



**Tepatitlán
de Morelos**
GOBIERNO MUNICIPAL 2021 - 2024

Programa de Acción Climática

Tepatitlán de Morelos, Jalisco

Versión final

Noviembre, 2024



**Financiado por
la Unión Europea**



CONTENIDO

Glosario	I
Acrónimos, unidades, prefijos y compuestos	4
Resumen ejecutivo	6
Capítulo 1. Fundamentos del Programa de Acción Climática	7
1.1 Introducción	7
1.2 Objetivos del Programa	10
1.3 Marco de referencia	12
1.3.1 Político e institucional	12
1.3.2 Marco jurídico y de planeación internacional, nacional y local	13
1.3.3 Marco científico y tecnológico	22
1.4 Marco teórico - metodológico	24
1.4.1 Proceso técnico - metodológico	24
1.4.2 Proceso participativo	27
Capítulo 2. Descripción del Municipio	32
2.1 Ubicación geográfica	32
2.2 Características del medio físico	33
2.2.1 Relieve	33
2.2.2 Clima	34
2.2.3 Tipos de suelo (Edafología)	37
2.2.4 Hidrología	38
2.2.5 Cobertura de suelo	39
2.3 Situación socioambiental	41
2.3.1 Áreas Naturales Protegidas	41
2.3.2 Áreas de conservación ecológica	42
2.3.3 Problemática ambiental derivada de actividades antropogénicas	42
2.4 Entorno social y económico	43
2.4.1 Demografía	43
2.4.2 Condiciones sociales	45
2.4.3 Actividades económicas	45
2.5 Entorno urbano y de movilidad	47
2.5.1 Patrón de crecimiento urbano	47
2.5.2 Parque habitacional y disponibilidad de servicios públicos	48
2.5.3 Disponibilidad de áreas verdes	49
2.5.4 Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	49
2.5.5 Movilidad urbana	51

Capítulo 3. Inventario de Gases de Efecto Invernadero	52
3.1 Metodologías y fuentes de datos utilizadas	52
3.2 Consumo de Energía	54
3.3 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, 2022	54
3.3.1 <i>Energía Estacionaria</i>	54
3.3.2 <i>Transporte</i>	56
3.3.3 <i>Residuos</i>	57
3.3.4 <i>Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU)</i>	57
3.3.5 <i>Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU)</i>	58
3.4 Situación de las emisiones en el municipio	59
3.5 Socialización y apropiación de los resultados por parte del Municipio	60
Capítulo 4. Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades Climáticas (ARVC)	61
4.1 Identificación de peligros y riesgos climáticos	61
4.1.1 <i>Análisis climatológico y de cambio climático</i>	61
4.2 Grupos, activos e infraestructura vulnerables	74
4.3 Análisis de la capacidad de adaptación	83
4.4 Enfoques para la adaptación	85
4.5 Vulnerabilidad actual y futura	87
4.6 Socialización y apropiación de los resultados por parte del Municipio	92
Capítulo 5. Alineamiento del PAC con las políticas ambiental, territoriales y de movilidad	93
5.1 Evaluación de los instrumentos de política climática vigentes en la entidad y el municipio	93
5.2 Lineamientos del PAC con las políticas ambiental, territoriales y de movilidad	95
Capítulo 6. Medidas de mitigación y adaptación	100
6.1 Ámbitos de Atención Estratégica (enfoque ambiental y climático)	100
6.2 Estrategias, acciones y medidas de adaptación	102
<i>Eje 1. Manejo sustentable de los recursos hídricos</i>	102
<i>Eje 2. Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria</i>	103
<i>Eje 3. Comunidades resilientes ante Eventos Hidrometeorológicos Extremos</i>	104
<i>Eje 4. Crecimiento urbano ordenado, resiliente y sostenible</i>	105
<i>Eje 5. Conservación y restauración de los sitios de alto valor ambiental</i>	106
<i>Eje 6. Manejo integral de residuos hacia un vertido cero</i>	107
<i>Eje 7. Movilidad sustentable</i>	109
<i>Eje 8. Áreas verdes urbanas</i>	109
6.3 Priorización de acciones	110
6.3.1 <i>Priorización de las acciones de mitigación</i>	110
6.3.2 <i>Priorización de las acciones de adaptación</i>	113
Capítulo 7. Evaluación y monitoreo	117

7.1 Medición, Reporte y Verificación (MRV)	117
7.2 Monitoreo y evaluación (MyE)	121
7.3 Propuesta de Plan de implementación	127
Capítulo 8: Políticas transversales (género, derechos humanos, etc.)	129
Capítulo 9. Consulta y Participación Social	132
Conclusiones	135
Lecciones aprendidas para siguientes pasos	136
Plan de comunicación, socialización y visibilización	136
Bibliografía	137
Anexos	139
Anexo 1. Presentación del Taller Participativo Multisectorial	139
Anexo 2. Resultados del Taller Participativo Multisectorial	139
Anexo 3. Base de peligros municipales – Tepatitlán de Morelos	139
Anexo 4. Material de acompañamiento	139

CUADROS

Cuadro 1. Leyes federales vinculadas a la acción climática	18
Cuadro 2. Leyes estatales vinculadas a la acción climática, Estado de Jalisco	20
Cuadro 3. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Normatividad municipal vinculada a la acción climática	22
Cuadro 4. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Problemáticas y propuestas mencionadas por los asistentes al Taller Participativo Multisectorial utilizando Mentimeter	29
Cuadro 5. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Cobertura de suelo, 2019	40
Cuadro 6. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Áreas de conservación ecológica	42
Cuadro 7. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Hato ganadero, 2022	46
Cuadro 8. Factores de emisión por tipo de combustible	53
Cuadro 9. Poder calorífico por combustible	53
Cuadro 10. Factor de emisión eléctrico, 2022	53
Cuadro 11. Potencial de calentamiento global de los Gases de Efecto Invernadero (GEI)	53
Cuadro 12. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Consumo de energéticos y sus emisiones, 2022	54
Cuadro 13. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Emisiones por subsector de Energía Estacionaria, 2022	55
Cuadro 14. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Emisiones por subsector y por tipo de energético de Energía Estacionaria, 2022	56
Cuadro 15. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Emisiones por subsector de Transporte, 2022	56
Cuadro 16. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Emisiones de las dependencias del gobierno municipal por transporte, 2022	56
Cuadro 17. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Emisiones por subsector de Residuos, 2022	57
Cuadro 18. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Emisiones por subsector de Procesos Industriales y Uso de Productos, 2022	57
Cuadro 19. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Emisiones por subsector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra, 2022	58
Cuadro 20. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Emisiones por ganadería, 2022	58
Cuadro 21. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Emisiones por subsectores, 2022	59
Cuadro 22. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Datos obtenidos a partir del Climograma 1981 – 2010 (clave 14087)	62
Cuadro 23. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Precipitación promedio, 2021	65
Cuadro 24. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Documentos consultados para la identificación de riesgos climáticos pasados	66
Cuadro 25. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Relación de peligros climáticos pasados	66
Cuadro 26. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Tormenta de lluvia	69

Cuadro 27. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Temperaturas máximas extremas en localidades urbanas	70
Cuadro 28. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Temperatura máxima extrema	70
Cuadro 29. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Sequía	71
Cuadro 30. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Incendios forestales y terrestres	71
Cuadro 31. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Inundación fluvial	72
Cuadro 32. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Concentraciones de CO2 en la atmósfera	73
Cuadro 33. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Influencia estacional	74
Cuadro 34. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Fauna nociva	75
Cuadro 35. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Grupos vulnerables al cambio climático, 2020	82
Cuadro 36. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Factores que apoyan la capacidad adaptativa del Municipio	84
Cuadro 37. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Factores que desafían la capacidad adaptativa del Municipio	85
Cuadro 38. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Variables con sus respectivos meses de referencia	89
Cuadro 39. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Clima de referencia	89
Cuadro 40. Instrumentos de Acción Climática por categoría, estado de Jalisco	94
Cuadro 41. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Instrumentos de Acción Climática por categoría, 2024	95
Cuadro 42. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Análisis de congruencia con instrumentos vigentes	97
Cuadro 43. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Análisis de congruencia problemática / proyectos estratégicos	97
Cuadro 44. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Identificación de Ámbitos de Atención Estratégica del PAC.	101
Cuadro 45. Instrumentos de Política Transversal	132
Cuadro 46. Lineamientos que regulan los procesos de consulta y participación social en México	134

GRÁFICOS

Gráfico 1. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Pirámide de población, 2020	44
Gráfico 2. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Porcentaje de representación poblacional, 2020	44
Gráfico 3. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Disponibilidad de servicios básicos en la vivienda, 2020	48
Gráfico 4. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Climograma (1981 - 2010), Estación 14087 "La Red"	61
Gráfico 5. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Promedios anuales de temperatura máxima, 1962 - 2020	62
Gráfico 6. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Promedios anuales de temperatura mínima promedio, 1962 - 2020	63
Gráfico 7. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Acumulado anual de lluvia total, 1962 - 2019	65
Gráfico 8. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Promedios anuales de lluvia total, 1962 - 2019	65
Gráfico 9. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Valores de precipitación promedio, 2021	66
Gráfico 10. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Días con tormentas, 1962 - 2019	69
Gráfico 11. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Promedios anuales de temperatura máxima extrema, 1962 - 2019	70
Gráfico 12. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Temperatura máxima extrema (1962-2019)	72
Gráfico 13. Región Altos sur, Jalisco. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por consumo de gasolina, 2013-2017	73
Gráfico 14. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Casos de influenza estacional, 2010-2019	74
Gráfico 15. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Reportes de fauna nociva, 1994 - 2019	75
Gráfico 16. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Porcentaje de población en zonas vulnerables, 2020	84
Gráfico 17. Proyecciones climáticas. Comparativo de temperatura mínima del periodo 1961-2000 con proyección 2015-2039 del mes de enero con los cuatro MGC y con RCP 4.5 y 8.5	90
Gráfico 18. Proyecciones climáticas; Comparativo de temperatura media del periodo 1961-2000 con proyección 2015-2039 del mes de julio con los cuatro MGC y con RCP 4.5 y 8.5	91
Gráfico 19. Proyecciones climáticas; Comparativo de temperatura máxima del periodo 1961-2000 con proyección 2015-2039 del mes de mayo con los cuatro MGC y con RCP 4.5 y 8.5	92
Gráfico 20. Proyecciones climáticas; Comparativo de precipitación mínima del periodo 1961-2000 con proyección 2015-2039 del mes de marzo con los cuatro MGC y con RCP 4.5 y 8.5	92
Gráfico 21. Proyecciones climáticas; Comparativo de precipitación máxima del periodo 1961-2000 con proyección 2015-2039 del mes de julio con los cuatro MGC y con RCP 4.5 y 8.5	93

MAPAS

Mapa 1. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Ubicación geográfica	32
Mapa 2. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Topoformas y subprovincias fisiográficas (Geomorfología)	33
Mapa 3. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Tipos de clima	34
Mapa 4. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Temperatura promedio	35
Mapa 5. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Precipitación promedio	36
Mapa 6. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Temperaturas mínimas promedio	36
Mapa 7. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Edafología	37
Mapa 8. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Hidrología	39
Mapa 9. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Cobertura de suelo, 2019	40
Mapa 10. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Áreas Naturales Protegidas	41
Mapa 11. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Temperaturas promedio	64

FIGURAS

Figura 1. Instrumentos de coordinación, planeación, implementación y seguimiento de la Ley General de Cambio Climático (LGCC)	17
Figura 2. Proceso metodológico para la elaboración del PAC	25
Figura 3. Plataforma de Capacitación para la Acción Climática Local del Pacto de Alcaldes de las Américas y ARVC	28
Figura 4. Evidencias de la primera sesión de capacitación realizada el 13 de agosto de 2024	28
Figura 5. Evidencias del Taller multisectorial realizado el 31 de octubre de 2024	31
Figura 6. Tepatitlán de Morelos, Jalisco: Número de empresas por sector, 2021	46
Figura 7. Tepatitlán de Morelos, Jalisco: Unidades económicas, 2021	47
Figura 8. Tepatitlán de Morelos, Jalisco: Composición de Unidades Económicas por sector, 2021	47
Figura 9. Tepatitlán de Morelos, Jalisco: Composición de Unidades Económicas por número de empleados, 2021	47
Figura 10. Tepatitlán de Morelos, Jalisco: Expansión de la periferia norte y sur	48
Figura 11. Principales enfoques para la adaptación al cambio climático	87
Figura 12. Cambio climático y perspectiva de género	131
Figura 13. Niños y Niñas frente al cambio climático.	132
Figura 14. Participación social	134

GLOSARIO

Acuerdo de París: Convenio adoptado mediante la decisión 1/CP.21 durante el 21er período de sesiones de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Adaptación: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos.

Bióxido de carbono equivalente: Unidad de medida de los gases de efecto invernadero, expresada en toneladas de bióxido de carbono, que tendrían el efecto invernadero equivalente. Se dan dos tipos de equivalencia, uno para hacer comparable el efecto de diferentes gases de efecto invernadero, y otro para hacer cálculos en mercados y en el sector forestal entre carbón elemental orgánico (C) y el bióxido de carbono equivalente (CO₂Eq) (Artículo 7, Fracción III, Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco).

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Capacidad adaptativa: es la capacidad que tienen los sistemas, instituciones, seres humanos y otros organismos para adaptarse ante posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias.

Compuestos de efecto invernadero: Gases de efecto invernadero, sus precursores y partículas que absorben y emiten radiación infrarroja en la atmósfera.

Contribuciones determinadas a nivel nacional: conjunto de objetivos y metas, asumidas por México, en el marco del Acuerdo de París, en materia de mitigación y adaptación al cambio climático para cumplir los objetivos a largo plazo de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático.

Escenarios climáticos: Descripciones coherentes y consistentes de cómo el sistema climático de la Tierra puede cambiar en el futuro, y representación probabilística que indica cómo posiblemente se comportará el clima en una región en una

determinada cantidad de años, tomando en cuenta datos históricos y usando modelos matemáticos de proyección, habitualmente para precipitación y temperatura (Artículo 7, Fracción XI, Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco).

Emisiones: Liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero y/o sus precursores y aerosoles en la atmósfera, incluyendo en su caso compuestos de efecto invernadero, en una zona y un periodo de tiempo específicos.

Exposición: es la presencia de personas, servicios, recursos ambientales, especies o ecosistemas y entornos que podrían verse afectados negativamente.

Gases de efecto invernadero: Aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación infrarroja.

Impacto: son las consecuencias de los riesgos materializados en los sistemas humanos y naturales, donde los riesgos provienen de las interacciones entre los peligros relacionados con el clima (incluidos los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos), la exposición y la vulnerabilidad.

Mitigación (del cambio climático): Intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero. En este informe también se analizan las intervenciones humanas dirigidas a reducir las fuentes de otras sustancias que pueden contribuir directa o indirectamente a la limitación del cambio climático, entre ellas, por ejemplo, la reducción de las emisiones de partículas en suspensión que pueden alterar de forma directa el balance de radiación (p. ej., el carbono negro) o las medidas de control de las emisiones de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y otros contaminantes que pueden alterar la concentración de ozono troposférico, el cual tiene un efecto indirecto en el clima.

Peligro: es la ocurrencia potencial de un suceso físico de origen natural o humano que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, provisión de servicios, ecosistemas y recursos ambientales.

Resiliencia: es la capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosos respondiendo de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

Riesgo climático: es la probabilidad de que se produzcan consecuencias adversas de un peligro relacionado con el clima en la vida de las personas, en propiedades o en la infraestructura, así como en la interrupción de actividades o de servicios económicos.

Sensibilidad: corresponde a las características del sistema que hacen que su nivel de vulnerabilidad al riesgo aumente o disminuya.

Servicios Ambientales: Condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales y las especies que los forman mantienen y satisfacen la vida del ser humano. Incluyen servicios de aprovisionamiento tales como alimento y agua; servicios reguladores tales como la regulación de inundaciones, sequías, degradación de los suelos y enfermedades; servicios de apoyo tales como formación de suelos y ciclos de nutrientes; y servicios culturales de tipo recreativo, espiritual, religioso y otros beneficios no tangibles (Artículo 7, Fracción XXXI, Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco).

Sistemas de alerta temprana: Conjunto de instrumentos de medición y monitoreo terrestre, marino, aéreo y espacial, que organizados armónicamente con el Sistema Nacional de Protección Civil pueden advertir a la población, de manera expedita y a través de medios electrónicos de telecomunicación, sobre su situación de vulnerabilidad y riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos extremos relacionados con el cambio climático.

Vulnerabilidad: es el grado hasta el cual un sistema es susceptible o incapaz de enfrentarse a efectos adversos del cambio climático, incluidas la variabilidad y los extremos del clima. La vulnerabilidad es función del carácter, la magnitud y la rapidez del cambio climático, y de la variación a la que un sistema está expuesto, su sensibilidad y su capacidad de adaptación.

ACRÓNIMOS, UNIDADES, PREFIJOS Y COMPUESTOS

Acrónimos / Siglas	Organismo
AMIMP	Asociación Mexicana de Institutos Municipales de Planeación
ANP	Área Natural Protegida
ARFNA	Atlas de Riesgos por Fenómenos Naturales y Antrópicos
ARVC	Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad Climática
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CICC	Comisión Intersectorial de Cambio Climático
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
COP	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
DOF	Diario Oficial de la Federación
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
ENAREDD+	Estrategia Nacional REDD+
FCC	Fondo para el Cambio Climático
GCoM	Pacto de Alcaldes por el Clima y la Energía (Global Covenant of Mayors)
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIZ	Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable
IIEG	Instituto de Información Estadística y Geográfica
IGEI	Inventario de Gases de Efecto Invernadero
IMPLAN	Instituto Municipal de Planeación de Tepatlán de Morelos
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INMUJERES	Instituto Nacional de las Mujeres
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas
ISO	Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization)
LGADOTDU	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LGMSV	Ley General de Movilidad y Seguridad Vial
LGPC	Ley General de Protección Civil
LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
LGT	Ley General de Turismo
LGS	Ley General de Salud
LTE	Ley de Transición Energética
MGC	Modelos Globales Climáticos
M&E	Monitoreo y Evaluación
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
NDC	Contribuciones determinadas a nivel nacional
NOM	Norma Oficial Mexicana
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMM	Organización Meteorológica Mundial.
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OET	Ordenamiento Ecológico Territorial
PAC	Programa de Acción Climática

Acrónimos / Siglas	Organismo
PEACC	Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático
PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PEGD	Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo
PIMUS	Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable
PMDG	Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza
PMDU	Programa Municipal de Desarrollo Urbano
PNDU	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROEPA	Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente
RENE	Registro Nacional de Emisiones
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEMADET	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial
SIAT-Subnacional	Sistema de Información de la Agenda de Transparencia de acciones climáticas a nivel subnacional
SICC	Sistema de Información de Cambio Climático
TICS	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

RESUMEN EJECUTIVO

El Riesgo climático está definido en el marco conceptual de la “*Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México*”, como la probabilidad de que se produzcan consecuencias adversas de un peligro relacionado con el clima en la vida de las personas, en propiedades o en la infraestructura, así como en la interrupción de actividades o de servicios económicos, así también este marco conceptual define la Vulnerabilidad como el grado hasta el cual un sistema es susceptible o incapaz de enfrentarse a efectos adversos del cambio climático, incluidas la variabilidad y los extremos del clima.

El presente Programa de Acción Climática (PAC) está estructurado de la siguiente manera, y que, si bien la LGCC y LGEEPA no proponen un contenido mínimo para los programas municipales, existen diversas guías elaboradas en México¹ que sugieren desarrollar el Inventario de Gases de Efecto Invernadero (IGEI), Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad Climática (ARVC), las medidas de mitigación y adaptación y la evaluación y monitoreo:

Capítulo 1: Fundamentos del Programa de Acción Climática

Capítulo 2: Descripción del Municipio

Capítulo 3: Inventario de gases de efecto invernadero (IGEI)

Capítulo 4: Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades Climáticas (ARVC)

Capítulo 5. Alineamiento del PAC con las políticas ambiental, territoriales y de movilidad

Capítulo 6. Medidas de mitigación y adaptación

Capítulo 7: Evaluación y monitoreo

Capítulo 8: Políticas transversales

Capítulo 9. Consulta y Participación Social

Conclusiones

El Programa de Acción Climática (PAC) de Tepatitlán de Morelos 2024-2030 constituye el instrumento de política pública que establece la ruta crítica para enfrentar los desafíos del cambio climático en nuestro municipio. Este programa surge de un análisis exhaustivo de la realidad local y establece acciones concretas tanto para reducir nuestras emisiones de gases de efecto invernadero como para incrementar nuestra resiliencia ante los impactos climáticos.

1. CONTEXTO Y DIAGNÓSTICOS BASE

El Programa de Acción Climática (PAC) de Tepatitlán de Morelos 2024-2030 representa el instrumento rector de política pública para enfrentar los desafíos del cambio climático en nuestro municipio. Este programa surge de un riguroso análisis técnico y participativo que establece acciones concretas tanto para reducir emisiones como para incrementar nuestra resiliencia climática.

¹ Guía Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México (Rivas *et al.*, 2019); Guía para la Elaboración de Programas de Acción Climática nivel local (Centro Mario Molina, 2014); Elementos mínimos para la elaboración de los Programas de Cambio Climático de las Entidades Federativas (SEMARNAT e INECC, 2015); Guía para la Elaboración o Actualización de los Programas Municipales de Cambio Climático del Estado de Jalisco (GIZ y SEMADET, 2018).

