gubernamentales>

s-y-politicas-publicas-analisis-del-ciclo-de-la-politicas-de-desarrollo-del-gobierno-del-estado-de-michoacan-mexico-2003-2010

Urbano Puebla. (2024). *En 2026 se decidirá sobre peatonalizar el callejón de los Sapos: Gerencia del Centro Histórico*.
<https://www.urbanopuebla.com.mx/ciudad/en-2026-se-decidira-sobre-peatonalizar-el-callejon-de-los-sapos-gerencia-del-centro-historico/>

Visa. (s. f.). *Desarrollo sustentable y sostenible: ¿Cuál es la diferencia?*
<https://www.visa.com.mx/dirija-su-negocio/pequenas-medianas-empresas/notas-y-recursos/planificacion/desarrollo-sustentable-sostenible.html>

World Air Quality Index Project. (s. f.). *Historial de calidad del aire: Tizayuca, Hidalgo, México*. <https://aqicn.org/historical/es/#city:mexico/hidalgo/tizayuca/biblioteca>

Anexos

Anexo 1

Tabla de conversión de tasa de crecimiento demográfico

Municipio	Tasa (%)	Tasa (decimal)
Pachuca	1.7%	0.017
Mineral de la Reforma	4.9%	0.049
Tulancingo	1.1%	0.011
Tizayuca	5.8%	0.058

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2023).

Anexo 2

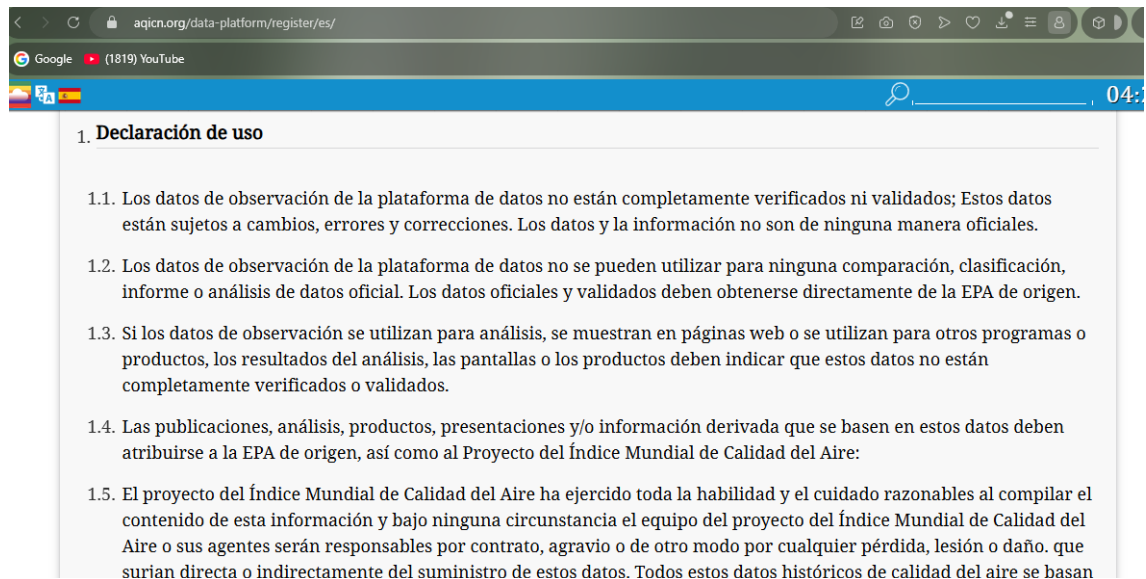
Resultados por año del crecimiento demográfico hipotético en el periodo 2021-2025

Municipio	2020 (dato inicial)	2021	2022	2023	2024	2025
Pachuca de Soto	314,331	319,674	325,108	330,635	336,256	341,972
Mineral de la Reforma	202,749	212,684	223,106	234,038	245,506	257,536
Tulancingo de Bravo	168,369	170,221	172,093	173,986	175,900	177,835
Tizayuca	168,302	178,063	188,391	199,318	210,879	223,110

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2021).

Anexo 3

Evidencia de la declaración de uso donde especifica que la información contenida con respecto al historial de calidad del aire no son completamente validados.



Fuente: World Air Quality Index Project (s. f.).