DIAGNÓSTICOS BASE

1. Inventario de Gases de Efecto Invernadero (IGEI) 2022:

- Emisiones totales: 649,137 TonCO₂e
- Distribución sectorial:
 - o Agricultura y ganadería: 249,197 TonCO₂e (38%)
 - o Transporte: 185,552 TonCO₂e (29%)
 - o Energía estacionaria: 154,198 TonCO₂e (24%)
 - o Residuos: 60,190 TonCO₂e (9%)

Factores críticos identificados:

- Alta dependencia de combustibles fósiles en transporte
- Prácticas agropecuarias intensivas
- Manejo inadecuado de residuos sólidos
- Crecimiento urbano disperso
- 2. Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades:
 - Crisis hídrica: 4 de 5 acuíferos sobreexplotados
 - Zonas con riesgo de inundación
 - Incremento proyectado de temperatura 2-4°C (2039)

METAS Y COMPROMISOS

CORTO PLAZO (2024-2025) - Fase de Gestión y Planeación

Proyectos Prioritarios de Mitigación:

1. Gestión Integral de Residuos
 - Proyecto ejecutivo del nuevo relleno sanitario
 - Diseño de planta de compostaje municipal

- Diseño de planta de reciclaje y valorización
- Programa piloto de separación en fuente
- 2. Movilidad Sustentable
 - Plan maestro de infraestructura ciclista
 - Estudio integral de movilidad no motorizada
 - Proyecto de red primaria de ciclovías
 - Plan de banquetas y cruces seguros
- 3. Eficiencia Energética
 - Diagnóstico energético de edificios públicos
 - Proyecto de modernización de alumbrado público
 - Estudio de factibilidad para energía solar
 - Plan de eficiencia energética municipal

Proyectos Prioritarios de Adaptación:

1. Infraestructura Verde
 - Plan maestro de infraestructura verde urbana
 - Proyecto de jardines filtrantes pluviales
 - Diseño de corredores verdes urbanos
 - Censo y diagnóstico del arbolado urbano
2. Gestión de Riesgos
 - Actualización del Atlas Integral de Peligros y Riesgos
 - Estudios hidrológicos y de infiltración
 - Diseño de sistema de alertas tempranas
 - Protocolos de atención a contingencias
3. Sector Productivo
 - Manual de buenas prácticas agropecuarias
 - Diagnóstico de vulnerabilidad sectorial

- Plan de reconversión tecnológica
- Esquema de incentivos verdes

MEDIANO PLAZO (2026-2027) - Fase de Implementación Inicial

Proyectos Prioritarios de Mitigación:

1. Gestión de Residuos
 - Inicio operación del nuevo relleno sanitario
 - Construcción de planta de compostaje
 - Implementación de planta de reciclaje
 - 20% de residuos separados en fuente
2. Movilidad Sustentable
 - 5 km de ciclovías estratégicas construidas
 - 2 km de banquetas rehabilitadas
 - Red de biciestacionamientos
 - Zonas 30 en centros de barrio
3. Eficiencia Energética
 - 20% de edificios públicos con paneles solares
 - 25% de alumbrado público LED y solar
 - Sistema de monitoreo energético
 - 10% reducción en consumo municipal

Proyectos Prioritarios de Adaptación:

1. Infraestructura Verde
 - 5 jardines filtrantes piloto construidos
 - Primer corredor verde urbano implementado
 - 5,000 árboles nativos plantados
 - Red inicial de espacios públicos verdes
2. Gestión de Riesgos
 - Sistema de alertas tempranas operando

- Obras de protección en zonas críticas
- Red de estaciones meteorológicas
- 30% población capacitada

3. Sector Productivo

- 20% productores con prácticas sustentables
- Proyectos piloto de reconversión
- Programa de extensionismo ambiental
- Red de monitoreo agroclimático

LARGO PLAZO (2028-2030) - Fase de Consolidación

Proyectos Prioritarios de Mitigación:

1. Gestión de Residuos
 - Relleno sanitario y plantas operando al 100%
 - 50% de residuos separados y valorizados
 - Sistema circular de aprovechamiento
 - Modelo regional de gestión
2. Movilidad Sustentable
 - 25 km de red ciclista integrada
 - 25 km de banquetas accesibles
 - 10% de flota municipal limpia
 - Red completa de infraestructura
3. Eficiencia Energética
 - 50% de edificios públicos con energía solar
 - 50% de alumbrado público eficiente
 - 20% reducción de emisiones vs 2022
 - Sistema de gestión energética municipal

Proyectos Prioritarios de Adaptación:

1. Infraestructura Verde
 - Red de 15 jardines filtrantes operando

- 3 corredores verdes urbanos consolidados
- 15,000 árboles plantados y mantenidos
- 13 m² de áreas verdes por habitante

2. Gestión de Riesgos

- Sistema de alertas tempranas consolidado
- Protocolos de resiliencia implementados
- 50% población capacitada
- Red de monitoreo climático

3. Sector Productivo

- 50% productores con prácticas sustentables
- Sistemas agropecuarios resilientes
- Esquemas de certificación operando
- Cadenas de valor sustentables

EJES ESTRATÉGICOS

1. Manejo sustentable de recursos hídricos
2. Sistemas productivos resilientes
3. Comunidades resilientes ante eventos extremos
4. Crecimiento urbano ordenado
5. Conservación de sitios de alto valor ambiental
6. Manejo integral de residuos
7. Movilidad sustentable
8. Áreas verdes urbanas

IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO

Sistema de Gobernanza:

- Comité municipal de cambio climático
- Consejo de planeación participativa para el desarrollo municipal
- Grupos de trabajo sectoriales

- Coordinación intergubernamental

Mecanismos de Ejecución:

- Sistema de indicadores específicos
- Reportes bianuales de avance
- Plataforma de transparencia
- Participación social permanente
- Presupuesto basado en resultados PBR

BENEFICIOS ESPERADOS

Ambientales:

- Reducción de emisiones GEI
- Mejor calidad del aire
- Conservación de biodiversidad
- Servicios ecosistémicos fortalecidos

Sociales:

- Mejor calidad de vida
- Reducción de riesgos
- Salud pública mejorada
- Cohesión social incrementada

Económicos:

- Ahorro en consumo energético
- Empleos verdes generados
- Competitividad aumentada
- Desarrollo local sostenible

El PAC será actualizado cada dos años para incorporar:

- Nuevos conocimientos científicos
- Avances tecnológicos
- Necesidades emergentes
- Ajustes estratégicos basados en resultados

Las metas y proyectos establecidos consideran las capacidades reales del municipio, priorizando una implementación gradual pero efectiva. Su cumplimiento requiere el compromiso coordinado

de gobierno, sociedad y sectores productivos. Las acciones propuestas son realistas, medibles y alineadas a las políticas estatales y federales de cambio climático.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS DEL PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA

1.1 Introducción

México tiene características geográficas que lo sitúan como uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático. Su localización entre dos océanos -Océano Pacífico y Golfo de México / Mar Caribe- lo exponen a fenómenos hidrometeorológicos al estar en la zona de convergencia intertropical en la cual se desarrollan grandes masas de nubes y fuertes lluvias. Además, se encuentra dentro de la cuenca oceánica Pacífico noroeste con mayor actividad ciclónica y donde se forman un tercio de los ciclones a nivel mundial. Al mismo tiempo, las condiciones sociales desfavorables y la falta de acceso a infraestructura disminuyen la capacidad de respuesta para enfrentar los efectos del cambio climático (INECC y SEMARNAT, 2017).

En las últimas décadas, los fenómenos extremos climáticos como olas de calor, sequías, inundaciones e incendios forestales han sido cada vez más frecuentes en nuestro país, y constantemente acentúan la vulnerabilidad y exposición de los sistemas humanos y naturales. Responder a los cambios de estos fenómenos implica tomar decisiones estratégicas anticipadas con una incertidumbre constante acerca de la gravedad de sus impactos. En México existe evidencia de que los efectos del cambio climático tienen consecuencias ecológicas, económicas y sociales en gran parte de la nación (Sarukhán *et al.*, 2012).

Para enfrentar los efectos del cambio climático, a nivel internacional se están llevando a cabo esfuerzos como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP), la firma del Acuerdo de París y a nivel nacional la Política Nacional de Cambio Climático establecida en la Ley General de Cambio Climático (LGCC) con la que México contribuye a los compromisos adquiridos en materia, contenidos en las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) y otras agendas internacionales para el desarrollo sustentable.

Es prioritario que gobiernos locales en México y la población desarrollen capacidades adaptativas ante los posibles impactos adversos del clima, es decir, capacidades preventivas y de respuesta ante las afectaciones y consecuencias que se podrían presentar. En este sentido, la realización del **Programa de Acción Climática (PAC) Tepatlán de Morelos, Jalisco** permite que el municipio desarrolle múltiples capacidades adaptativas para enfrentar los efectos del cambio climático y que además reconozca y anticipe los riesgos y proponga acciones de mitigación y adaptación a partir de los resultados de dos diagnósticos que permiten tomar decisiones basadas en

evidencia: el Inventario de Gases de Efecto Invernadero (IGE) y un Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades Climáticas (ARVC) (Rivas *et al.*, 2021: 7).

En tal sentido, el Programa de Acción Climática (PAC) es un instrumento de política pública en donde el gobierno local establece políticas de mitigación y adaptación al cambio climático, en congruencia con los compromisos y estrategias estatales y nacionales.

Los principios que fundamentan la elaboración del PAC, a saber:

- **Flexible:** las recomendaciones se adaptarán a las condiciones, circunstancias y necesidades locales, así como limitantes en cuanto al acceso de datos y recursos técnicos.
- **Coherente:** permite la alineación con los requisitos nacionales y estatales, así como los compromisos de México ante la comunidad internacional, en virtud del Acuerdo de París. Asimismo, es coherente con el marco del IPCC² y otras directrices de referencia.
- **Adecuado:** se ajusta a la situación local y regional de Tepatlán de Morelos, Jalisco. Los diagnósticos y sus resultados reflejan la situación actual, las capacidades reales y el contexto normativo del Gobierno Municipal.
- **Continuo:** los gobiernos locales darán continuidad a los esfuerzos a través del monitoreo y evaluación periódica de su PAC.
- **Colaborativo y comparativo:** facilita la colaboración con gobiernos locales vecinos y permite comparar los productos generados con otros gobiernos en México y el mundo.

Si bien la LGCC y LGEEPA no proponen un contenido mínimo para los programas municipales, existen diversas guías elaboradas en México³ que sugieren desarrollar el Inventario de Gases de Efecto Invernadero (IGE), Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad Climática (ARVC), las medidas de mitigación y adaptación y la evaluación y monitoreo, mismos análisis que han sido considerados en el desarrollo del presente instrumento.

Además, el PAC propone planes y medidas concretas para la mitigación del cambio climático y la adaptación o resiliencia climática. En los fundamentos jurídicos (Capítulo 1), se presenta una revisión de los Instrumentos jurídicos internacionales, nacionales, estatales y municipales que sustentan la elaboración del PAC. Tal capítulo hace énfasis en la vinculación y coherencia del PAC con los instrumentos jurídicos vigentes y elabora un análisis del arreglo institucional y el enfoque político que respalda la implementación del programa.

² Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático o Panel Intergubernamental del Cambio Climático, conocido por el acrónimo en inglés IPCC.

³ Guía Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México (Rivas *et al.*, 2019); Guía para la Elaboración de Programas de Acción Climática nivel local (Centro Mario Molina, 2014); Elementos mínimos para la elaboración de los Programas de Cambio Climático de las Entidades Federativas (SEMARNAT e INECC, 2015); Guía para la Elaboración o Actualización de los Programas Municipales de Cambio Climático del Estado de Jalisco (GIZ y SEMADET, 2018).

Destaca entre los instrumentos jurídicos de orden federal, la norma mexicana que establece los lineamientos para el fortalecimiento del sistema territorial para resistir, adaptarse y recuperarse ante amenazas de origen natural y del cambio climático a través del ordenamiento territorial (NOM-003-SEDATU-2023) (SEDATU, 2024a) y la norma mexicana que delimita las zonas no susceptibles para asentamientos humanos [...] por presentar riesgos críticos originados por amenazas hidrometeorológicas, geológicas y las asociadas al cambio climático (PROY-NOM-006-SEDATU-2024) (SEDATU, 2024b).

Para definir las zonas no susceptibles; es decir, no aptas para la urbanización, es necesario establecer estrategias, proyectos y acciones de restricción⁴, regulación, manejo y/o control de asentamientos humanos en zonas de riesgos; así como las acciones de adaptación y mitigación acordes al municipio. De igual forma, ambas normas permiten reconocer el suelo que no es apto para la urbanización por cuestiones climáticas, al presentar un alto riesgo para la población y un mayor peligro debido al calor extremo.

La descripción del Municipio (Capítulo 2), tiene por objetivo proveer elementos básicos de Tepatlán de Morelos en al menos tres ámbitos: medio natural, entorno social y económico y entorno urbano y de movilidad. El alcance espacial de este PAC coincide con los límites geográficos del municipio, con el propósito de abarcar el área total de la jurisdicción del gobierno local. Por ello, se utiliza el límite oficial establecido por las leyes estatales y/o locales y por el Marco Geoestadístico del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

El PAC define una temporalidad clara para las acciones planteadas, con base en metas y compromisos nacionales, en un horizonte a 2030, alineando este periodo con la NDC México⁵. No obstante, el programa muestra metas de corto y mediano plazo, pero con una visión a largo plazo, pues para observar el total de los beneficios se requiere que la implementación no se limite a un único periodo administrativo.

El Inventario de Gases de Efecto Invernadero (IGEI) (Capítulo 3), identifica los sectores de emisión prioritarios en el municipio a partir del uso de una metodología para el cálculo de emisiones y la línea base. El Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades Climáticas (ARVC) (Capítulo 4), presenta los hallazgos principales sobre peligros climáticos prioritarios, las zonas y grupos de población vulnerables y la evaluación de la capacidad adaptativa del municipio.

Un tema relevante a desarrollar en el ARVC es el concerniente al calor extremo, siendo este último un fenómeno derivado del cambio climático que mayor número de víctimas fatales provoca en el mundo. Además de representar una grave amenaza a la salud de las personas, el calor extremo afecta a la economía. Por ejemplo, en México durante el año 2015 las pérdidas económicas provocadas por este fenómeno se estimaron entre el 0.6% y el 1% del PIB nacional⁶.

⁴ Sobre todo, dar prioridad a las restricciones urbanas y condicionantes para el suelo No urbanizable por presentar riesgos críticos, por tener valor ambiental, por tener valor cultural y patrimonial, de valor productivo y por localizarse en derechos de vía federal y áreas de salvaguarda.

⁵ Contribución Determinada a Nivel Nacional Actualización 2022 – 2030.

⁶ Datos obtenidos de <https://www.coppel.com/blog/sala-de-prensa/calor-extremo-fenomeno-derivado-del-cambio-climatico-que-provoca-el-mayor-numero-de-decesos-en-el-mundo/>

Una aportación relevante del PAC es su alineamiento con las políticas ambientales, territoriales y de movilidad (Capítulo 5); para ello, se analiza y compara el PAC con los Instrumentos de la Política Ambiental (LGEEPA, Título primero, capítulo IV), los Instrumentos de Planeación de la Política Nacional de Cambio Climático (LGCC, Título quinto, capítulo IV), el Sistema Nacional de Protección Civil (LGPC, capítulo III), el Sistema General de Planeación Territorial (LGAHOTDU, Título cuarto, capítulo primero), y la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV, capítulo III) con el propósito de garantizar que esté alineado y coordinado con dichos instrumentos y con ello hacer más eficiente la acción del municipio en materia de planeación.

En materia de mitigación (Capítulo 6), se identifican las acciones y estrategias del PAC se concentran en los sectores prioritarios identificados a partir del Inventario de Emisión de GEI y la proyección de un escenario tendencial de emisiones. La adaptación identifica los riesgos y vulnerabilidades climáticas más relevantes para el municipio. Las acciones de adaptación propuestas atienden estas vulnerabilidades e incrementan la resiliencia ante los impactos actuales y proyectados del cambio climático (Rivas *et al.*, 2021: 7-8).

El modelo de implementación del PAC incluye indicadores para el seguimiento y evaluación (Capítulo 7), el cual, ayuda a dirigir y supervisar de manera adecuada la implementación del PAC durante su periodo de vigencia. Finalmente se presentan las Políticas transversales (de género, de derechos humanos, entre otras) (Capítulo 8), el proceso de Consulta y Participación Social del PAC (Capítulo 9) y las conclusiones.

1.2 Objetivos del Programa

El Programa de Acción Climática (PAC) en congruencia con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley General de Cambio Climático y los instrumentos de política ambiental de orden nacional y estatal, señalará las acciones específicas necesarias para la mitigación del cambio climático y la resiliencia climática del municipio de Tepatlán de Morelos, Jalisco.

De igual forma, considera los ordenamientos ecológicos y los ordenamientos territoriales establecidos en la LGEEPA y Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) respectivamente, y en las normas oficiales mexicanas en materia ecológica y de desarrollo urbano. Por tanto, el objetivo general establecido para el Programa de Acción Climática (PAC) es el siguiente:

Elaborar el Programa de Acción Climática del municipio de Tepatlán de Morelos, Jalisco, como un instrumento técnicamente sólido y cercano a la realidad local, con una visión integrada al enfoque adoptado en México en los ámbitos de la planeación territorial, ambiental, de riesgos y de movilidad. Los instrumentos básicos de diagnóstico que integrarán al PAC serán: inventario de gases de efecto invernadero (IGEI) y el análisis de riesgos y vulnerabilidades climáticas (ARVC), y con base en ellos proponga acciones y proyectos climáticos de mitigación y adaptación realistas, efectivos y que además puedan ser financiables.

Los objetivos particulares del PAC son los siguientes:

- Integrar el PAC como instrumento de política pública, técnicamente viable e incluyente para todos los sectores sociales, en el que el gobierno del municipio establezca las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático, integradas e interdependientes, en línea con los compromisos y estrategias estatales y nacionales.
- Identificar y reducir las fuentes que contribuyen en mayor medida a la generación de gases y compuestos de efecto invernadero, determinando sectores clave e identificando oportunidades que ayuden a alcanzar los objetivos de mitigación del municipio, considerando metas estatales y nacionales.
- Determinar las amenazas y vulnerabilidades climáticas relevantes a nivel local y desarrollar acciones que aumenten la capacidad adaptativa de la población, que contribuyan a fortalecer la resiliencia local para avanzar hacia un municipio más preparado y próspero, disminuyendo el riesgo y vulnerabilidad de la población y de los sistemas productivos, ante los peligros climáticos más relevantes para Tepatitlán de Morelos.
- Fomentar la participación corresponsable de los diversos actores de la sociedad del municipio, con el propósito de conocer, por una parte, el grado de vulnerabilidad local producto de cambios en el clima y en los procesos socio-económicos y territoriales y, por la otra, gestionar y acordar entre gobierno y ciudadanía, soluciones efectivas a los problemas de gestión ambiental para reducir las emisiones de GEI y fortalecer las capacidades sociales e institucionales de Tepatitlán de Morelos.

Con estos objetivos, el PAC será el instrumento rector de la política municipal en materia de mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático, de largo alcance y con proyecciones y previsiones a 2030.

META DE MITIGACIÓN:

El PAC Tepatitlán establece una meta global de reducción de emisiones del 20% para 2030 (131,097 TonCO₂e), partiendo del inventario base 2022 que reportó 649,137 TonCO₂e. La reducción se distribuye en cuatro sectores principales:

Sector AFOLU (249,197 TonCO₂e - 38%): Meta: Reducción del 15% (37,380 TonCO₂e) Desarrollo Rural liderará la implementación de biodigestores ganaderos a largo plazo y prácticas agrícolas sustentables a mediano plazo, mientras Ecología coordinará el manejo de residuos orgánicos iniciando a corto plazo.

Sector Transporte (185,552 TonCO₂e - 29%): Meta: Reducción del 20% (37,110 TonCO₂e) IMPLAN y Obras Públicas implementarán tres acciones prioritarias de movilidad sustentable: red de ciclovías a mediano plazo, programa de banquetas seguras y cruces peatonales seguros a corto plazo, priorizando infraestructura que incentive la movilidad activa.

Sector Energía Estacionaria (154,198 TonCO₂e - 24%): Meta: Reducción del 25% (38,550 TonCO₂e) Servicios Generales coordinará la instalación de paneles solares y eficiencia energética a corto plazo, mientras Alumbrado Público gestionará la modernización LED/solar a mediano plazo.

Sector Residuos (60,190 TonCO₂e - 9%): Meta: Reducción del 30% (18,057 TonCO₂e) Aseo Público liderará la construcción del relleno sanitario a corto plazo y plantas de tratamiento a mediano plazo. Ecología implementará programas de separación y valorización a largo plazo.

La implementación seguirá tres horizontes temporales:

- Corto plazo (2024-2025): Acciones base e infraestructura prioritaria
- Mediano plazo (2026-2027): Consolidación de sistemas y programas
- Largo plazo (2028-2030): Transformación estructural

El seguimiento se realizará mediante indicadores específicos por sector y reportes semestrales de las dependencias responsables, con evaluación anual del Comité Municipal de Cambio Climático para ajustar estrategias según resultados.

Sector	Emisiones 2022 (TonCO ₂ e)	Meta 2030	TonCO ₂ e a Reducir	Acciones Clave	Plazo	Área Responsable
AFOLU	249,197	15%	37,380	Biodigestores ganaderos	Largo	Desarrollo Rural
				Prácticas agrícolas sustentables	Mediano	Desarrollo Rural
				Manejo residuos orgánicos	Corto	Ecología
Transporte	185,552	20%	37,110	Red de ciclovías	Mediano	IMPLAN/Obras Públicas
				Programa de banquetas seguras	Corto	IMPLAN/Obras Públicas
				Cruces peatonales seguros	Corto	IMPLAN/Obras Públicas
Energía Estacionaria	154,198	25%	38,550	Paneles solares	Corto	Servicios Generales
				Alumbrado LED/solar	Mediano	Alumbrado Público
				Eficiencia energética	Corto	Servicios Generales
Residuos	60,190	30%	18,057	Relleno sanitario	Corto	Aseo Público
				Planta de compostaje	Mediano	Aseo Público
				Separación/valorización	Largo	Ecología
TOTAL	649,137	20%	131,097			

1.3 Marco de referencia

El marco de referencia del PAC se encuentra alineado y es coherente con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)⁷, el Protocolo de Kioto⁸ y posteriormente el Acuerdo de París⁹, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la Asamblea General de la ONU, la Sexta Comunicación Nacional y el Segundo Informe Bienal, la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC)¹⁰ y las leyes federales, estatales y municipales vigentes en México en materia de cambio climático.

1.3.1 Político e institucional

Los gobiernos locales en México, como es el caso de Tepatlán de Morelos, están legalmente obligados a definir su política climática y con ello, integrar un Programa de Acción Climática. La Ley General de Cambio Climático (LGCC) establece en su artículo 9, fracción I: que corresponde a los Municipios *“formular, conducir y evaluar la política municipal en materia de cambio climático en concordancia con la política nacional y estatal”*, y fracción II: *“formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el Programa estatal en materia de cambio climático y con las leyes aplicables, en las siguientes materias:*

- a) Prestación del servicio de agua potable y saneamiento;
- b) Ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano;
- c) Recursos naturales y protección al ambiente de su competencia;
- d) Protección civil;
- e) Manejo de residuos sólidos municipales;
- f) Transporte público de pasajeros eficiente y sustentable en su ámbito jurisdiccional.

La acción climática a nivel local es muy beneficiosa para los municipios mexicanos, ya que los Planes de Acción Climática ayudan a promover el desarrollo sostenible a escala comunitaria y contribuyen a cumplir los objetivos climáticos nacionales y mundiales. La integración de un PAC requiere de recursos humanos, tiempo y conocimiento técnico. Un desafío común a nivel país es la falta de datos e información cuantitativa a nivel local para la integración del PAC y sus dos diagnósticos, el Inventario de Emisión de Gases de Efecto Invernadero (IGEI) y el Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades Climáticas (ARVC) (Rivas *et al.*, 2021: 3).

⁷ Aprobación el 9 de mayo de 1992; Entrada en vigor el 21 de marzo de 1994; Firmado por México el 13 de junio de 1992; Ratificado por México el 11 de marzo de 1993.

⁸ Aprobación el 11 de diciembre de 1997; Entrada en vigor el 16 de febrero de 2005; Firmado por México el 9 de junio de 1998; Ratificado por México el 29 de abril de 2000.

⁹ Aprobación el 12 de diciembre de 2015; Entrada en vigor el 4 de noviembre de 2016; Firmado por México el 22 de abril de 2016; Ratificado por México el 14 de septiembre de 2016.

¹⁰ Aprobación el diciembre de 2015; Ratificado por México en 2022.

La **participación corresponsable de múltiples actores y partes interesadas es fundamental para recopilar información y consensuar las acciones que se incluirán en el PAC y cómo es que serán ejecutadas.** La participación adecuada de las dependencias y organismos gubernamentales, el sector privado, la academia y la sociedad civil, deberán apoyar corresponsablemente el desarrollo y posterior ejecución de este PAC. En este sentido, es indispensable fortalecer las funciones y mecanismos de operación de las siguientes dependencias del municipio de Tepatitlán de Morelos¹¹, pues de ellos dependerá que se lleve a cabo la correcta ejecución y operación del PAC:

- **Dependencias Municipales:** Dirección de Desarrollo Urbano y Obras públicas; Dirección de Protección Civil; Dirección de Servicios Públicos Municipales y Ecología; Dirección de Promoción Económica.
- **Dependencias Descentralizadas:** Organismo Público Descentralizado Agua y Saneamiento del Municipio de Tepatitlán (ASTEPA) e Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN).

Destaca la necesidad de contar en el municipio con una dependencia capacitada para planificar y operar la movilidad y los transportes, público y privado, de pasajeros y de carga, dentro de su territorio, con el fin de medir, proponer y ejecutar las estrategias, proyectos y acciones que legalmente le correspondan para mitigar las emisiones por cada modo de transporte. En dependencias como la Dirección de Protección Civil, la Dirección de Desarrollo Urbano y Obras públicas, la Dirección de Servicios Públicos Municipales y Ecología, así como en el IMPLAN, se deberán fortalecer sus capacidades, su intervención y sus estructuras, a la vez que crear o reforzar un área para la atención y solución de temas de riesgo y vulnerabilidad al cambio climático, movilidad sostenible y sustentable y seguridad vial, ordenamiento ecológico local y manejo sustentable de residuos sólidos municipales.

El alineamiento de las acciones del conjunto de dependencias será necesario para dar seguimiento a la ejecución del PAC y para evaluar sus procesos, resultados e impactos en la mitigación, adaptación, prevención y solución de las causas que provocan las emisiones de GEI en el municipio.

1.3.2 Marco jurídico y de planeación internacional, nacional y local

Las políticas públicas en materia de cambio climático se fundamentan en instrumentos de planeación internacionales, nacionales y locales. Esto permite justificar la elaboración del PAC y el establecimiento de objetivos y metas consistentes con esfuerzos de la comunidad global y del país.

Instrumentos internacionales

Desde su firma en 1992 y posterior entrada en vigor en 1994, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), es el principal instrumento encargado de “establecer las bases para la acción internacional conjunta en cuanto a mitigación y adaptación al cambio climático” (INECC, 2018). México, al formar

¹¹ Información obtenida del Directorio Municipal Administración 2021-2024. Disponible en <https://www.tepatitlan.gob.mx/gobierno/directorio/>

parte de la CMNUCC, adquirió una serie de compromisos entre los que destaca realizar acciones de mitigación al cambio climático, integrar inventarios de emisión de GEI a escala nacional y presentar información sobre los avances y logros en la materia.

Para cumplir con esto, México emite de forma periódica una Comunicación Nacional ante la CMNUCC, así como informes bienales de actualización. La última versión de dichos instrumentos corresponde a la Sexta Comunicación Nacional y el Segundo Informe Bienal (SEMARNAT e INECC, 2018). Además de los instrumentos enunciados, a nivel internacional se reconoce la adhesión de México al Acuerdo de Escazú, a la Coalición Under 2 MoU, al CDP Cities y al Pacto de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM Latin America).

El Acuerdo de París es el instrumento más actual que rige la política internacional en materia de cambio climático. Además del objetivo de limitar el aumento de la temperatura global por debajo de los 2.0°C (y preferentemente 1.5°C) respecto de niveles preindustriales. El Acuerdo busca “aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático” y “situar los flujos financieros en un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero”; además, también busca establecer un nuevo marco tecnológico y un marco para la creación de capacidades. Asimismo, enfatiza la necesidad de apoyar la acción climática de los países en desarrollo más vulnerables (Rivas *et al.*, 2021: 14).

Las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés), son uno de los elementos más importantes del Acuerdo de París. Las Partes deben preparar, comunicar y actualizar sus contribuciones periódicamente, acorde a sus capacidades técnicas y aumentando su ambición para cumplir metas concretas de reducción de emisiones y adaptación a los impactos del cambio climático.

Destaca el hecho de que, México fue el primer país en desarrollo de América Latina en presentar su NDC (Gobierno de México, 2014; SEMARNAT, 2015), mismas que entraron en proceso de actualización entre 2020 y 2022. En la NDC de 2022, México se comprometió a alcanzar una reducción no condicionada del 35% en sus emisiones de GEI al 2030, en tanto que en materia de adaptación se destaca el fortalecer la resiliencia de los municipios más vulnerables, establecer sistemas de prevención, alerta temprana y gestión de riesgo en todos los órdenes de gobierno, y alcanzar una tasa cero de deforestación en 2030.

Otro instrumento internacional relevante es la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, adoptada por la Asamblea General de la ONU en 2015. Esta agenda plantea 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) que se interrelacionan entre sí e incorporan los desafíos globales y junto con el Acuerdo de París, es la base para la implementación de acciones coherentes en materia de cambio climático y desarrollo sostenible en múltiples sectores y a distintos niveles de gobierno.

No obstante, de los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible destaca el ODS 13 Acción por el clima que presenta metas acordes al cambio climático. Resulta crítico aprovechar las sinergias y beneficios a través de esfuerzos coordinados y colaborativos que persigan la implementación tanto de los ODS como del Acuerdo de París.

De acuerdo con el PROY-NOM-006-SEDATU-2024 de SEDATU (2024b), algunas normas internacionales en materia de cambio climático que deben ser consideradas por México son las siguientes:

- International Electrotechnical Commission IEC-31010-2019-06- Risk management - Risk assessment techniques, Edition 2.0.
- ISO 9000:2015 Sistemas de gestión de la calidad fundamentos y vocabulario, publicada por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, 2015.
- ISO 14000-14001:2015 Sistemas de gestión ambiental - Requisitos con orientación para su uso, publicada por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, 2015.
- ISO 14004:2016 Gestión ambiental - Evaluación del desempeño ambiental, publicada por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, 2013.
- ISO 14033:2019 Gestión ambiental - Información ambiental cuantitativa - Directrices y ejemplos, publicada por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, 2019.
- ISO 14040:2006 Gestión ambiental - Análisis del ciclo de vida - Principios y marco de referencia, publicada por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, 2006.
- ISO 14044:2006 Gestión ambiental - Análisis del ciclo de vida - Principios y marco de referencia, publicada por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, 2006.
- ISO 14060-14067:2018 Gases de efecto invernadero - Huella de carbono de productos - Requisitos y directrices para cuantificación, publicada por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, 2018.
- ISO 14090:2019 Adaptación al cambio climático, publicada por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, 2019.
- ISO DIS 14091:2020 Adaptación al cambio climático - Directrices sobre vulnerabilidad, impactos y evaluación de riesgos, publicada por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, 2020.
- ISO TS 14092:2020 Adaptación al cambio climático - Requisitos y orientaciones sobre la planificación de la adaptación para los gobiernos locales y las comunidades, publicada por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, 2020.
- ISO 31000:2018 Relativa al riesgo, publicada por la Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, 2018.
- ISO 14067:2018 Gases de efecto invernadero - Huella de carbono de productos - Requisitos y directrices para cuantificación Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, 2018.

Finalmente, destaca el Pacto de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM Latin America) que, desde su implantación en México, bajo la coordinación de la Asociación Mexicana de Institutos Municipales de Planeación (AMIMP), ha promovido la adhesión de muchos municipios y ha creado una Plataforma de “E-Learning”, a través de la cual y con el apoyo de Centro EURE SC como consultor, diversos municipios han elaborado su PAC, como es el caso de **Tepatlán de Morelos**.

Con este apoyo, el municipio contará con las estrategias y proyectos prioritarios para enfrentar la crisis climática y le permitirá la alineación de sus políticas de acción climática con las de ordenamiento ecológico, de ordenamiento territorial y desarrollo urbano condición fundamental para avanzar en el desarrollo local y para lograr los objetivos del PAC y del resto de instrumento de planeación municipal.

Marco jurídico e institucional federal

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece (artículo 4°, párrafo quinto), establece que la Ley General de Cambio Climático (LGCC) marca la pauta para cumplir con los acuerdos internacionales en materia de cambio climático. Tras la ratificación de México del Acuerdo de París en 2016, se realizaron las adecuaciones legales necesarias para incorporar sus disposiciones en el marco jurídico nacional, y se definieron los marcos institucionales para su aplicación. En 2018 se realizó una reforma a la LGCC para incluir las metas y objetivos del Acuerdo de París, la NDC, el Plan Nacional de Adaptación y las directrices del mercado de carbono.

La LGCC señala la atribución de la SEMARNAT para elaborar la NDC, con apoyo del INECC, de la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC) y del Consejo de Cambio Climático (C3) (SEMARNAT e INECC, 2022). Este estatuto federal tiene como objetivo promover la transición hacia una economía baja en carbono. Para ello, establece un marco de **coordinación institucional** denominado “Sistema Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40” (SINACC).

El SINACC promueve la concurrencia de los tres órdenes de gobierno y vincula acciones a nivel federal, estatal y municipal. Está integrado por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)¹², la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC)¹³, el Consejo de Cambio Climático (C3)¹⁴, una Coordinación de Evaluación¹⁵, autoridades nacionales, gobiernos estatales, gobiernos municipales, representantes del Congreso de la Unión y de otras asociaciones nacionales (Rivas *et al.*, 2021: 15).

¹² Investigación científica y desarrollo tecnológico.

¹³ Integrada por 14 Secretarías Federales a cargo del trabajo técnico y desarrollo de políticas sectoriales: Secretaría de Gobernación; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Secretaría de Salud; Secretaría de Energía; Secretaría de Relaciones Exteriores; Secretaría de Hacienda y Crédito Público; Secretaría de Desarrollo Social; Secretaría de Economía; Secretaría de Comunicaciones y Transportes; Secretaría de Turismo; Secretaría de Educación Pública; Secretaría de Marina; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano.

¹⁴ Asesoramiento y recomendaciones.

¹⁵ Diseño de indicadores, evaluación y recomendaciones.

Tales organismos se coordinan para aplicar distintos instrumentos de **planeación**, como la Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40 (ENCC)¹⁶, la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC), la Estrategia Nacional REDD+ (ENAREDD+), el Programa Especial de Cambio Climático (PECC)¹⁷ y los programas y planes de acción climática a nivel estatal y municipal.

La **aplicación y ejecución** de estos instrumentos de planeación se apoya en herramientas técnicas y financieras como el Sistema de Información de Cambio Climático (SICC)¹⁸, el extinto Fondo para el Cambio Climático (FCC)¹⁹, el Registro Nacional de Emisiones (RENE)²⁰, además de instrumentos económicos²¹ y Normas Oficiales Mexicanas (NOM)²².

Para el **seguimiento** de los instrumentos de planeación en cuestión y su ejecución, la SEMARNAT, en coordinación con el INECC y con apoyo de la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ), han integrado una plataforma que busca ser un sistema MRV (medición, reporte y verificación) y M&E (monitoreo y evaluación) para las acciones climáticas a nivel subnacional en México: Sistema de Información de la Agenda de Transparencia de acciones climáticas a nivel subnacional (SIAT-Subnacional)²³.

¹⁶ Visión a largo plazo del país en materia de cambio climático. Orienta la política federal, establece prioridades nacionales y define criterios para identificar prioridades regionales.

¹⁷ Es un instrumento vinculante. Se encarga de la planeación de la política nacional de cambio climático para un periodo específico, con metas para avanzar en temas de mitigación y adaptación.

¹⁸ Repositorio de información e indicadores clave.

¹⁹ Captación y canalización de recursos financieros para acciones de mitigación y adaptación.

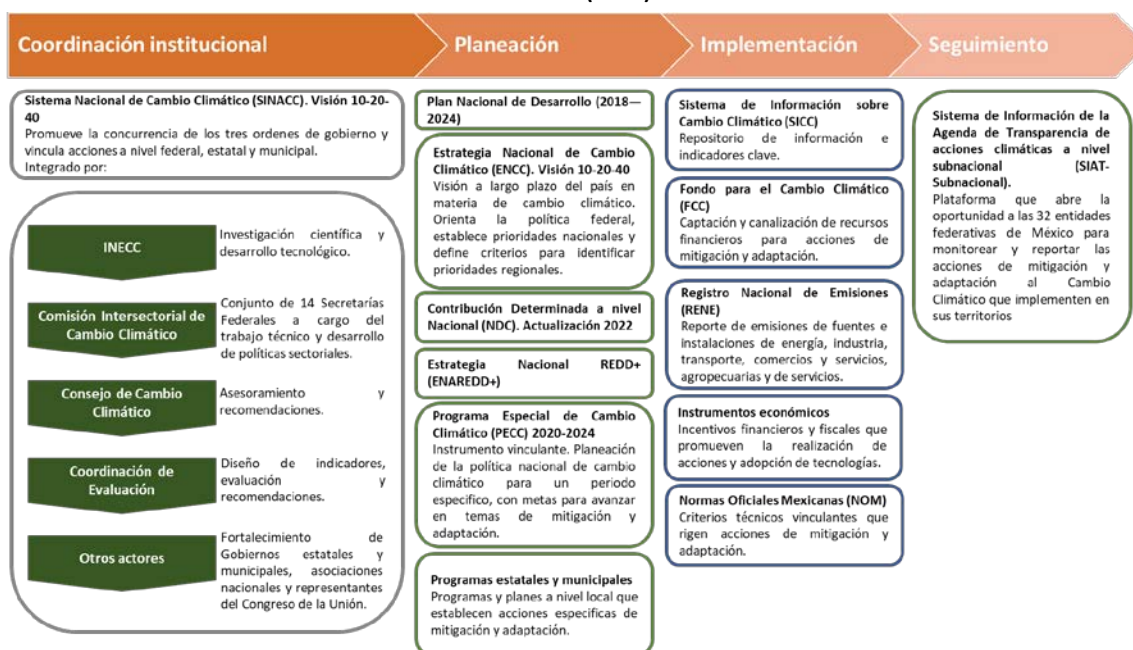
²⁰ Reporte de emisiones de fuentes e instalaciones de energía, industria, transporte, comercios y servicios, agropecuarias y de servicios.

²¹ Incentivos financieros y fiscales que promueven la realización de acciones y adopción de tecnologías.

²² Criterios técnicos vinculantes que rigen acciones de mitigación y adaptación.

²³ Plataforma que abre la oportunidad a las 32 entidades federativas de México para monitorear y reportar las acciones de mitigación y adaptación al Cambio Climático que implementen en sus territorios.

Figura 1. Instrumentos de coordinación, planeación, implementación y seguimiento de la Ley General de Cambio Climático (LGCC)



Fuente: Elaboración del IMPLAN con base a Centro Mario Molina (2014) y Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2012).

La instrumentación de la política nacional de cambio climático, como conjunto de intervenciones públicas, tiene sustento y se relaciona a su vez con otras disposiciones jurídicas de orden federal, aunque no necesariamente guardan una alineación y coherencia entre sí. Es decir, las **estrategias, acciones y medidas** de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) **no presentan concordancia con las estrategias, acciones y medidas** de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), la Ley General de Protección Civil (LGPC), la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU), la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV), y la Ley de Transición Energética (LTE), por mencionar algunas; con el cometido de enfrentar de manera conjunta la vulnerabilidad y los riesgos del país y establecer las acciones prioritarias de mitigación y adaptación al cambio climático.

Estas limitaciones se deben resolver promoviendo la vinculación y coherencia entre ellas, lo que además, debe quedar plasmado en los instrumentos de planeación de orden federal, extendiéndose a la legislación estatal y municipal y a los planes y programas de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, a los ordenamientos ecológicos del territorio y a los que derivan de las leyes generales enunciadas, a fin de evitar vacíos legales o discrepancias.

Por ello, en este PAC (*Capítulo 5. Alineamiento del PAC con las políticas ambiental, territoriales y de movilidad*), se desarrolla de manera extensiva la propuesta de alineamiento entre los instrumentos vigentes en Tepatlán de Morelos. El cuadro 1 muestra las leyes federales y normas vigentes que sustentan legalmente e inciden sobre elementos vinculados con la acción climática.

Cuadro 1. Leyes federales vinculadas a la acción climática

Ley	Artículo y fracción	Elementos vinculados con la Acción Climática							
		Agropecuario	Energía	Transporte	Industria	Residuos	Infraestructura	Turismo	Salud pública
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Artículo 27	X	X				X		X
	Artículo 115			X		X			
	Artículo 123				X				
Ley General de Cambio Climático (LGCC)	Artículo 7, fracción XIV	X	X	X	X	X			
	Artículo 9			X		X			
	Artículo 29		X				X	X	X
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Artículo 5		X						
	Artículo 8		X	X	X	X			
	Artículo 15								X
	Artículo 28	X			X	X			
	Artículo 47 BIS						X	X	
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	Artículo 7		X	X	X	X	X		
	Artículo 10		X			X			
Ley General de Protección Civil (LGPC)	Artículo 7			X			X		X
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU)	Artículo 8		X				X		
	Artículo 55	X							
	Artículo 67		X	X		X	X		X
Ley General de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV)	Artículo 4			X					X
	Artículo 25		X	X			X		
Ley de Transición Energética (LTE)	Artículo 14		X	X	X	X	X		
Ley de la Industria Eléctrica	Artículo 3		X		X	X	X		X
Ley General de Turismo (LGT)	Artículo 7			X				X	X
	Artículo 9						X		
Ley General de Salud (LGS)	Artículo 17 bis	X	X	X		X			X
NOM-025-SSA1-2021, Salud ambiental.		X	X		X				X
NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial		X	X	X	X	X	X		X
NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica-niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición		X	X		X	X			
NOM-044-SEMARNAT-2017 sobre límites máximos de emisiones de motores a diésel					X	X			X
NOM-172-SEMARNAT-2023, sobre lineamientos para obtención y comunicación del índice de calidad del aire y riesgos a la salud			X		X		X		X
NOM-003-SEDATU-2023, que establece los lineamientos para el fortalecimiento del sistema territorial para resistir, adaptarse y recuperarse ante amenazas de origen natural y del cambio climático a través del ordenamiento territorial		X	X	X	X	X	X	X	X
PROY-NOM-006-SEDATU-2024, Clasificación, caracterización y		X	X	X			X	X	X

Ley	Artículo y fracción	Elementos vinculados con la Acción Climática							
		Agropecuario	Energía	Transporte	Industria	Residuos	Infraestructura	Turismo	Salud pública
	delimitación de zonas no susceptibles para asentamientos humanos en la zonificación primaria por presentar riesgos críticos originados por amenazas hidrometeorológicas, geológicas y las asociadas al cambio climático o por tener valor ambiental o cultural en los instrumentos que conforman el Sistema General de Planeación Territorial								
	NMX-AA-133-SCFI-2013. Requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo	X	X	X		X	X	X	X
	NMX-AA-164-SCFI-2013. Edificación sustentable, criterios y requerimientos ambientales mínimos	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia, Centro EURE, a partir de las leyes federales vigentes en el H. Congreso de la Unión al mes de junio de 2024.

En el contexto actual, el tema ambiental debe ser considerado como angular para el desarrollo urbano, y debe ser parte esencial del ordenamiento territorial; por ello, las leyes y los instrumentos de planeación en estas materias se deben alinear con las estrategias de acción climática. La normatividad sobre cambio climático presenta áreas de oportunidad para contribuir a los instrumentos de planeación para fortalecer y garantizar la inclusión de este tema crítico en el conjunto de instrumentos de desarrollo territorial y urbano.

Marco jurídico e institucional estatal

La justificación para el diseño del PAC de Tepatlán de Morelos, se deriva del mandato de la LGCC, y de las leyes estatales aplicable²⁴. En Jalisco, de la Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco (decreto número 25419/LX/15, última reforma decreto 28432/LXII/21); esta ley establece las atribuciones del Estado y de los municipios para elaborar el Programa Estatal de Cambio Climático y los Programas Municipales de Acción ante el Cambio Climático, respectivamente. Para este último instrumento, el artículo 73 del estatuto estatal determina el contenido mínimo para el PAC, siendo una estructura coherente y vinculada al contenido propuesto para este PAC de Tepatlán de Morelos, Jalisco.

El cuadro 2 muestra las leyes del Estado de Jalisco vigentes en materia de desarrollo económico, desarrollo urbano, movilidad, entre otros temas, que sustentan legalmente e inciden sobre áreas y actividades que contemplan la acción climática.

Cuadro 2. Leyes estatales vinculadas a la acción climática, Estado de Jalisco

Ley	Artículo y fracción	Elementos vinculados con la Acción Climática							
		Agropecuario	Energía	Transporte	Industria	Residuos	Infraestructura	Turismo	Salud pública
Constitución Política del Estado de Jalisco	Artículo 4	X							X
	Artículo 15						X		
	Artículo 79					X	X		
	Artículo 80			X					

²⁴ Ley Estatal de Cambio Climático, Ley Estatal para la Acción ante el Cambio Climático, Reglamento de la Ley Estatal de Cambio Climático y Programas de cambio climático y medio ambiente de orden estatal.

Ley	Artículo y fracción	Elementos vinculados con la Acción Climática							
		Agropecuario	Energía	Transporte	Industria	Residuos	Infraestructura	Turismo	Salud pública
Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco	Artículo 24	X	X	X	X		X	X	X
	Artículo 25		X						
	Artículo 33					X	X		
Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	Artículo 3						X	X	
	Artículo 5		X	X	X	X			
	Artículo 10								X
Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco	Artículo 16	X			X				
	Artículo 4					X	X		
	Artículo 38	X		X	X	X			X
Ley de Protección Civil del Estado de Jalisco	Artículo 67		X						
	Artículo 4			X	X			X	
	Artículo 7			X	X				
Código Urbano para el Estado de Jalisco	Artículo 12								X
	Artículo 80 bis					X			
	Artículo 5		X	X			X		X
Ley de Movilidad, Seguridad Vial y Transporte del Estado de Jalisco	Artículo 10			X			X		
	Artículo 39				X			X	
	Artículo 101 bis					X			
Ley de Turismo para el Estado de Jalisco y sus Municipios	Artículo 144	X							
	Artículo 163	X			X		X	X	
	Artículo 5	X	X	X					
Ley de Salud del Estado de Jalisco	Artículo 61		X	X			X		X
	Artículo 297							X	
	Artículo 3			X	X			X	X
Ley para el Desarrollo Económico del Estado de Jalisco	Artículo 5						X		
	Artículo 145						X	X	
	Artículo 30						X		X
Ley Agroalimentaria del Estado de Jalisco	Artículo 60							X	X
	Artículo 5					X			
	Artículo 145			X					X
Ley de Salud del Estado de Jalisco	Artículo 243						X		X
	Artículo 340				X				
	Artículo 6				X		X		
Ley para el Desarrollo Económico del Estado de Jalisco	Artículo 7	X			X			X	
	Artículo 8						X		
	Artículo 26		X				X		
Ley Agroalimentaria del Estado de Jalisco	Artículo 52			X					
	Artículo 4	X		X	X				
	Artículo 6	X				X	X		X
Ley Agroalimentaria del Estado de Jalisco	Artículo 17	X							X
	Artículo 122							X	

Fuente: Elaboración propia a partir de las leyes estatales vigentes en el H. Congreso del Estado de Jalisco al mes de julio de 2024.

El marco legislativo en materia ambiental, de cambio climático y desarrollo urbano estatal se encuentra actualizado y proporciona un fundamento suficiente y adecuado para los instrumentos de planeación climática en el ámbito municipal. En este sentido, se debe enfatizar que los temas ambientales y de cambio climático, deben ser considerados parte esencial del ordenamiento territorial y el desarrollo urbano, por lo que las leyes en la materia deben contar con la alineación respectiva.

De tal modo, la Constitución Política del Estado de Jalisco y la Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco, deben garantizar la congruencia y vinculación del PAC de Tepatlán de Morelos con otros instrumentos de planeación. Además, dichos estatutos deben fomentar que el PAC esté vinculado con los

programas de desarrollo local que se elaboran periódicamente y de forma obligatoria a nivel municipal. Adicionalmente, el gobierno municipal deberá promover las actualizaciones normativas necesarias para que el PAC se considere un programa de desarrollo local que deba actualizarse cada cierto tiempo.

En el mismo sentido, el PAC de Tepatlán de Morelos, se alinea al contenido, orientaciones y normatividad establecidas en el Programa Estatal de Cambio Climático 2019-2024.

Marco jurídico e institucional municipal

El municipio de Tepatlán de Morelos cuenta con una normatividad robusta en materia ambiental, de ordenamiento territorial y desarrollo urbano que deberá ser reforzada y vinculada entre sí con el presente PAC, de manera que sus estrategias y acciones, no consideradas o no alineadas con otros planes y programas vigentes, permitan la actualización de estos. El cuadro 3 reúne las leyes municipales aplicables en materia ambiental, de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, las que, en conjunto, contribuyen a dar fortaleza y fundamento a las **estrategias, acciones y medidas** que se proponen en este instrumento. No obstante, es crucial que el municipio genere el Reglamento para el Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y el Reglamento de Sustentabilidad Energética o afines que serán un complemento fundamental para el PAC.

Cuadro 3. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Normatividad municipal vinculada a la acción climática

Normatividad	Artículo y fracción	Elementos vinculados con la Acción Climática							
		Agropecuario	Energía	Transporte	Industria	Residuos	Infraestructura	Turismo	Salud pública
Bando de Policía y buen Gobierno del Municipio de Tepatlán.	8			X					
	26								X
	27					X			
Reglamento Para la Protección del Medio Ambiente y Equilibrio Ecológico del Municipio de Tepatlán de Morelos Jalisco.	6	X	X		X				
	9								X
	24							X	
	55			X		X	X		
Reglamento de Protección Civil de Tepatlán de Morelos Jalisco.	36				X				
	82								X
Reglamento de Desarrollo Urbano y Obra Pública Para el Municipio de Tepatlán de Morelos Jalisco.	6						X		X
	141				X				
Reglamento de los Servicios de Vialidad y Tránsito y Transporte del Municipio de Tepatlán de Morelos Jalisco.	1						X		
	6			X					
	19							X	
	37								X
	58	X							
Reglamento del Consejo Municipal de Salud del Municipio de Tepatlán de Morelos, Jalisco.	4								X
Reglamento de Turismo del Municipio de Tepatlán de Morelos, Jalisco.	3							X	
	5				X		X		X

Fuente: Elaboración propia a partir de la normatividad municipal vigente disponible en <https://www.tepatitlan.gob.mx/transparencia1821/articulo8/fr-4/in-20/ap-20/>

1.3.3 Marco científico y tecnológico

De acuerdo con el artículo 9, fracción III de la LGCC, corresponde a los municipios *“Fomentar la investigación científica y tecnológica, el desarrollo, transferencia y despliegue de tecnologías, equipos y procesos para la mitigación y adaptación al cambio climático”*. No obstante, fomentar la investigación científica y tecnológica requiere de esfuerzos participativos mediante procedimientos colaborativos municipales, donde el cometido principal sea el decidir en colectivo.

La transferencia de conocimientos y tecnología se propone a través de la observación de buenas prácticas y ejemplos de acciones ejecutadas en distintos municipios y ciudades de México y del mundo. Esto porque la adaptación al cambio climático y su mitigación requieren nuevo conocimiento y cambios tecnológicos, de conducta, financieros, institucionales y de información (Centro Mario Molina, 2014); es fundamental comprender que la adaptación es un proceso continuo de respuesta a fuerzas externas e internas y a futuros previstos, e involucra acciones diversas de distintos sectores como detección de señales que indican la presencia y/o el agudizamiento de cambios en el clima, la evaluación de sus impactos y de las acciones para mitigarlos y/para adaptarse a ello, la construcción de procesos de decisión y retroalimentación que comprometan a los actores sociales y al gobierno a enfrentar el cambio climático. Este proceso debe permitir avanzar en la disminución de la vulnerabilidad y los riesgos gestionando y realizando modificaciones que reduzcan los efectos del cambio en el clima.

Considerar además que, el cambio tecnológico puede generar un aumento en la necesidad de recursos a invertir a nivel estatal y municipal, debido a que la aplicación de nueva tecnología demanda la capacitación constante de los funcionarios, trabajadores y también de los actores sociales; y con ello, no solo se enfrenta de mejor manera el fenómeno y sus consecuencias, sino que se crean condiciones para la mejora de los medios de vida de los trabajadores que adquieren capacitación para operar las nuevas tecnologías que permiten reducir las emisiones, reordenar las ciudades y sus transportes, mejorar los espacios públicos o manejar ambiental y eficientemente los recursos naturales y los residuos municipales.

Estados y municipios en México suelen encontrarse con barreras de orden tecnológico, en donde el mercado es aún incipiente y se precisa un mayor despliegue para que las tecnologías sean de mayor accesibilidad y puedan adoptarse masivamente; por ejemplo, en el sector transporte, el precio de los autobuses eléctricos es mayor que el de autobuses de combustión interna, debido principalmente al costo de las baterías, por lo que es importante impulsar en el municipio el desarrollo tecnológico que facilite la adopción de tecnologías limpias y el fomento de proyectos a partir de acuerdos y convenios con las instituciones de educación e investigación científica y tecnológica, las organizaciones de expertos, las cámaras empresariales y, en su caso, las asociaciones público privadas para la diversificación de las inversiones.

A continuación, se enlistan algunas acciones de despliegue de tecnologías, equipos y procesos para la mitigación y adaptación al cambio climático y con ello, crear sinergias entre adaptación y mitigación que involucren nuevos

conocimientos científicos y la aplicación de nuevas tecnologías:

- Usar tecnologías de eficiencia energética y de ahorro de agua para enfrentar las sequías.
- Aumento de la capacidad adaptativa del sistema local de movilidad y de transportes públicos y privados, fomentando la aplicación de tecnologías más eficientes; incentivando un mejor nivel de servicios; incrementando las opciones ciudadanas de transporte público.
- Estimular el crecimiento económico a partir de la aplicación de tecnologías de la información y las comunicaciones (TICS) en los sistemas de adaptación.
- Impulsar Tecnologías emergentes²⁵ aprovechando buenas prácticas y fuentes de financiamiento privado y público en los ámbitos federal, estatal e internacional para mejorar la administración del agua y de los residuos o para ampliar y mejorar las opciones de movilidad, entre otras acciones.
- Fortalecer las capacidades técnicas y tecnológicas de las dependencias y entidades del gobierno municipal; se cuenta con la Plataforma de E-Learning propiciada por GCoM y administrada por la AMIMP y Centro EURE, que se orienta a la capacitación, al tiempo que se elaboran y/o actualizan los PAC y otros instrumentos de planeación local.
- Implementar ecotecnologías en todo tipo de edificaciones, especialmente en las viviendas, como medida de adaptación al cambio climático, a las sequías, así como a las olas de calor.

1.4 Marco teórico - metodológico

1.4.1 Proceso técnico - metodológico

Un Plan de Acción Climática (PAC) es un instrumento de política pública, a través del cual los gobiernos locales, como Tepatitlán de Morelos, establecen políticas de mitigación y adaptación al cambio climático, en línea con los compromisos y estrategias estatales y nacionales. Su elaboración se basa en los resultados de dos diagnósticos que permiten tomar decisiones basadas en evidencia: Inventario de Emisión de gases de efecto invernadero (IGEI) y un Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades Climáticas (ARVC) (Rivas et al., 2021: 7).

El desarrollo metodológico del PAC de Tepatitlán de Morelos considera dos guías clave en la elaboración del instrumento y son:

- Guía Explicativa del Marco Común de Reporte del Pacto Global de Alcaldes, de GCoM (2019).
- Guía Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México, de Rivas et al. (2019).

En México se han desarrollado diversas Guías para la elaboración de un PAC que sugieren un contenido o índice, como las siguientes:

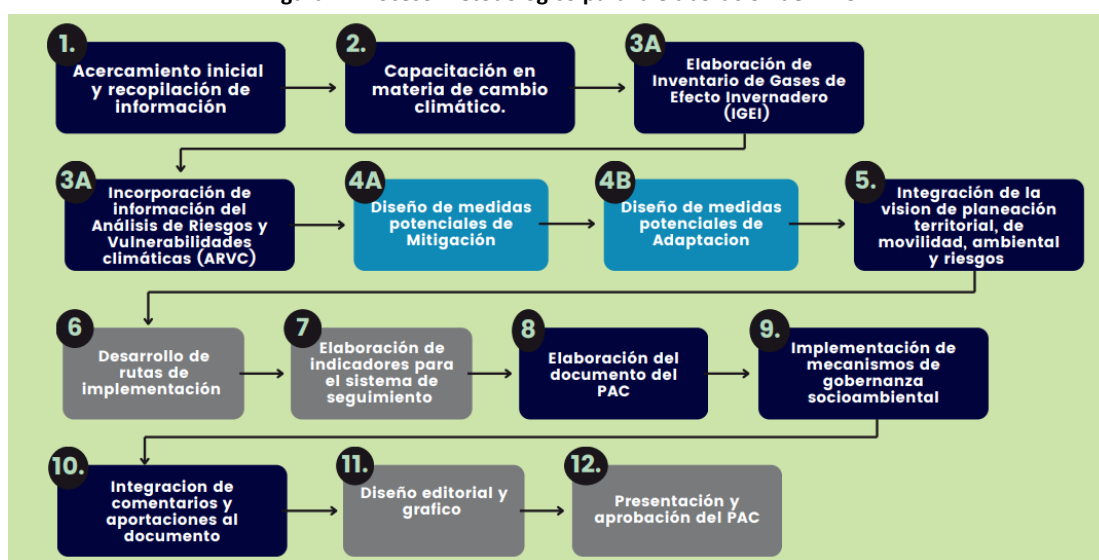
- Guía para la elaboración de Programas de Acción Climática nivel local (Centro Mario Molina, 2014).

²⁵ Esta barrera existe debido a que, en muchas ocasiones, las nuevas tecnologías carecen de madurez en cuanto a la eficacia de sus propósitos, por ejemplo, reducción de emisiones; su costo de capital y operación son elevados y no se cuentan con opciones de financiamiento para su adquisición. Este Plan propone que las ciudades compartan sus experiencias en la adopción de nuevas tecnologías.

- Elementos mínimos para la elaboración de los Programas de Cambio Climático de las entidades federativas (SEMARNAT e INECC, 2015).
- Guía para la Elaboración o Actualización de los Programas Municipales de Cambio Climático del Estado de Jalisco (GIZ y SEMADET, 2018).

En la figura 2 se presenta el esquema metodológico aplicado para la elaboración del presente programa.

Figura 2. Proceso metodológico para la elaboración del PAC



Fuente: Elaboración propia a partir de Rivas S. (2021). Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México.

Etapla 1. Acercamiento inicial y recopilación de información. Se vincula con los principios generales del PAC y contempla el compromiso político inicial, la definición de una estructura organizacional, la conformación del equipo de trabajo y el acercamiento inicial con otras dependencias y actores clave. Esta etapa es fundamental, ya que permite vincular a los distintos sectores relacionados con el PAC con la finalidad de integrarlos como fuentes de información y como parte del diseño estratégico mediante distintos mecanismos participativos.

Etapla 2. Capacitación en materia de cambio climático. Consiste en dotar a las autoridades locales de los conceptos en materia de política climática mediante el acceso a material especializado y una plataforma E-Learning para llevar a cabo un curso en el que se desarrollaron contenidos de aprendizaje para la elaboración del PAC. De manera adicional, el equipo de Centro Eure brindó capacitación al personal del IMPLAN en materia de cambio climático.

Etapla 3A. Elaboración del Inventario de Gases de Efecto Invernadero (IGEI). Consiste en un registro sistemático de las emisiones y absorciones de los gases y compuestos de efecto invernadero (GyCEI) del municipio, y es una herramienta importante para el seguimiento y la evaluación de los esfuerzos de mitigación del cambio climático. Los inventarios de IGEI deben cumplir con ciertos estándares de calidad y transparencia para ser confiables y utilizables en la toma de decisiones políticas. Estos estándares incluyen el uso de métodos y factores de emisión estandarizados, la inclusión de todas las fuentes relevantes y la documentación completa y clara de los métodos

y supuestos utilizados (IPCC, 2006).

Etapas 3B. Incorporación de información del Análisis de Riesgo y Vulnerabilidad Climática (ARVC). Es el diagnóstico del pilar de adaptación que permite a las autoridades municipales identificar su exposición ante peligros climáticos, así como la identificación de riesgos climáticos actuales y futuros. Permite evaluar la vulnerabilidad de la población ante los posibles impactos ocasionados por el cambio climático y comprender los factores locales que contribuyen a agravar sus consecuencias.

Etapas 4A. Diseño de medidas potenciales de mitigación. La mitigación del cambio climático se refiere a la reducción de las emisiones de GyCEI para estabilizar la concentración de estos gases y compuestos en la atmósfera. Esta etapa se refiere al diseño de acciones encaminadas a reducir las fuentes de gases de efecto invernadero o incrementar su captación.

Etapas 4B. Diseño de medidas potenciales de adaptación. La adaptación requiere realizar ajuste en los sistemas humanos o naturales para moderar los daños que provoca el Cambio Climático; se logra mediante el diseño de acciones para contrarrestar los resultados del ARVC identificados en el municipio.

Etapas 5. Integración de la visión de planeación territorial, de movilidad, ambiental y riesgos. Este capítulo es adicional al contenido sugerido por Rivas (2021). Representa una de las aportaciones de Centro Eure a las guías metodológicas y se incluye en el PAC de Tepatlán de Morelos. Consiste en una revisión de los instrumentos de planeación vigentes en el municipio, con la finalidad de alinearlos a la visión del PAC o, en su caso, ajustar el PAC para su alineamiento con ellos; esto, con el propósito de garantizar la congruencia y coordinación entre planes y programas y entre las dependencias y organismos locales responsables de su gestión y ejecución, logrando un camino común en la atención de los problemas que agudizan el cambio climático y/o en la atención de las consecuencias que provoca este fenómeno.

Etapas 6. Desarrollo de rutas de implementación. Otra aportación de Centro Eure al PAC, corresponde a esta etapa en la que se identifican los Ámbitos de Atención Estratégica (AAE)²⁶ directamente relacionados con los fenómenos ambientales y climáticos, con la finalidad de caracterizarlos y analizarlos como fuente para definir los ejes estratégicos y acciones que se deberán ejecutar en el municipio. Por su enfoque integrado y estratégico, los AAEs se convierten en propuestas de hojas de ruta para definir y desarrollar las acciones y medidas de mitigación y adaptación para enfrentar el cambio climático en Tepatlán de Morelos.

Otra actividad fue la priorización de las acciones mediante procesos participativos y consensuados, ya que los diversos actores de cada municipio son quienes podrán definir las acciones que finalmente integran su PAC, asumiendo apropiación del programa y compromisos para la implementación, este proceso se dio como resultado

²⁶ Corresponde a los fenómenos, procesos o problemas que son causa de otros y/o que se alinean con otros. Actuar sobre estos AAE permite impactar positivamente en el ámbito definido y en otros fenómenos o procesos socioambientales del municipio.

de los trabajos durante el Taller Multisectorial ciudadano llevado a cabo el 31 de octubre de 2024.

Etapas 7. Elaboración de indicadores para el sistema de seguimiento. La fase de evaluación y monitoreo tiene como objetivo evaluar la evolución e impacto de las acciones incluidas en el PAC a través de un proceso de reporte estandarizado que permite establecer mecanismos de mejora continua para alcanzar los objetivos propuestos. El municipio de Tepatitlán de Morelos, al ser miembro del GCoM, tiene entre sus compromisos entregar un reporte del progreso de ejecución cada dos años, posterior a la entrega y aprobación oficial del PAC.

En dichos reportes se deberá implementar un sistema de seguimiento para la Medición, Reporte y Verificación (MRV) de las medidas de mitigación y el Monitoreo y Evaluación (MyE) de las medidas de adaptación establecidas en el Programa de Acción Climática.

Etapas 8. Integración del PAC. Con los resultados de las etapas anteriores se llevó a cabo la integración final del instrumento.

Etapas 9 a 11. Integración de comentarios y observaciones al PAC generadas por las áreas del gobierno municipal involucrados en el PAC y por la población en general.

Etapas 12. Presentación y aprobación de PAC. Los procesos de acompañamiento también se dan durante las sesiones participativas brindando recomendaciones y guía para continuar con los procesos de consulta que se deberán de continuar, así como las sugerencias para la aprobación del Cabildo del municipio y posterior publicación oficial del PAC.

1.4.2 Proceso participativo

1.4.2.1 Fortalecimiento de las capacidades del IMPLAN en materia climática

El proceso de elaboración del PAC incluyó el fortalecimiento de las capacidades del IMPLAN en materia de instrumentos de política climática (Etapas 2). El primer paso se dio en 2023, cuando el municipio de Tepatitlán de Morelos se sumó a la iniciativa de 18 ciudades²⁷ piloto adheridas al Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía para acceder a la *Plataforma de Capacitación para la Acción Climática Local del Pacto de Alcaldes de las Américas*, financiada por la Unión Europea y creada por Centro EURE para el Comité Consultivo Nacional de GCoM México, presidido por la Asociación Mexicana de Institutos Municipales de Planeación (AMIMP).

De manera paralela y aplicando los conocimientos adquiridos en la plataforma de capacitación, el Municipio elaboró el Análisis de Riesgo y Vulnerabilidad Climática (ARVC), convirtiéndose en uno de los diagnósticos prioritarios en el proceso metodológico de integración del PAC, mismo que concluyó con éxito en septiembre de 2023 (figura 3).

²⁷ Manzanillo, San Francisco del Rincón, Salamanca, Tepatitlán de Morelos, Morelia, Uruapan, Delicias, Hermosillo, Tijuana, Valle de Santiago, Irapuato, Mérida, Torreón, Querétaro, Toluca, La Paz, Tuxtla Gutiérrez y Mexicali.

Figura 3. Plataforma de Capacitación para la Acción Climática Local del Pacto de Alcaldes de las Américas y ARVC

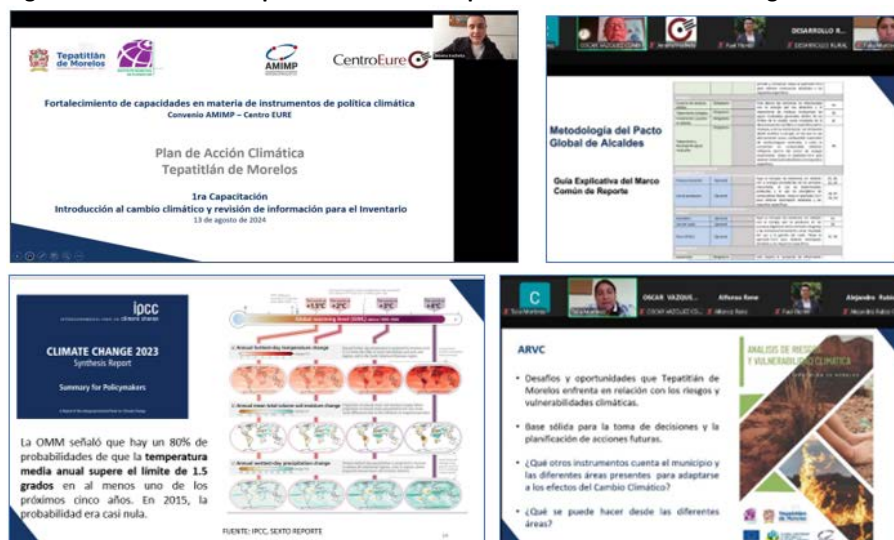


Fuente: Elaboración propia.

En julio de 2024 Tepatlán de Morelos dio inicio formal a la elaboración del PAC, con dos sesiones de capacitación. La primera se realizó el día 13 de agosto de 2024 y tuvo como objetivo: “Proporcionar conceptos clave al equipo técnico local y presentar los avances del Inventario de emisiones”. Se organizó en diferentes bloques, distribuidos de la siguiente manera:

- Proceso de capacitación y generalidades.
- Conceptos clave de cambio climático.
- Introducción a la Adaptación.

Figura 4. Evidencias de la primera sesión de capacitación realizada el 13 de agosto de 2024



Fuente: Fotografías capturadas en la Sesión de capacitación realizada el 13 de agosto de 2024.

La 2ª capacitación – taller se realizó en el mes de septiembre de 2024 con la presentación de avances y análisis de los resultados obtenidos: emisiones generadas, riesgos y vulnerabilidades identificadas en el municipio de Tepatlán de Morelos. Con estos resultados, el IMPLAN programó la realización de un taller abierto a los distintos

sectores involucrados en el PAC para la retroalimentación de problemáticas y el diseño de acciones y medidas de mitigación y adaptación.

1.4.2.2 Taller participativo multisectorial

El taller participativo multisectorial de Tepatlán de Morelos tuvo lugar el día 31 de octubre de 2024 con una duración aproximada de dos horas; se abarcaron aspectos importantes para la construcción del Programa de Acción Climática de Tepatlán de Morelos, Jalisco (Anexo 1. Presentación del Taller Participativo Multisectorial). El orden del día del taller fue el siguiente:

1. Bienvenida por parte de Jimena Iracheta, Directora técnica de Centro Eure.
2. Antecedentes generales del Programa de Acción Climática, por Paul Flores, Director del IMPLAN de Tepatlán de Morelos.
3. Resultados de los diagnósticos en el marco del PAC: A. Principales resultados del Análisis de Riesgo y Vulnerabilidad Climática (ARVC), presentado por Jorge Alfonso López, Técnico de monitoreo de Programas, proyectos y servicios del IMPLAN.
4. Resultados de los diagnósticos en el marco del PAC: B. Resultados del Inventario de Compuestos y Gases de Efecto Invernadero (ICyGEI), presentó Alfonso René, Jefe de Ecología de Tepatlán de Morelos.
5. Presentación del Programa de Acción Climática y acciones preliminares, presentó Paul Flores, Director del IMPLAN de Tepatlán de Morelos.
6. Dinámica: Definición y priorización de acciones del PAC.

La dinámica participativa para la definición y priorización de acciones del PAC se aplicó utilizando la herramienta Mentimeter, que es una aplicación que permite recopilar de forma ordenada las opiniones de los asistentes. Se dividió en tres secciones de preguntas a los participantes sobre lo siguiente:

1. Identificación de problemáticas en Tepatlán: 50 aportaciones recopiladas.
2. Priorización de acciones de mitigación.
3. Priorización de acciones de adaptación.
4. Propuestas: 39 aportaciones recopiladas.

Los resultados del taller participativo se incluyen en los capítulos 3 y 6 del PAC. Las respuestas completas de la dinámica se pueden consultar en el Anexo 2. Resultados y acciones de mitigación y adaptación.

Cuadro 4. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Problemáticas y propuestas mencionadas por los asistentes al Taller Participativo Multisectorial utilizando Mentimeter

Problemáticas mencionadas por los asistentes	Propuestas mencionadas por los asistentes
1. Exceso de basura. 2. Contaminación del Río Tepatlán, falta de tiraderos oficiales de escombros, falta de regulación de residuos orgánicos de granjas. 3. Falta de arbolado en el centro de la ciudad, mucho calor a	1. Que todas las casas tengan un arbolito fuera de su casa. 2. Tomar cartas en el asunto para el vertedero de basura. 3. Casas, empresas con áreas verdes obligatorio. 4. Plantación y cuidado del arbolado en parques y camellones, gestionar las áreas verdes dentro de la ciudad para tener

Problemáticas mencionadas por los asistentes	Propuestas mencionadas por los asistentes
causa de eso. - Las personas no cuentan con la cultura de cuidar el medio ambiente. - Nulo programa de reforestación urbana sobre la banqueta. - El vertedero de basura de Mezcala y el cambio de uso de suelo. - Poco arbolado en zonas urbanas. - Falta de comunicación entre entes. Quema de materia orgánica dentro de la ciudad. Falta de eficiencia productiva. - Basurero municipal. - Deforestación, centro saturado, movilidad. - Desarrollo urbano acelerado y no planeado correctamente. Deforestación - La deforestación, no cosechar agua de lluvia y no tener buenos manejos de residuos. - Cambio y uso de suelo. Sobre explotación de mantos acuíferos. Falta de estudios de impacto ambiental. - Venta ilegal de especies exóticas, no hay aplicación de la ley. Deforestación cambio de uso de suelo (urbanización no regulada). Bancos de materiales sin regulación. Vertedero de basura. - Campestres irregulares. - Falta de árboles. Muchos autos por familias. - Cultura – educación. - Contaminación visual y auditiva. - Falta de ley que controle la plusvalía. - Concientizar a la población sobre la trazabilidad de los procesos enfocados a la producción pecuaria. - Basura. Limpieza de ascuas residuales. La deforestación. - Mal manejo de los residuos. - Falta de apoyo en el cambio a energías renovables. - Poco arbolado en zonas urbanas. Olas de calor y frío y banquetas pequeñas y con jardineras vacías. - Cambio de uso de suelo por monocultivos. Regulación de concesiones de agua a las agroindustrias. - Falta de árboles en el centro histórico. Mala organización para la recolección de basura. - Exceso en la plantación de Agave. - Poca cultura de separación de residuos. - Falta de cultura ciudadana de separación de basura. - Saturación vehicular, forestación urbana, RSU. - Falta de concientización como sociedad. - Uso excesivo de vehículos. - Deforestación. Uso de agroquímicos que causan muerte masiva de abejas. Eliminación de la flora de valor melífero. - Falta de transporte público y exceso de vehículos particulares - Poco personal en el área de ecología. - Personal no capacitado en el área de toma de decisión. Poca representatividad en temas de educación ambiental. Mitificación de animales y plantas provocan desaparición de especies. - Falta de acciones individuales, queremos que todo lo resuelva el gobierno. - Falta de árboles en la ciudad.	más parques urbanos. - Captación de nuevas ideas por parte de quienes conforman el ayuntamiento. Dar paso a las generaciones más jóvenes que son las preocupadas por el CC. - Hacer un programa interinstitucional usando las 5R. - Acciones de mitigación de parte de los ganaderos. - Corredores biológicos en zonas de regeneración de tierra para la recuperación de biodiversidad. - Revisión de la normativa municipal, reglamentos viejos. - Aprovechamiento de la basura (orgánica e inorgánica). Cultura de compostaje en casa. Reforestación. Incentivos por producciones “verdes”. Acceso a financiamiento para paneles, etc. - Programa de vialidad en el cuadro de la ciudad y escuelas cercanas al centro. - Mayor arbolado, impulsar campañas de siembra en los habitantes, rescate de áreas verdes, mayor áreas verdes, esparcimiento y recreativo. - Promover entre los agricultores y ganadera la instalación de cercos vivos con la reforestación de árboles de interés melífero, de esta forma se proporciona alimento a los agentes polinizadores. - Tener un presupuesto adecuado para que ecología pueda generar soluciones y atenciones ya que el medio ambiente es un tema que impacta a todos los ciudadanos. - Para el sector agropecuario, fomentar la ganadería regenerativa más que los sistemas silvopastoriles. Y que los productores tengan un beneficio por ello. - Apertura de las empresas en cuestión de información. - Promover el desarrollo de grupos ambientales (con presupuesto digno) para la acción en territorio y la aplicabilidad de normativas de resiliencia y mitigación. - Involucrar más a la ciudadanía en el fortalecimiento de acciones enfocadas en el medio ambiente. - Actividades relacionadas a cultura, deporte y medio ambiente en todos los espacios públicos (parques) del municipio. - Reforestación con especies endémicas en zonas de amortiguamiento en cuencas y puntos clave para la recuperación de mantos acuíferos. - Adquisición de estación meteorológica para el IMPLAN. - Programas de separación eficiente de residuos sólidos urbanos. - Programas de separación y recolección de basura de reciclaje. - Promover el uso y consumo de lugares y productos que favorezcan a mitigar la problemática actual sobre el uso de suelo y recursos hídricos y sobre todo renovables. - Implementar acciones de alto impacto, que muestren resultados al corto plazo para incentivar a la población a trabajar y poner en marcha más acciones en pro de una mejora del entorno de la ciudad. - Ejecutar campañas de arbolados en entornos escolares, en vialidades y avenidas, concluir ruta estratégica de ciclovía para la disminución del uso de vehículos, priorizar el

Problemáticas mencionadas por los asistentes	Propuestas mencionadas por los asistentes
39. Falta de organización en la recolección de basura. 40. Alta motorización vehicular. 41. Los perros callejeros. Limpieza en baldíos. 42. Regulación a las empresas trasnacionales, por extractivismo. 43. Falta de arbolado urbano. 44. Déficit en el desarrollo sustentable de Tepatlán. 45. Falta de regulación territorial. Falta de colaboración social-gubernamental y académico. Vertedero municipal. Implementar la sustentabilidad. Deforestación desmedida. Crecimiento descontrolado poblacional. 46. Falta de incentivos fiscales ambientales. 47. Mucho agave. Fraccionamientos. 48. Mal tratamiento de recursos hídricos. Sobreexplotación de mantos freáticos. Desconexión del sector académico con el de toma de decisión. 49. Poco trabajo conjunto entre áreas del gobierno y ciudadanos. 50. Exceso de aforo vehicular.	vertedero intermunicipal. 27. Integración del SIMAR Altos Sur para el manejo adecuado de los residuos. 28. Generar acuerdos vinculantes donde se cierre a las empresas extractoras de materiales que acaban con ecosistemas y afectan la biodiversidad. 29. Uso de microorganismos en la agricultura para reducir el uso de fertilizantes químicos. 30. Regulación de los plaguicidas a las industrias tequileras que contaminan los mantos acuíferos. Regulación en el cambio de uso de suelo para monocultivos de monopolios de empresas trasnacionales. 31. Mayor equipamiento que de oportunidad a los ciudadanos de depositar los residuos separados. 32. El sector agropecuario requiere ser apoyado de forma más fuerte por los 3 niveles de gobierno, podemos producir de manera más ecológica, pero todo tiene costo. 33. Proponer a los tequileros, reutilizar la linaza en derivados térmicos vasos, platos, etc. y toda su extensión, para que tenga un uso más eficiente. 34. Aplicación de Programa Regional de Educación con adaptación al municipio. 35. Hacer algo determinante y duradero para el vertedero municipal. 36. Promover la participación del CNRG como agentes de cambio social y no solo a nivel de investigación. 37. Los que más generan más paguen por el daño. 38. Cerrar el centro a los coches, paneles solares, fomento led, transporte eléctrico, sello verde, compostaje municipal. 39. Mas cultura ecológica promovida.

Fuente: Fotografías y resultados capturados en el Taller multisectorial realizado el 31 de octubre de 2024.

Figura 5. Evidencias del Taller multisectorial realizado el 31 de octubre de 2024





Fuente: Fotografías y resultados capturados en el Taller multisectorial realizado el 31 de octubre de 2024.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO

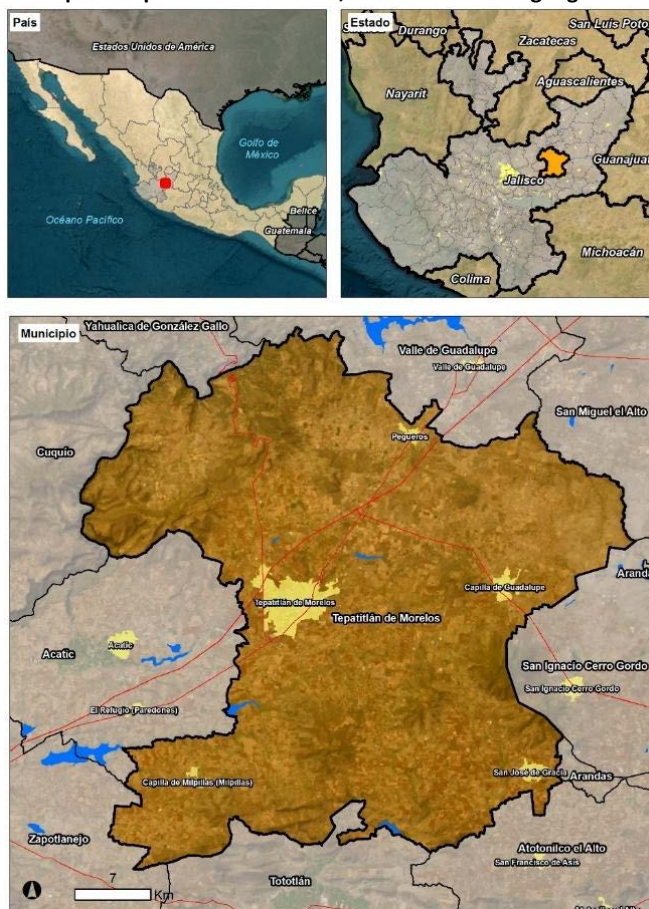
2.1 Ubicación geográfica

El municipio de Tepatitlán de Morelos es uno de los 125 que conforman el estado de Jalisco. Se ubica entre los paralelos 20°35' y 21°03' de latitud norte; los meridianos 102°28' y 102°57' de longitud oeste; altitud entre 1,300 y 2,600 msnm, la altitud en cabecera municipal se marca con 1,806 msnm (*mapa 1*).

El municipio tiene una extensión territorial de 1,387.76 km², colinda al norte con los municipios de Cuquío, Yahualica de González Gallo, Valle de Guadalupe y San Miguel el Alto, al Sur con Atotonilco El Alto, Tototlán y Zapotlanejo, al Este con San Miguel el Alto, Arandas, San Ignacio Cerro Gordo, Atotonilco y al Oeste con Cuquío, Acatic y Zapotlanejo (IIEG, 2022).

Administrativamente, forma parte de la región Altos Sur con una vocación agropecuaria y comercial impulsada por la conectividad vial. La producción ganadera, de maíz y agave son emblemáticas de la región, sin embargo, la productividad se encuentra en riesgo ante factores climáticos como los cambios en temperatura y precipitación (SICYT, 2020).

Mapa 1. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Ubicación geográfica



Fuente: Marco Geoestadístico Municipal INEGI, 2019; Red Nacional de Caminos IMT-SCT-INEGI, 2022 y Límites Municipales de Jalisco IIEG, 2012.

2.2 Características del medio físico

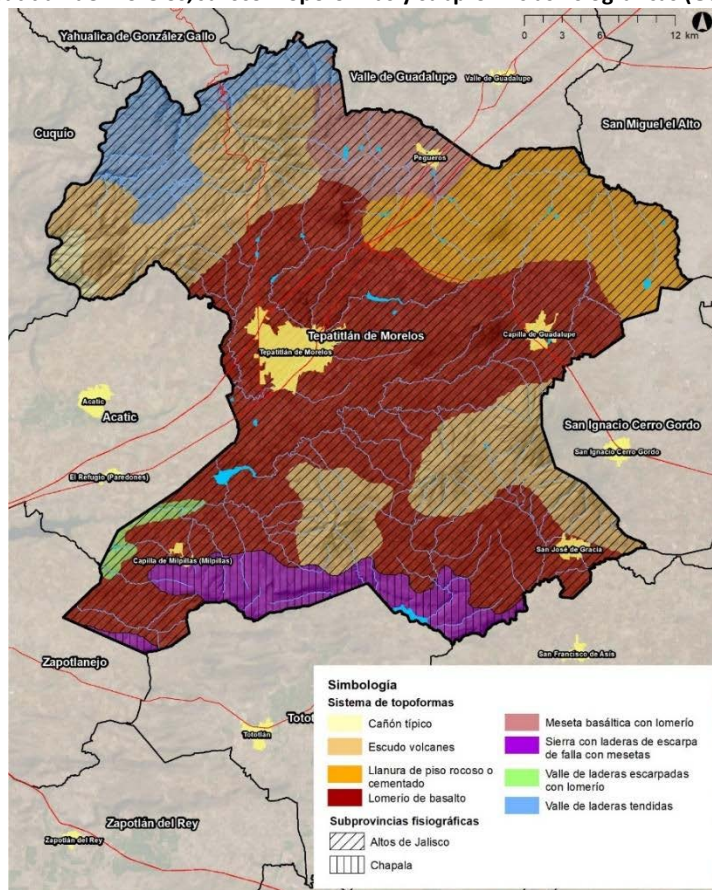
2.2.1 Relieve

Los elementos del relieve de un territorio ayudan a definir los aspectos del sistema físico-biótico y llegan a condicionar el comportamiento y los patrones de distribución de las actividades humanas y la expansión urbana. Debido a esto, es imprescindible contar con información fidedigna y actualizada que represente este tópico en un sistema de información geográfica (Gobierno de Tepatitlán de Morelos, 2021).

El territorio de Tepatitlán de Morelos presenta una gran heterogeneidad del relieve en la zona noroeste (*mapa 2*), donde los accidentes topográficos y las barrancas que desembocan en el Río Verde producen un paisaje accidentado de gran importancia geomorfológica (Gobierno de Tepatitlán de Morelos, 2021).

Más de la mitad de la superficie municipal está conformada por zonas semiplanas (55%), el resto se divide en zonas planas (42%) y zonas accidentadas (3%). Las principales elevaciones son: Cerro Gordo 2,670 metros sobre el nivel del mar (msnm), cerro El Carnicero 2,260 msnm, cerro El Maguey 2,200 msnm, cerro de Picachos 2,200 msnm y cerro El Pandillo 2,080 msnm (IIEG, 2023).

Mapa 2. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Topoformas y subprovincias fisiográficas (Geomorfología)

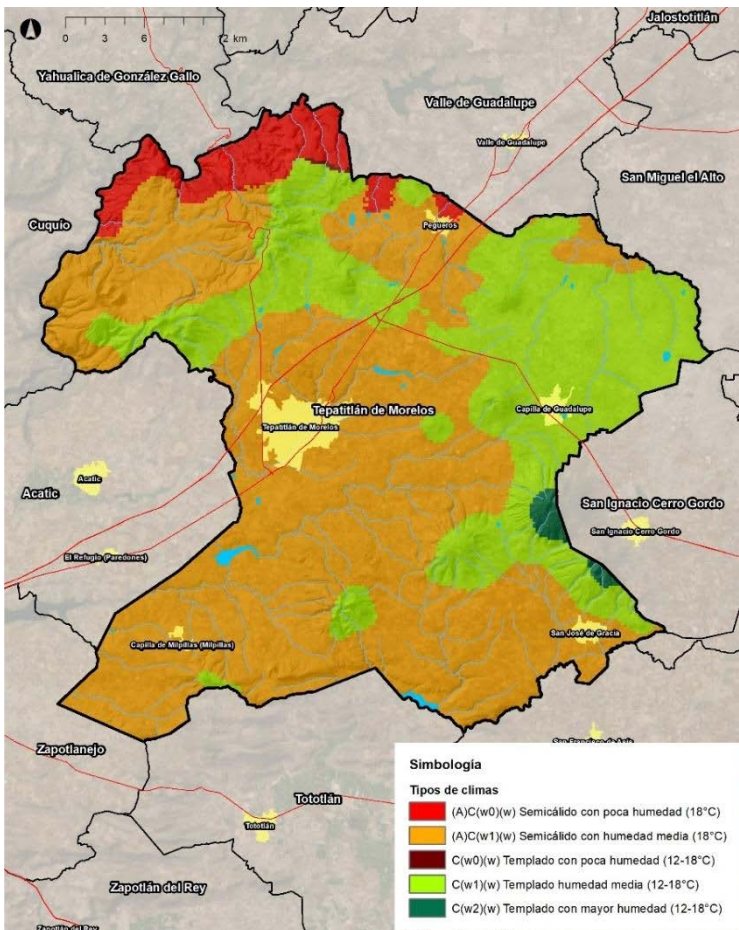


Fuente: Atlas de Riesgos de Tepatitlán de Morelos, 2021.

2.2.2 Clima

En el municipio de Tepatitlán de Morelos el clima promedio es semiseco (*mapa 3*), con primavera e invierno secos, y semicálidos con inviernos benignos; la temperatura media anual es de 17.8° con máxima de 30.2°C y mínima de 5.4°C. El régimen de lluvias se concentra en los meses de junio, julio y agosto, con precipitación media de 874.7 mm alcanzando del orden de 80 días anuales de lluvia, así como 18 días con heladas y 280 días soleados; el registro de los vientos dominantes es de sur a norte (IIEG, 2023).

Mapa 3. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Tipos de clima

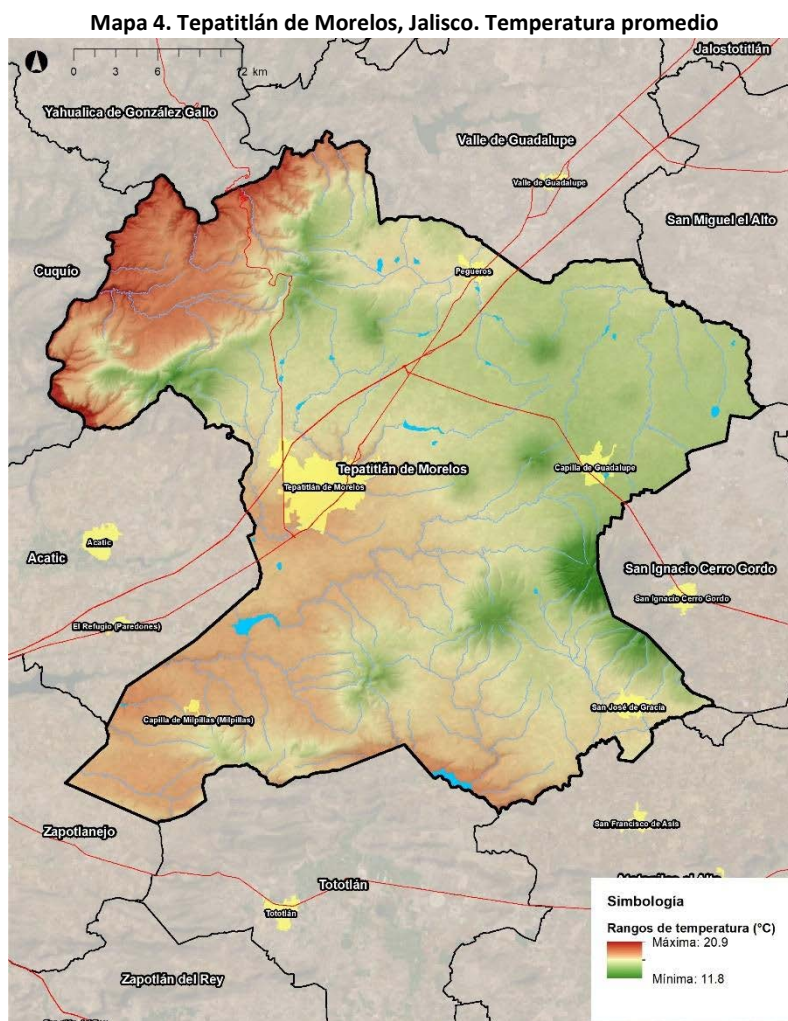


Fuente: Atlas de Riesgos de Tepatitlán de Morelos, 2021.

Generalmente, este tipo de clima está relacionado con los rasgos geomorfológicos de cañón y depresiones naturales, presentando una temperatura promedio de 21.9°C. Estas regiones se caracterizan por presentar coberturas muy características de zonas subtropicales como son la selva baja subcaducifolia.

En cuanto a las zonas de transición, las temperaturas promedio oscilan entre los 15 y 17°C, generalmente estas zonas se caracterizan por presentar un mayor uso del suelo destinado a las actividades antrópicas, sobre todo de agricultura y ganadería. Sin embargo, hay pequeños remanentes de cobertura natural aislada dispersas a lo largo del área de estudio. Asimismo, es una región en donde hay mayor número de cuerpos de agua que están dispuestos para el uso del sector primario.

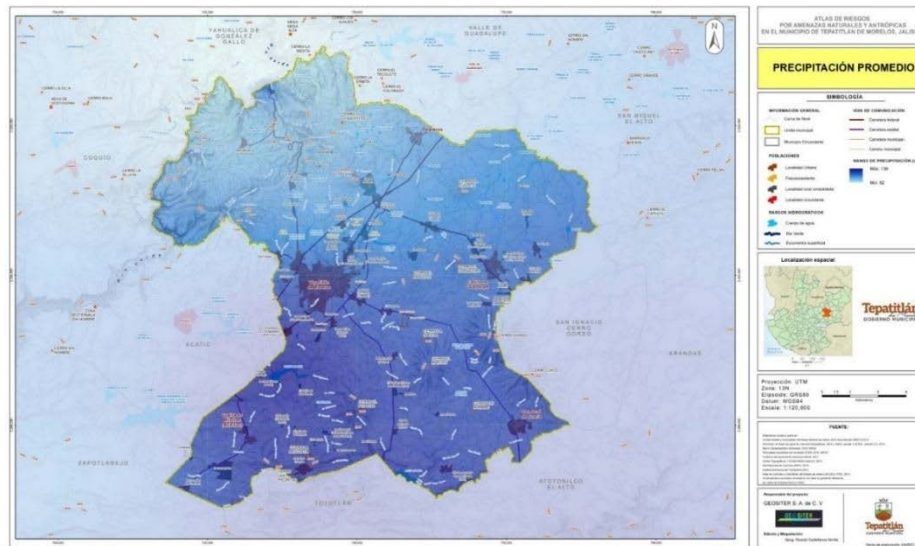
Con respecto a las zonas de alta elevación, se tienen temperaturas templadas que alcanzan los 11°C. (*mapa 4*). En estas regiones se encuentran algunos remanentes de bosque de pinos templados y bosques de robles y pueden alcanzar alturas superiores a los 1900 msnm, lo que propicia esta biodiversidad y temperatura.



Fuente: Atlas de Riesgos de Tepatitlán de Morelos, 2021.

Según el Atlas de Riesgos 2021, Tepatitlán de Morelos se caracteriza por presentar un sistema ordinario de periodo seco y periodo lluvioso. Generalmente los valores de humedad más altos o de precipitación se registran principalmente durante los meses de junio a agosto (*mapa 5*), época en la que la precipitación máxima se da en el mes de Julio, registrando una precipitación total de 248.8 mm.

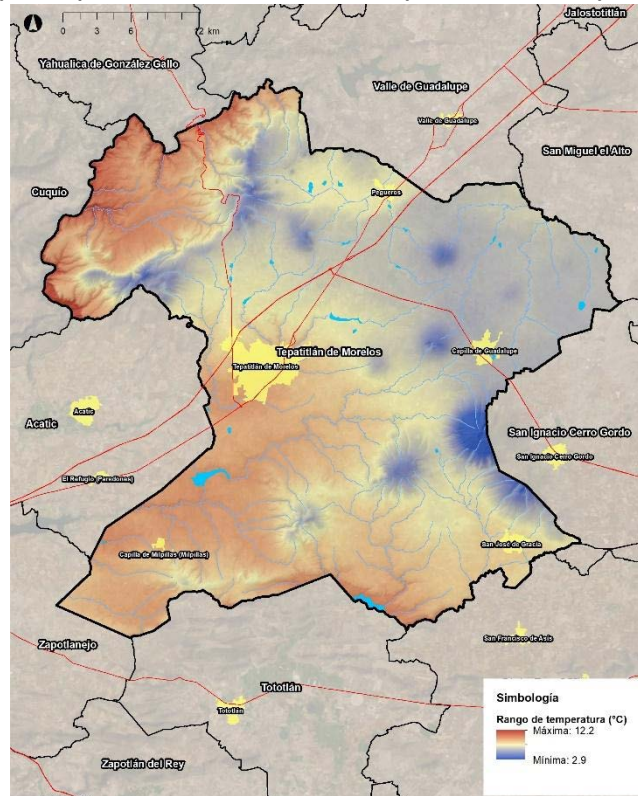
Mapa 5. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Precipitación promedio



Fuente: Atlas de Riesgos para Tepatitlán de Morelos, 2021.

Similarmente los registros de temperatura mínima promedio, en el periodo de 1962 a 2020, muestran una tendencia al alza con valores promedios entre los 7 y 12 °C con picos mínimos y máximos de 7.5 y 12.0 respectivamente (*mapa 6*); existe un valor promedio que muestra una temperatura atípicamente baja en el año 1969 con 4.2°C, pero esto se debió a que los registros no incluyeron todos los meses del año.

Mapa 6. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Temperaturas mínimas promedio



Fuente: Atlas de Riesgos para Tepatitlán de Morelos, 2021.

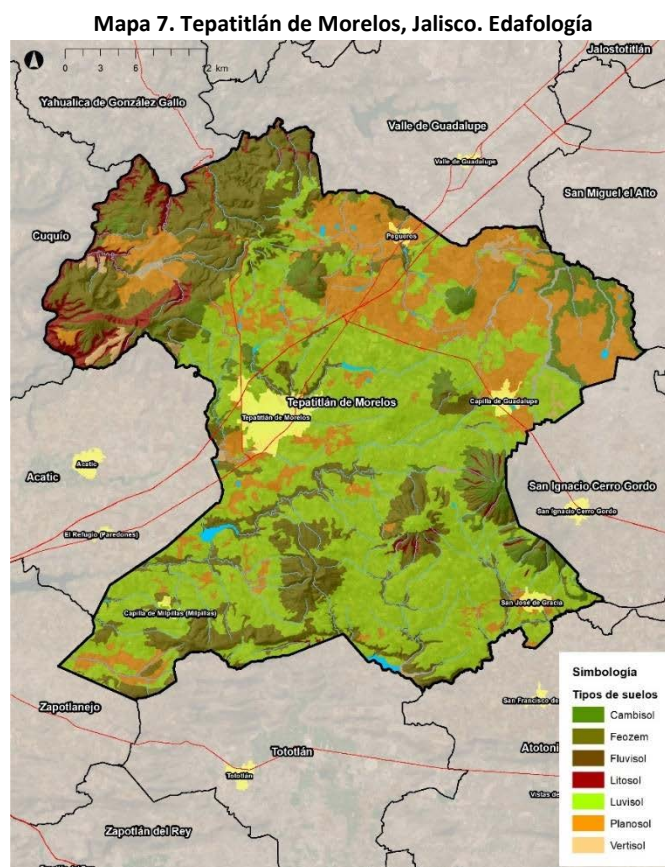
2.2.3 Tipos de suelo (Edafología)

Los suelos son esenciales para el mantenimiento de la biosfera y la regulación del clima, además, realizan importantes funciones como el almacenar carbono entre sus horizontes o dar sustento a la alimentación humana a partir del desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas (Vargas, 2009).

El suelo predominante en el municipio es el Luvisol en 45.8% de la superficie municipal (*mapa 7*); se caracteriza por la acumulación de arcilla, son suelos rojos o amarillentos, destinados principalmente a la agricultura con rendimientos moderados y alta susceptibilidad a la erosión (IIEG, 2023).

El suelo tipo Feozem se extiende en 23.7% de la superficie municipal. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, se ubica en zonas de planicie y pie de monte donde es aprovechado para la actividad agrícola de riego y temporal al ofrecer alta fertilidad sujeta a la disponibilidad de agua (INEGI, 2004).

Por su parte, el suelo Planosol (19.9% de la superficie) se caracteriza por presentar debajo de la capa más superficial, una capa infértil y relativamente delgada de un material claro. Se utiliza con rendimientos moderados en la ganadería de bovinos, ovinos y caprinos. Su rendimiento agrícola depende de la subunidad de Planosol que se trate, son muy susceptibles a la erosión, sobre todo en las capas superficiales (INEGI, 2004).



Fuente: Diagnóstico del Municipio de Tepatlán de Morelos, IIEG 2021.

2.2.4 Hidrología

El municipio de Tepatitlán de Morelos forma parte de Región Hidrológica Lerma – Santiago (RH12). La Cuenca Hidrológica Río Verde 2 ocupa 33.70% del total del territorio municipal (*mapa 8*); Río Santiago 1 el 25.17%, Río del Valle el 21.70%, Río Zula el 17.55% y Río Verde 1 el 1.89 % (CEA, 2015). Las principales corrientes de agua en el municipio son los ríos Tepatitlán, Verde, Calderón y Los Arcos; así como los arroyos Laborcilla, Milpillas, Juanacascos, San Pablo, El Tecolote, Jesús María, Perón, Mezcala, Guayabo, La Vieja, El Jihuite y el Ocote; además de las presas Carretas, Jihuite, La Red, Calderón, La Vieja y El Pantano (CEA, 2015).

El Registro Público de Derechos de Agua (REPDa) tiene un registro de 109 aprovechamientos de aguas superficiales. Por uso, el 85.2% se destina al consumo público – urbano, 7.9% al uso agrícola y el porcentaje restante a otros usos (CONAGUA, 2024).

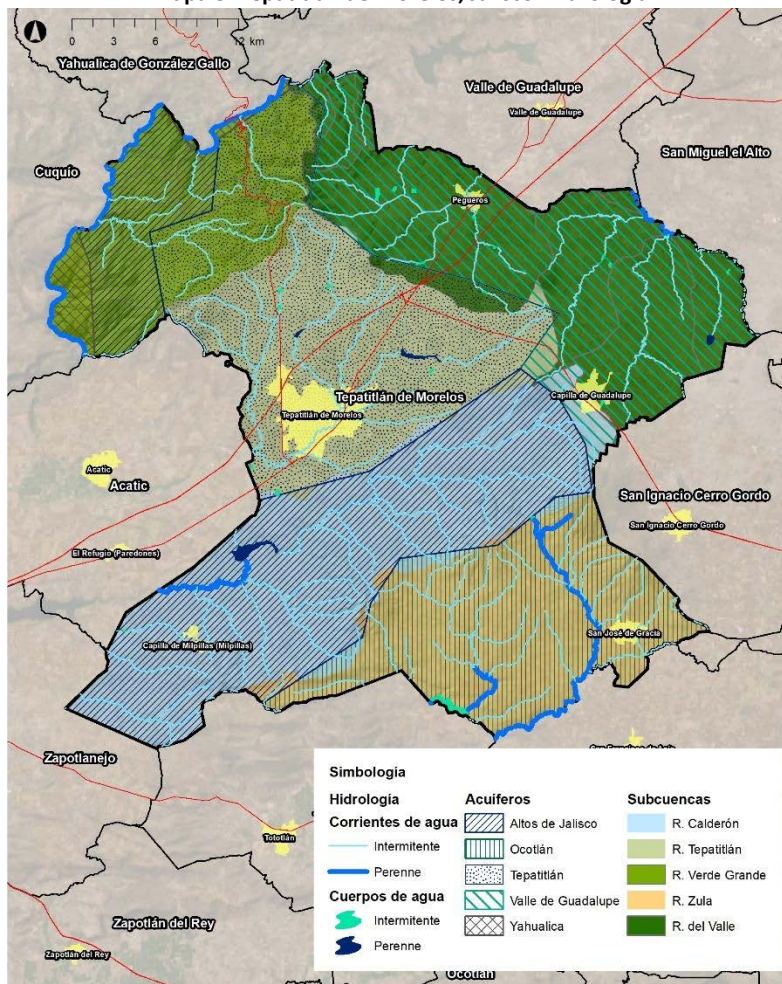
En el municipio se identifican cauces con problemas de contaminación y riesgo de inundaciones. La contaminación se origina por descargas de agua residual provenientes de las actividades domésticas, pecuarias e industriales. Otro problema relevante es la modificación de cauces derivada de decisiones de planeación urbana inadecuadas, lo que ha incrementado el riesgo de inundaciones. Los cauces prioritarios son los que cruzan Tepatitlán de Morelos, Pegueros, Capilla de Guadalupe y San José de Gracia, donde habita el 83% de la población municipal (SEDATU e IMPLAN, 2022).

En términos de aguas subterráneas, en el estado de Jalisco se delimitan 59 acuíferos, 33 de ellos sobreexplotados (DOF, 2023). Tepatitlán de Morelos se ubica parcialmente en cinco acuíferos: Altos de Jalisco (29.79% de la superficie), acuífero Tepatitlán (26.15%), Valle de Guadalupe (24.61%), Ocotlán (18.04%) y Yahualica el 1.41% restante. La disponibilidad de agua subterránea enfrenta serios retos por la sobreexplotación de cuatro de estos cinco acuíferos. El denominado Altos de Jalisco es el de mayor déficit (-14.099562 Mm³/año); le siguen, Ocotlán (-13.621672 Mm³/año), Valle de Guadalupe (-4.121414 Mm³/año) y Tepatitlán (-0.597490 Mm³/año) (DOF, 2023).

El principal consumidor del agua subterránea en el municipio es el sector agrícola (47.4%); el sector público – urbano le sigue con 14.0%; el porcentaje restante corresponde a otros aprovechamientos (CONAGUA, 2024). La disponibilidad de agua subterránea se encuentra en crisis dada la profundidad de 300 metros en promedio a la que hay que extraer el agua con los elevados costos que ello representa, la contaminación por minerales y el agotamiento de los mantos freáticos (Gobierno de Tepatitlán de Morelos, 2018).

La administración sostenible de este recurso es fundamental para mantener condiciones sustentables en la biodiversidad del municipio y de la región donde se ubica. Los riesgos de sequías cada vez más profundas y prolongadas, es un fenómeno que se asocia al cambio climático, por lo que la preservación y consumo racional del agua, en este caso de acuíferos subterráneos adquiere un carácter prioritario que debe ser asumido por el gobierno y por la ciudadanía de Tepatitlán de Morelos.

Mapa 8. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Hidrología



Fuente: CONAGUA. Capas hidrológicas acuíferos y subcuencas.

2.2.5 Cobertura de suelo

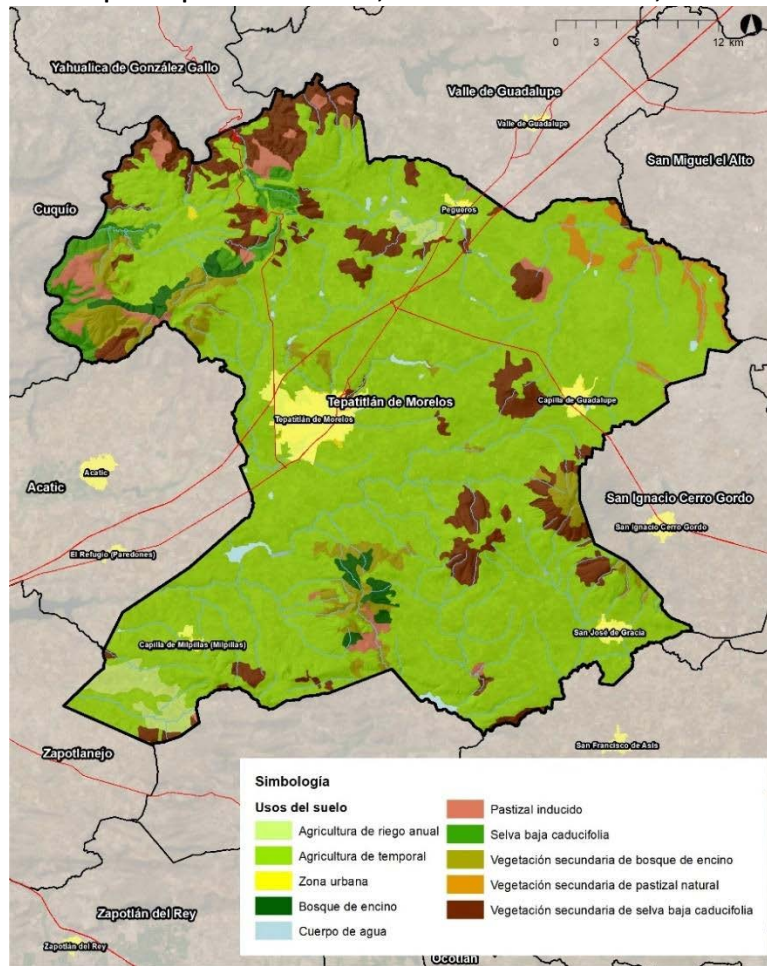
La cobertura del suelo predominante en el municipio es agricultura de riego y temporal con un 78.02% de la superficie (*cuadro 5 y mapa 9*), seguida de vegetación secundaria de selva baja caducifolia (8.95%), vegetación secundaria de bosque de encino (4.24%), selva baja caducifolia (2.16%) y el porcentaje restante se distribuye en otros usos (INEGI, 2019). La vegetación en los cerros se compone de roble blanco, fresnos, encinos, palos dulces como nativos, y pinos y eucaliptos agregados, pastizales nativos y praderas inducidas.

Cuadro 5. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Cobertura de suelo, 2019

Usos del suelo	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Agricultura de riego	2,175.74	1.57
Agricultura de temporal	106,091.39	76.45
Zona urbana	2,467.62	1.78
Bosque de encino	1,704.27	1.23
Cuerpo de agua	669.10	0.48
Pastizal	2,527.06	1.82
Selva baja caducifolia	2,993.15	2.16
Vegetación secundaria bosque de encino	5,881.80	4.24
Vegetación secundaria de pastizal	1,850.97	1.33
Vegetación secundaria de selva baja caducifolia	12,415.66	8.95
TOTAL	138,776.75	100.00

Fuente: INEGI, (2019). Carta de usos del suelo y vegetación de la serie VII. Escala 1:250,000.

Mapa 9. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Cobertura de suelo, 2019



Fuente: INEGI, (2019). Carta de usos del suelo y vegetación de la serie VII. Escala 1:250,000.

2.3 Situación socioambiental

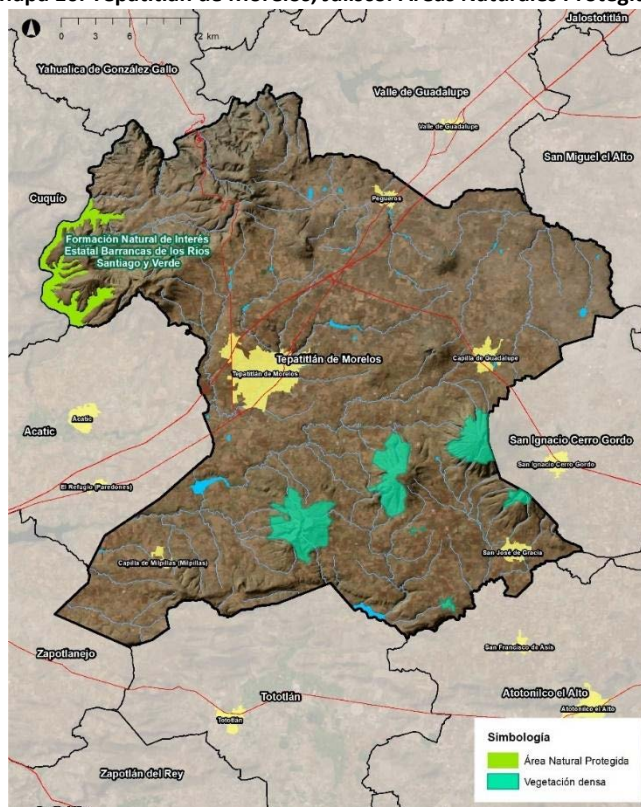
2.3.1 Áreas Naturales Protegidas

En el municipio de Tepatitlán de Morelos se encuentra de manera parcial el Área Natural Protegida (ANP) “Formación Natural de Interés Estatal Barrancas de los Ríos Santiago y Verde” la cual recibe su nombre debido a que se ubica en los cañones y depresiones que albergan estos dos afluentes hídricos; tales elementos topográficos se presentan al norponiente del territorio municipal. Fue dictaminada como Área Natural Protegida de competencia estatal mediante el DECRETO DIGELAG DEC 003/2016 el 20 de diciembre de 2016.

El ANP cuenta con una superficie de 21,383.08 hectáreas, ubicada en los municipios de Acatic, Cuquío, El Salto, Guadalajara, Ixtlahuacán del Río, Juanacatlán, Tepatitlán de Morelos, Tonalá y Zapotlanejo. Es en Tepatitlán de Morelos donde comienza la superficie valorada como ANP en su ramal del Río Verde, a la altura de los arroyos La Vieja y El Tepetate, a unos 2.66 km al sureste de la localidad de Mezcala. Las actividades que se pueden llevar a cabo en esta zona son primordialmente de preservación, restauración, aprovechamiento sustentable y recreación.

De las referidas hectáreas que conforman el ANP, 1,709.4 se localizan dentro del límite municipal (*mapa 10*), correspondientes a 7.99% del total. La cobertura vegetal es mayoritariamente de vegetación natural poco perturbada, lo que le otorga una alta riqueza florística en el contexto ambiental regional.

Mapa 10. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Áreas Naturales Protegidas



Fuente: Atlas de Riesgos para Tepatitlán de Morelos, 2021.

2.3.2 Áreas de conservación ecológica

El Instituto Municipal de Planeación Tepatitlán de Morelos cuenta con un recopilado de información en cuanto a Áreas de Conservación Ecológica; se tiene registro de tres acuerdos de ayuntamiento para dichas áreas como se describe a continuación (*cuadro 6*).

Las áreas proveedoras de servicios ecosistémicos se encuentran fragmentadas, desconectadas, y con presiones por cambio de uso de suelo debido al crecimiento de nuevos plantíos agrícolas y los desarrollos turístico campestres; esta problemática se ve potencializada por la falta de figuras de protección en estas áreas ya que 88.5 % de las áreas forestales no están protegidas ni tienen plan de manejo (SEDATU e IMPLAN, 2022).

Cuadro 6. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Áreas de conservación ecológica

Acuerdo	Fecha	Denominación	Lugar
261-98/00	11/11/1998	Zona protegida para reserva natural de la vida silvestre.	• San Bartolo
865-01/03	13/11/2006	Áreas naturales protegidas y áreas de producción de agua de alta prioridad - Parques ecológicos.	• Cerro Gordo • Cerro El Maguey • Cerro Picachos • Cerro Chico
186-2012/2015	23/05/2015	Áreas naturales protegidas, así como parques ecológicos y de recargas hidrológicas.	• Cerro Gordo • Cerro El Maguey • Cerro Picachos • Cerro Chico • Cerro del Carnicero • Corredor Ecológico que abarca de San José de Gracia al Cerro del Huilote

Fuente: Municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

2.3.3 Problemática ambiental derivada de actividades antropogénicas

Las actividades humanas generan impactos relevantes en los ecosistemas que deben ser mitigados para mantener el equilibrio ambiental. En el caso de Tepatitlán de Morelos, se identifica deterioro de la calidad del aire debido a las emisiones de fuentes fijas y móviles asociadas con actividades económicas insuficientemente reguladas y próximas a núcleos de población como la cría de ganado bovino y porcícola, ladrilleras y quemas agrícolas que comprometen la salud pública de las personas en las localidades de Tecomatlán, Pegueros y Capilla de Guadalupe y en la cabecera municipal (Gobierno de Tepatitlán de Morelos, 2018 y SEDATU e IMPLAN, 2022).

En la Cabecera se registra contaminación del río Tepatitlán debido a las descargas industriales, queserías y granjas porcícolas. El Atlas de Riesgos Municipal, identifica dentro del área urbana una gran concentración de puntos de riesgo químico alto y muy alto, debido a la concentración de industrias y gasolineras (Gobierno de Tepatitlán de Morelos, 2018 y SEDATU E IMPLAN, 2022).

El rastro municipal se encuentra dentro de la zona urbanizada, se considera un foco de contaminación y de atracción de vectores, además de que los residuos se descargan directamente a los cuerpos de agua (SEDATU e IMPLAN, 2022).

Las actividades agropecuarias que se desarrollan en Tepatitlán de Morelos están generando impactos relevantes al ambiente; el problema de contaminación más grave está en las granjas porcícolas, avícolas y en la producción de tequila. La Región de los Altos Sur es una de las principales productoras de cerdo a nivel estatal; la proliferación de granjas requiere reforzar la inspección en la disposición de las heces, restos animales y aguas residuales (son reconocidos como Residuos de Manejo Especial RME); en diversas ocasiones la Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente (PROEPA) ha clausurado este tipo de establecimientos ubicados en el municipio (Gobierno del Estado de Jalisco, 2022).

De manera general, la región Altos Sur donde se ubica Tepatitlán de Morelos, tiene una fuerte tendencia a la disminución de precipitación y aumento en la temperatura promedio. Esto inducirá a un estrés hídrico e incremento gradual de la intensidad y frecuencia de los eventos hidrometeorológicos extremos, afectando la producción agrícola y ganadera, incrementando incendios forestales y una mayor demanda de energía para climatización (JIAS, 2018).

Como se observa, el municipio enfrenta una situación crítica ambiental que tiende a agudizarse por falta de controles, por excesos de los productores e industriales y por una limitada planeación. Los impactos en el recurso hídrico, ya anticipados en una sección anterior, y la creciente contaminación y pérdida de biodiversidad están incrementado los impactos del cambio climático.

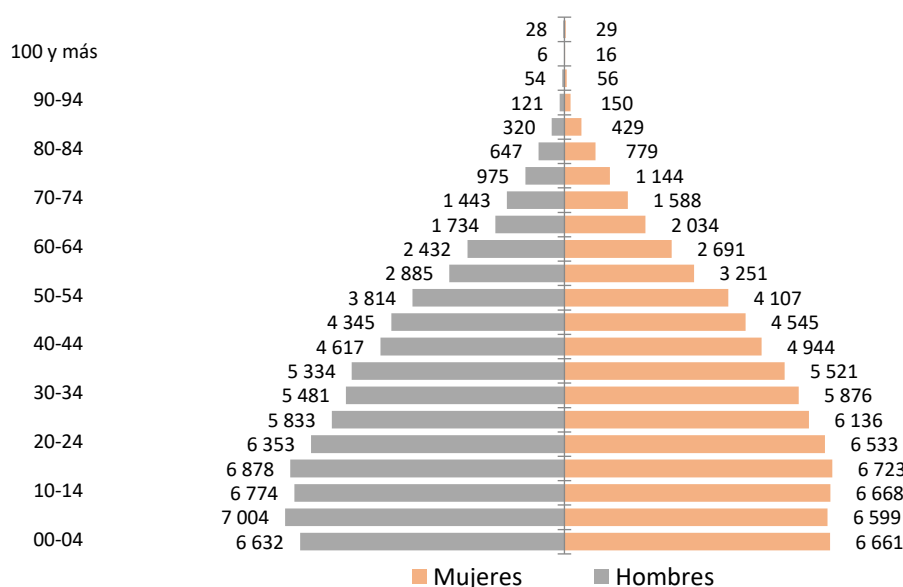
2.4 Entorno social y económico

2.4.1 Demografía

En 2020, el municipio de Tepatitlán de Morelos registró una población de 150,190 habitantes, lo que representa 1.8% de la población estatal. Por sexo, se conforma por 50.9% de mujeres y 49.1% de hombres. En el municipio la mitad de la población es joven, pues las edades oscilan entre los 15 y los 49 años (*gráfico 1*).

En el Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza 2021-2024 visión 2036 se menciona a este momento histórico como el bono demográfico, ya que no solamente se trata de población joven sino población con todas las capacidades de activarse económicamente; si a esta población se suma la del decil 50 y 59 años, se consolida un 60% de población productiva como un gran motor económico del municipio.

Gráfico 1. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Pirámide de población, 2020

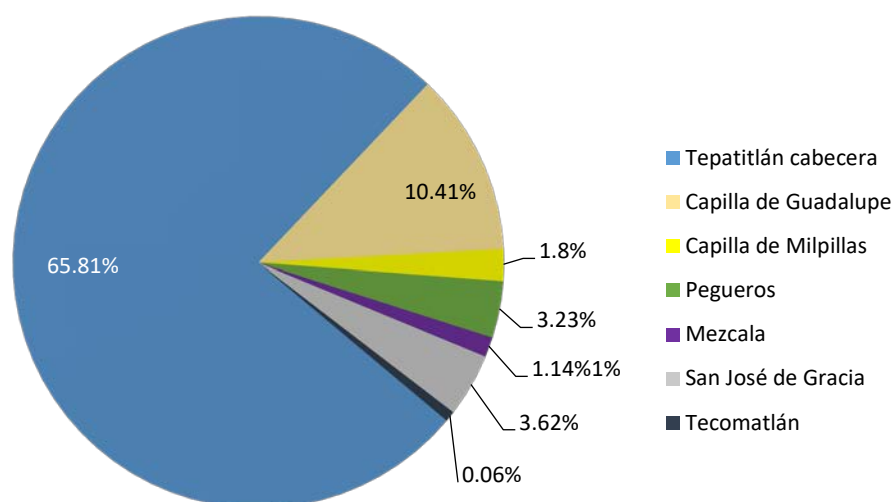


Fuente: INEGI. (2020). Censo de Población y Vivienda.

El municipio en 2020, contaba con 336 localidades destacando Tepatitlán de Morelos como cabecera municipal con 98,842 personas equivalentes a 65.81% de la población total (*gráfico 2*); le siguen Capilla de Guadalupe con 10.41%, San José de Gracia con 3.62%, Pegueros con 3.23%, Capilla de Milpillas con 1.8%, Mezcala de los Romero con 1.14% y Tecomatlán de Guerrero con 0.60% de la población municipal (INEGI, 2020).

El municipio enfrenta limitaciones en la prestación de servicios, equipamientos e infraestructuras en algunas localidades rurales debido a su dispersión geográfica (322 localidades menores a 500 habitantes, de ellas 67 se encuentran con esta problemática).

Gráfico 2. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Porcentaje de representación poblacional, 2020



Fuente: INEGI. (2020). Censo de Población y Vivienda.

2.4.2 Condiciones sociales

De acuerdo con la medición de pobreza multidimensional 2020, en Tepatitlán de Morelos 28.9% de la población se encontraba en situación de pobreza; es decir, 38,584 personas compartían esta situación en el municipio. Asimismo, 33.5% (44,723 personas) era vulnerable por carencias sociales, 10.3% por ingresos y 27.2% era no pobre y no vulnerable (CONEVAL, 2020).

El municipio registra un grado de marginación “Muy bajo”. Los indicadores que impactan de manera negativa en la medición son: 54.13% de la población ocupada tiene ingresos de hasta 2 salarios mínimos, 39.73% de la población de 15 años o más carece de educación básica, 20.15% de la población vive en localidades menores a 5 mil habitantes y 11.70% de las viviendas del municipio presentan hacinamiento (CONAPO, 2020). De menor envergadura, 0.5% o menos de las viviendas carecen de excusado, energía eléctrica y agua entubada y tienen piso de tierra (CONAPO, 2020).

2.4.3 Actividades económicas

En términos económicos, 66.6% de la población forma parte de la PEA municipal; por sexo, 58.6% eran hombres y 41.4% mujeres, con una tasa de ocupación de 99.2%. Por sector de actividad económica, 59.6% de la PEA se dedica a actividades relacionadas con el sector comercio y servicios, 24.6% se emplea en el sector industrial y 13.9% en actividades agrícolas y ganaderas (INEGI, 2020).

A pesar de que las actividades agropecuarias concentran menor cantidad de PEA, en comparación con los sectores secundario y terciario, mantienen fuerte presencia en Tepatitlán destinando casi el 80% de la superficie municipal.

Como se mencionó antes, la Región de los Altos Sur, donde se localiza el municipio, tiene una fuerte vocación para la producción porcícola, bovinos, lechera, de pollo, huevo y cultivo de agave, aguacate, forrajes, actividades que generan empleo y recursos, destacando por su valor económico el agave tequilero; pero estas actividades son causa de graves impactos ambientales por la generación de residuos y gases de efecto invernadero (GEI), por los cambios de usos del suelo y por el alto consumo hídrico (SEMADET y UNAM, 2016).

En la región Altos sur el suelo se destina principalmente a cultivos de temporal, seguido de pastizal natural e inducido. Este último se extiende al noroeste y sureste. En Tepatitlán de Morelos, los cultivos con mayor superficie son (2023): maíz grano (27,865 ha) y maíz forrajero en verde (6,260 ha), Avena forrajera en verde (138 ha) y sorgo grano (60 ha). La superficie sembrada de maíz grano se incrementó 1.5 veces con respecto a 2010, año en que ocupaba 18,020 ha, mismo incremento que tuvo la superficie de maíz forrajero en verde (SAGARPA, 2023).

Por su parte, la actividad ganadera es un sector que se distingue más que por sus aportaciones a la economía, por las emisiones de metano y óxido nitroso a la atmósfera por fermentación entérica y durante el proceso de manejo de las excretas del ganado. En Tepatitlán de Morelos, la población ganadera se integraba por casi 300 mil cabezas (INEGI, 2022) (*cuadro 7*).

Además, es el municipio de Jalisco que más leche produce con 379 millones de litros, teniendo una participación de 14.4% de la producción de leche en Jalisco (SADER Jalisco, 2023). De este producto se derivan otros como el queso, del cual, se generan lactosueros o residuos que deben ser manejados de manera adecuada.

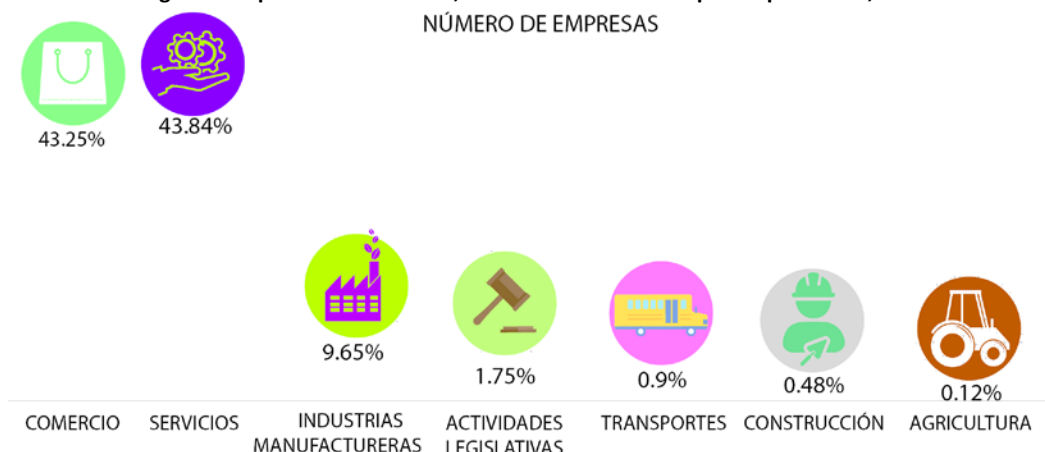
Cuadro 7. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Hato ganadero, 2022

Tipo de ganado	Población (cabezas)
Bovinos	86,846
Porcino	211,910
Avícola	Sin dato
Total	298,759

Fuente: INEGI (2022). Censo agropecuario.

Por otro lado, de acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI, el municipio de Tepatitlán de Morelos contaba (nov. 2021) con 7,698 unidades económicas²⁸ y su distribución por sectores revela un predominio del comercio (43.25%) y los servicios (43.84%) del total de las empresas en el municipio (*figura 1*).

Figura 6. Tepatitlán de Morelos, Jalisco: Número de empresas por sector, 2021



Fuente: Elaboración del IMPLAN con base a DENUE-INEGI, 2021.

²⁸ Las unidades económicas corresponden a los establecimientos, empresas, hogares y personas físicas asentados en un lugar de manera permanente y delimitada por construcciones e instalaciones fijas, en donde se llevan a cabo procesos productivos, de comercialización o de servicios (INEGI, 2021).

Figura 7. Tepatlán de Morelos, Jalisco: Unidades económicas, 2021



Fuente: Elaboración del IMPLAN con base a DENEUE-INEGI, 2021.

La Composición de unidades económicas por sector dentro del municipio considera la distribución porcentual de las unidades económicas, por actividad económica: comercio, industria y servicios (*figura 3*).

Figura 8. Tepatlán de Morelos, Jalisco: Composición de Unidades Económicas por sector, 2021



Fuente: Elaboración del IMPLAN con base a DENEUE, INEGI, 2021.

Es importante hacer mención que la mayoría de las unidades económicas tiene a su servicio de 0 a 5 empleados (*figura 4*).

Figura 9. Tepatlán de Morelos, Jalisco: Composición de Unidades Económicas por número de empleados, 2021



Fuente: Elaboración del IMPLAN con base a DENEUE-INEGI, 2021.

2.5 Entorno urbano y de movilidad

2.5.1 Patrón de crecimiento urbano

El crecimiento de la mancha urbana de Tepatlán de Morelos ha sido acelerado en las últimas 2 décadas ya que se duplicó en superficie pasando en 2000 de 1,067.87 hectáreas a 2,195.26 en 2020, mientras que el aumento de la población fue de 33% (SEDATU e IMPLAN, 2022).

Este fenómeno se ha agudizado por la proliferación de fraccionamientos en la periferia urbana y por la presencia dispersa de granjas avícolas y porcícolas (*figura 5*). Los usos habitacionales, comerciales y de servicios son los que ocupan la mayor superficie urbana; otra problemática relacionada es el incremento de asentamientos irregulares asociado a la falta de vivienda accesible y bien localizada en el área urbana consolidada, provocando la proliferación de al menos 30 asentamientos irregulares alrededor de las localidades urbanas (SEDATU e IMPLAN,

2022).

El patrón de urbanización que está siguiendo el municipio, aunado a las altas tasas de motorización que registra, genera graves impactos ambientales y económicos que están conduciendo a Tepatlán de Morelos a una crisis por el alto consumo de suelo y de agua, siendo prioritario detener el crecimiento urbano en suelo no apto y controlar la localización y afectación ambiental de los desarrollos existentes.

Figura 10. Tepatlán de Morelos, Jalisco: Expansión de la periferia norte y sur



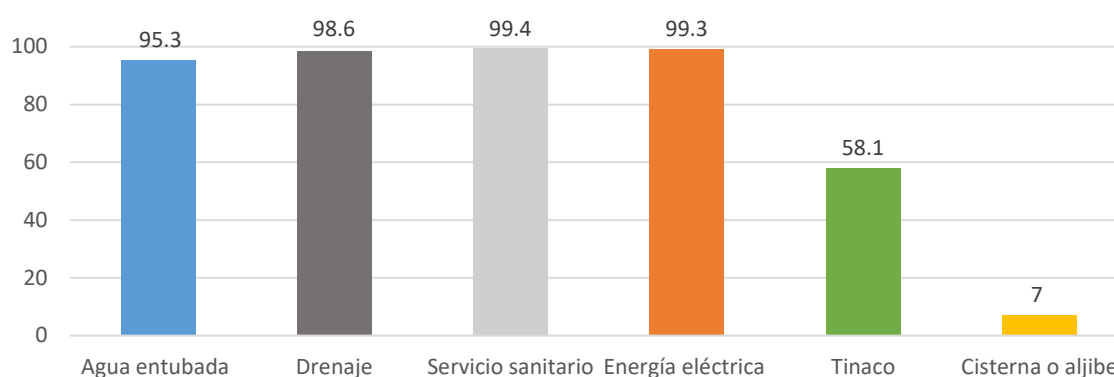
Fuente: Imágenes obtenidas de Google Earth con fecha 04.07.2024.

2.5.2 Parque habitacional y disponibilidad de servicios públicos

En Tepatlán de Morelos se registraron 40,868 viviendas particulares habitadas (2020) que representaban 1.8% del parque habitacional estatal; esto significa un incremento de casi 5 mil viviendas respecto a 2015. En 2020, el promedio de habitantes por vivienda era de 3.7; el promedio de ocupantes por cuarto era de 0.9 personas y, como se comentó antes, 0.5% de las viviendas tenían piso de tierra (INEGI, 2020).

Según la disponibilidad de servicios básicos en las viviendas, 97.8% cuentan con agua entubada, 99.5% con drenaje, 99.6% con servicio sanitario, 99.7% cuentan con energía eléctrica, 96.0% con tinaco y 27.3% con cisterna o aljibe (INEGI, 2020) (*gráfico 3*). La cobertura del servicio de agua potable es superior al promedio estatal (94.6% de las viviendas).

Gráfico 3. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Disponibilidad de servicios básicos en la vivienda, 2020



Fuente: INEGI (2020). Censo de Población y Vivienda.

El municipio tiene fuerte tendencia al estrés hídrico por la escasez de recursos subterráneos y superficiales, la localidad más afectada es Capilla de Guadalupe. Este problema aumentará por los efectos del cambio climático. A pesar de que actualmente se está llevando a cabo la construcción de la toma de agua en la presa de El Salto, ubicada en el municipio de Valle de Guadalupe, es importante buscar soluciones que permitan alcanzar la independencia hídrica y la capacidad de adaptación necesaria para enfrentar los futuros desafíos. (SEDATU e IMPLAN, 2022).

No obstante, la agudización de la sequía a nivel nacional y regional hace imperativo la aplicación de estrategias de control y reducción del consumo de agua, de administración sostenible del recurso y de descontaminación y reuso, todo ello en un contexto de gestión de una cultura de cuidado del agua en los hogares y en las actividades económicas, especialmente en la agricultura.

En términos de infraestructura hidráulica, le municipio cuenta con tres plantas potabilizadoras una ubicada en la localidad de Capilla de Guadalupe y dos en la cabecera municipal, todas a cargo del organismo Agua y Saneamiento de Tepatitlán de Morelos (ASTEPA) (CONAGUA, 2022).

Para el tratamiento de aguas residuales, en el municipio se ubican tres plantas de tratamiento, dos en la localidad de Capilla de Guadalupe y una en la cabecera municipal. Los cuerpos receptores de las aguas tratadas son Arroyo Lavaderos - Arroyo Presa de Gómez, Arroyo Lavaderos y Río Tepatitlán/El Salto/ Verde (CONAGUA, 2022).

2.5.3 Disponibilidad de áreas verdes

El Índice Básico de las Ciudades Prósperas, elaborado en 2018 por ONU-Hábitat, incluye el indicador de áreas verdes per cápita para Tepatitlán de Morelos. Dicha medición proporciona información sobre la superficie destinada a espacios verdes que contribuyen a mitigar posibles situaciones de mala calidad del aire, mejoramiento del entorno urbano y para el sano esparcimiento de la población (ONU-Hábitat, 2018).

En el municipio se contabilizaron 12.18 m² de área verde per cápita, por debajo de los 15 m² definidos en los estándares internacionales, mostrando un déficit de 2.82 m² (ONU-Hábitat, 2018). Dado que uno de los elementos centrales para la mitigación de los impactos climáticos es la biodiversidad, es indispensable que el municipio emprenda acciones para ampliar los espacios verdes y abiertos dando prioridad a las especies nativas, no solo para reducir esta deficiencia, sino como un elemento para beneficiar el ambiente y, consecuentemente, a la salud de la población de Tepatlán.

2.5.4 Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

En el municipio se estima que la generación actual de basura es de 140 toneladas diarias, lo que implica una tasa de generación per cápita de 0.9 Kg (IMPLAN, 2024).

Un alto porcentaje de los RSU que se generan en el municipio es de tipo orgánico. El 40% procede de restos de comida (o también llamada melcocha, que no es fácil de separar y compostear, pues se trata de restos de comida en descomposición que incluye la parte semi sólida de la comida y líquida también en descomposición, por lo que su manejo es complejo (IMPLAN, 2024).

Tepatlán de Morelos no cuenta con un Sitio de Disposición Final (SDF); los residuos se disponen en un vertedero a cielo abierto “San Bartolo”. Este sitio ha registrado diversas problemáticas, entre las que sobresalen incendios como el ocurrido en abril de 2023 y que se mantuvo activo por más de cuatro meses, la columna de humo se dirigió a las comunidades aledañas (Alcántara, 2023).

En 2022, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) activó la alerta atmosférica por los incendios que se suscitaron en el vertedero, por la emisión de contaminantes solicitando a la población de las comunidades rurales cercanas a la delegación de Mezcala no acercarse a la zona de la contingencia, evitar tiempos prolongados a la intemperie, suspender actividades al aire libre y mantener cerradas las ventanas y puertas de sus domicilios (Santos, 2022).

Los RSU se llevan al SDF para su manejo y acopio, lugar donde se compactan y entierran con material geológico disponible (tierra). En el municipio hay dos “puntos verdes”, uno en la Ciudad de Tepatlán y otro en la Delegación de Capilla de Guadalupe (pequeños centros de transferencia) en donde se realiza una separación primaria, la cual se lleva al Centro de Recuperación y Reciclaje. En este mismo sitio se cuenta con una banda de separación, en donde se realiza una selección secundaria. El remanente ya separado, pero sin valor para mercado, se lleva al SDF (IMPLAN, 2024).

Es este sitio también se tratan residuos especiales electrónicos, colchones y línea blanca de desecho, así como llantas. Se busca sacarlas del “circuito” de flujo para evitar que lleguen al SDF. Actualmente se tiene un proyecto en curso (incipiente aún) para mejorar el compostaje de los residuos orgánicos del rastro municipal para generar

composta para uso del municipio y venta, lo que incluye los restos de podas de jardinería, las cuales se tratan aparte y no se llevan al SDF ya que actualmente se trituran. Este proyecto requiere la integración de equipo y maquinaria básica por el volumen que es necesario mover y manejar (IMPLAN, 2024).

El problema de la basura, ha rebasado al municipio y es fundamental que se apliquen tecnologías y procedimientos que permitan reciclar lo más posible los residuos, para la industria, principalmente; generar composta para mejorar la tierra en la agricultura y en los espacios verdes urbanos y, en paralelo, incinerar con técnicas ecológicas residuos que permiten generar energía eléctrica. Solo así, se reducirán emisiones de GEI y se aprovechará, económica y ambientalmente, la basura.

2.5.5 Movilidad urbana

En términos de transporte y movilidad, Tepatlán de Morelos presenta un incremento acelerado de vehículos de motor registrados, pasando de 29,285 en 2000 a 113,398 en 2022; es decir se ha multiplicado por más de 3 veces el parque automotor, destacando los automóviles que representan 46.9%; seguidos por 33.0% de camiones de carga, 19.8% de motocicletas y 0.3% de autobuses. Esto indica una tasa de motorización de 755 vehículos/1,000 habitantes, superior a la tasa registrada a nivel estatal (523 vehículos /1000 habitantes) y nacional (315 vehículos/1,000 habitantes) (INEGI, 2022).

Los tiempos de traslado con motivos laborales en el 86.03% de la población es menor a 30 minutos, lo que sugiere que no se recorren largas distancias en la mayoría de los casos, pero la población tiene una alta dependencia a realizarlas por medios motorizados. El 58.87% de la población se desplaza a su empleo usando vehículo particular, 10.56% en transporte público, 29.72% a pie y el porcentaje restante por otros medios (INEGI, 2022).

El municipio carece de infraestructura ciclista, de mala calidad del transporte público y de muchas limitaciones en las banquetas. El resultado es una agudización de los impactos en el cambio climático y, en general, en la calidad del ambiente en el municipio; es indispensable enfrentar estos fenómenos reduciendo el uso del automóvil, mejorando el transporte público, impulsando medios no motorizados como caminar y moverse en bicicleta, lo que implica infraestructura, amplia y de calidad para que la población los elija como medios alternos de desplazamiento para aminorar las emisiones de los vehículos que diariamente circulan en el municipio.

Es prioritarios para el municipio que se implementen las estrategias y proyectos plasmados en el Plan Integral de Movilidad Sustentable, ya que por medio de este instrumento será posible aminorar los impactos ambientales por los traslados cotidianos de la población.

CAPÍTULO 3. INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

A finales del siglo XX e inicios del siglo XXI el cambio climático emerge como el desafío más apremiante que enfrenta la humanidad. Los Gases de Efecto Invernadero (GEI), liberados en gran medida por las actividades humanas, están alterando de manera alarmante el equilibrio ecosistémico de nuestro planeta, lo que provoca fenómenos como el aumento de las temperaturas, el aumento del nivel del mar y eventos hidrometeorológicos cada vez más graves con impactos significativos en los ecosistemas, ciudades y comunidades a nivel mundial.

En este escenario, los municipios se han convertido en puntos focales de impactos ambientales y socioeconómicos, ya que juegan un papel fundamental en la implementación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático que puedan promover un futuro más sostenible. El municipio de Tepatlán de Morelos no es ajeno a estos desafíos y busca comprender y abordar las implicaciones del cambio climático a nivel local a través del Inventario de Gases de Efecto Invernadero. (IGEI)

Este inventario es una herramienta que ayuda a comprender la contribución de diversos sectores y subsectores del municipio en las emisiones totales de GEI, siendo fundamental para la elaboración de políticas públicas, programas de mitigación y adaptación al cambio climático.

3.1 Metodologías y fuentes de datos utilizadas

En el Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (IGEI), se presentan los resultados de la aplicación de las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) de 2006, para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, adaptadas por el Marco Común de Reporte del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía (GCoM, por sus siglas en inglés).

Los sectores considerados son:

- Energía Estacionaria.
- Transporte.
- Residuos.
- Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU, por sus siglas en inglés).
- Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU, por sus siglas en inglés).
- Generación de Energía.

Se cuantificaron las emisiones de los siguientes Gases de Efecto Invernadero (GEI) incluidos en el Anexo A del Protocolo de Kioto:

- Bióxido de carbono (CO₂).
- Metano (CH₄).
- Óxido nitroso (N₂O).

Estos gases se reportaron como toneladas de bióxido de carbono equivalente (TonCO₂e). Los factores de emisión utilizados son los establecidos por el IPCC:

Cuadro 8. Factores de emisión por tipo de combustible

Tipo de combustible	CO ₂ (t/MJ)	CH ₄ (t/MJ)	N ₂ O (t/MJ)
Diesel	0.0000741000	0.0000000039	0.0000000039
Gasolinas y naftas	0.0000693000	0.0000000250	0.0000000080
Gas L.P.	0.0000631000	0.0000000620	0.0000000002
Leña	0.000112000	0.0000000300	0.0000000040

Fuente: IPCC.

Se emplearon los Poderes Calóricos los publicados por SEMARNAT para el Registro Nacional de Emisiones, los cuales provienen del Balance Nacional de Energía 2022:

Cuadro 9. Poder calorífico por combustible

Tipo de combustible	Cantidad	Unidades
Diesel	6,065	MJ/bl
Gas L.P.	4,153	MJ/bl
Gasolinas y naftas	5,613	MJ/bl
Leña	14,486	MJ/Ton

Fuente: RENE de SEMARNAT y Balance Nal. de Energía de SENER.

El Factor de Emisión por consumo eléctrico utilizado es el establecido por la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y publicado por SEMARNAT, correspondiente al Sistema Eléctrico Nacional 2022:

Cuadro 10. Factor de emisión eléctrico, 2022

Electricidad	Unidades
0.000435	tCO ₂ e/KWh

Fuente: CRE y SEMARNAT.

Los Potenciales de Calentamiento Global empleados son los establecidos y actualizados por el IPCC:

Cuadro 11. Potencial de calentamiento global de los Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Gas	Potencial de calentamiento global a 100 años
CO ₂	1
CH ₄	28
N ₂ O	265

Fuente: IPCC.

La nomenclatura para las observaciones acerca de la información reportada, es la establecida por la Guía del Marco Común de Reporte del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía del GCoM:

«NO» (no ocurre): Una actividad o proceso no se da ni existe dentro de la ciudad. Esta clave de notación también puede usarse para las fuentes insignificantes.

«IO» (incluido en otra parte): Las emisiones de GEI para esta actividad se calculan y presentan en otra categoría en el mismo inventario, indicando de qué categoría se trata. Esta clave de notación puede usarse cuando es difícil desglosar los datos en múltiples subsectores.

«C» (confidencial): Se trata de emisiones de GEI que podrían llevar a la revelación de información confidencial y, como tales, no se notifican públicamente.

«NE» (no se ha estimado): Se producen emisiones de GEI, pero no se han estimado ni notificado, con un motivo para ello.

«NDat» (no hay información): Se producen emisiones de GEI pero se carece de información para determinarlas, con un motivo para ello.

Los datos de actividad utilizados provienen de información proporcionada por el Gobierno Municipal; del Sistema de Información Energética (SIE) con información de Petróleos Mexicanos (PEMEX) de Secretaría de Energía (SENER); de consulta directa a Comisión Federal de Electricidad (CFE); del Inventario Estatal de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero del Estado de Guanajuato Actualizado 2019; y del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

3.2 Consumo de Energía

El municipio de Tepatlán de Morelos consumió una variedad de energéticos durante 2022 como se detallan en el cuadro 12. El consumo de gasolinas generó 132,325 TonCO₂e, lo que representa el 39.5% de las emisiones por consumo de energéticos, seguidas por la electricidad con emisiones por 113,492 TonCO₂e, lo que representa el 33.9% del total.

El diésel y el gas L.P. participan con 19.1% y 7.4% respectivamente, siendo el uso de leña muy marginal. En términos del consumo de energéticos, las grandes áreas de oportunidad se encuentran en el consumo eléctrico y de gasolinas.

Cuadro 12. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Consumo de energéticos y sus emisiones, 2022

Energético	Consumo	Unidades	Energía	Unidades	Emisiones	Unidades
Gasolinas	51,970,174	Litros	1,834,792	GJ	132,325	TonCO ₂ e
Electricidad	260,902	MWh	939,246	GJ	113,492	TonCO ₂ e
Diesel	22,296,141	Litros	850,547	GJ	63,997	TonCO ₂ e
Gas L.P.	14,676,872	Litros	383,383	GJ	24,877	TonCO ₂ e
Leña	17.6	Toneladas	254,653	MJ	3.81	TonCO ₂ e

Fuente: elaboración Centro EURE.

3.3 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, 2022

3.3.1 Energía Estacionaria

En Tepatlán de Morelos, se estima que el sector de Energía Estacionaria emitió 154,198 TonCO₂e durante 2022, este cálculo incluye las emisiones por quema de combustibles y por el consumo de energía eléctrica suministrada mediante la red interconectada en edificios e instalaciones dentro de los límites del municipio.

Los principales emisores en el sector de Energía Estacionaria fueron los edificios e instalaciones comerciales, representando el 49.3% del sector, seguido por los edificios residenciales (vivienda) con 35.1%, los usos agrícolas con 8.8%. Por su parte los edificios e instalaciones institucionales emitieron el 4.0% y los edificios e instalaciones industriales el 2.8%.

Estas emisiones se originan tanto por las producidas por la quema de combustibles, como por las debidas al consumo de electricidad proveniente de la red, en ambos casos estas se generan tanto por las funciones cotidianas del Gobierno Municipal, como por las emitidas en todo el territorio debido al quehacer de la sociedad en su conjunto.

En el cuadro 13 se presentan las emisiones desglosadas por subsector.

Cuadro 13. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Emisiones por subsector de Energía Estacionaria, 2022

Subsector	Ton CO ₂ e	%
Edificios residenciales	54,105	35.1
Edificios e instalaciones comerciales	76,034	49.3
Edificios e instalaciones institucionales	6,106	4.0
Edificios e instalaciones industriales	4,370	2.8
Agricultura	13,584	8.8
Emisiones fugitivas	NO	-
TOTAL	154,198	100

Fuente: elaboración Centro EURE.

Las emisiones por subsector y por tipo de energético de Energía Estacionaria en Tepatitlán de Morelos se componen de la siguiente manera (*cuadro 14*):

- Se originan en edificios e instalaciones comerciales el 49.3% (76,034 TonCO₂e), estas debidas el consumo de electricidad.
- El subsector residencial, contribuye con un 16.1% (24,822 TonCO₂e) a las emisiones por el uso de combustibles, principalmente Gas L.P., y un 19.0% (29,282 TonCO₂e) debido al consumo de electricidad.
- En el subsector agrícola, el 4.9% (7,572 TonCO₂e) de las emisiones se atribuye al uso de combustibles, mientras que el 3.9% (6,012 TonCO₂e) corresponde al consumo de electricidad para el bombeo agrícola.
- En los edificios e instalaciones institucionales, el 2.6% (3,942 TonCO₂e) de las emisiones proviene del uso de combustibles, mientras que el 1.4% (2,164 TonCO₂e) corresponde al consumo de electricidad para el alumbrado público.
- En cuanto a los edificios e instalaciones comerciales, el consumo de combustibles contribuye con un 2.8% a las emisiones del sector, lo que equivale a 4,370 TonCO₂e.

Cuadro 14. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Emisiones por subsector y por tipo de energético de Energía Estacionaria, 2022

Subsector	Combustibles		Electricidad	
	Territorio	Gob. Municipal	Territorio	Gob. Municipal
Edificios residenciales	24,822	NO	29,282	NO
Edificios e instalaciones comerciales	NDat No se encontró información de esta subcategoría	NO	76,034	NO
Edificios e instalaciones institucionales	IO en "Edificios e instalaciones institucionales"	3,942	IO en Electricidad en Gob Min	2,164
Edificios e instalaciones industriales	4,370	NO	IO en "Edificios e instalaciones comerciales"	NO
Agricultura	7,572	NO	6,012	NO
Emisiones fugitivas	NO	NO	-	-

Fuente: elaboración Centro EURE.

3.3.2 Transporte

En el municipio de Tepatlán de Morelos, el sector transporte emitió 185,552 TonCO₂e durante 2022, aquí se incluyen todas las emisiones por uso de combustibles destinados a transporte de personas y mercancías dentro de los límites del municipio, así como de la maquinaria fuera de carretera. La gasolina y el diésel fueron los combustibles más utilizados.

La flota vehicular del Gobierno Municipal emitió 3,883 TonCO₂e, 2% del total, mientras que del resto de los vehículos de la sociedad provienen 181,669 TonCO₂e, 98% del total, El resto de los subsectores, ferrocarril, navegación por agua y aviación, no ocurren en el municipio.

En el cuadro 15 se presentan las emisiones desglosadas por subsector.

Cuadro 15. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Emisiones por subsector de Transporte, 2022

Subsector	Territorio	Gobierno municipal
Terrestre por carretera	181,669	3,883
Ferrocarril	NO	NO
Navegación por agua	NO	NO
Aviación	NO	NO
Fuera de carretera	IO en "Transporte por carretera"	IO en "Transporte por carretera"

Fuente: elaboración Centro EURE.

En el cuadro 16 se muestran las emisiones por uso de gasolina y diésel de las dependencias del Gobierno Municipal.

Cuadro 16. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Emisiones de las dependencias del gobierno municipal por transporte, 2022

Dependencia Municipal	Ton CO ₂ e	%
Gasolina	1,818	46.8
Diésel	2,064	53.2
Total	3,882	100

Fuente: elaboración Centro EURE.

3.3.3 Residuos

En el sector de Residuos, en el municipio se emitieron 60,190 TonCO₂e durante 2022. Esto abarca las emisiones no relacionadas con la energía generadas por los desechos y el tratamiento de residuos, incluyendo las aguas residuales, generadas dentro de los límites de Tepatlán de Morelos, como resultado de la descomposición aeróbica o anaeróbica de los residuos, o de su incineración.

La disposición final de residuos sólidos generó emisiones por 48,319 TonCO₂e, lo que representa el 80.3% de las emisiones del sector, mientras que el tratamiento y descarga de aguas residuales emitió 10,371TonCO₂e, significando el 17.2% de las emisiones; el tratamiento biológico 1,140 TonCO₂e representa el 1.9% y la incineración a cielo abierto de residuos emitió 360 TonCO₂e, lo que representa el 0.6% del sector.

En el cuadro 17 se presentan las emisiones desglosadas por subsector.

Cuadro 17. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Emisiones por subsector de Residuos, 2022

Subsector	Ton CO ₂ e	%
Desecho de residuos sólidos	48,319	80.3
Tratamiento biológico	1,140	1.9
Incineración y quema a cielo abierto	360	0.6
Tratamiento y descarga de aguas residuales	10,371	17.2
Total	60,190	100

Fuente: elaboración Centro EURE.

3.3.4 Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU)

De acuerdo a los lineamientos del IPCC y del Marco Común de Reporte del Pacto Global de Alcaldes del GCoM el sector de Procesos Industriales y Uso de Productos, incluye las emisiones sin relación con la energía procedentes de los procesos industriales, el uso de determinados productos industriales y el uso no energético de combustibles fósiles.

Este sector incluye específicamente a la producción industrial, particularmente de los sectores de los minerales; de la industria química; de la industria de los metales; del uso no energético de combustibles y solventes; de la industria electrónica; y de los sustitutos fluorados para las sustancias que agotan la capa de ozono.

No se encontraron registros acerca de que estos procesos industriales se lleven a cabo en el municipio, por lo que no se reportan en este inventario. Se debe señalar que, de acuerdo al Marco Común de Reporte del Pacto Global de Alcaldes, este sector es opcional para ser reportado por los municipios.

Cuadro 18. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Emisiones por subsector de Procesos Industriales y Uso de Productos, 2022

Subsector	Ton CO ₂ e
Proceso industrial	Ndat
Uso de productos	Ndat

Fuente: elaboración Centro EURE.

3.3.5 Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU)

En el sector de Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU) Tepatlán de Morelos registró una emisión neta de 249,197 TonCO₂e durante 2022. Aquí se incluyen las emisiones sin relación con la energía que se producen en: ganadería, que incluye los procesos digestivos por fermentación entérica de los animales y la descomposición del estiércol en condiciones anaeróbicas, durante su almacenamiento y el tratamiento; uso del suelo, en donde se contemplan las emisiones y la captura de carbono de la atmósfera en suelo forestal, suelos de cultivo, entre otros.

Mientras que el subsector de la ganadería municipal emitió 242,323 TonCO₂e, y otros usos AFOLU 10,988 TonCO₂e, Uso de suelo presenta captura carbono de la atmósfera, con un saldo negativo por 4,115 TonCO₂e, esto gracias a la actividad biológica mediante la fotosíntesis de las especies vegetales. En el cuadro 19 se presentan las emisiones desglosadas por subsector.

**Cuadro 19. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Emisiones por subsector
Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra, 2022**

Subsector	Ton CO ₂ e
Ganadería	242,323
Uso del suelo	-4,115
Otros AFOLU	10,988
Total	249,197

Fuente: elaboración Centro EURE.

En el desglose de las emisiones de subsector ganadería se observa que la principal fuente de emisión generada por fermentación entérica es la producida por el ganado vacuno, representando el 85.1%, mientras que la generada por el ganado porcícola representa el 13.6%. La emisión del resto del ganado es muy marginal. En cuanto al manejo de excretas, el ganado porcícola genera el 94.4% de las emisiones, seguidas por el ganado avícola con el 4.2%, siendo las emisiones del resto del ganado muy marginal. El desglose de las emisiones por ganadería se muestra en el cuadro 20.

Cuadro 20. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Emisiones por ganadería, 2022

Subsector	TonCO ₂ e	%
Fermentación entérica	76,610	31.6
Ganado vacuno	65,231	85.1
Pollos	55	0.1
Cerdos	10,450	13.6
Ovino	497	0.6
Caprino	377	0.5
Manejo de excretas	165,713	68.4
Ganado vacuno	2,342	1.4
Pollos	6,947	4.2
Cerdos	156,385	94.4
Ovino	28	0.0
Caprino	11	0.0
Total	242,323	100

Fuente: elaboración Centro EURE.

3.4 Situación de las emisiones en el municipio

Las emisiones totales de gases de efecto invernadero del municipio de Tepatlán de Morelos sumaron 649,137 TonCO₂e durante 2022.

En términos de **consumo de energéticos** el uso de la gasolina fue la principal fuente de emisión de gases de efecto invernadero, significando el 39% de las emisiones totales del municipio, seguida por la electricidad con el 33%, el diésel con 19%, y el gas L.P. con 9%, la leña representó un porcentaje muy marginal.

En su conjunto de los energéticos proviene el 52% de las emisiones totales del municipio, sin embargo, su uso está ampliamente diversificado en los sectores y subsectores del quehacer del municipal.

En el cuadro 21 se muestran las emisiones por sectores, siendo las principales fuentes de emisión las originadas en la Energía estacionaria con 24% y en el Transporte con 29% del total de las emisiones del municipio. Sobresale la Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra con 38%. Finalmente, el Sector de Residuos con 9%.

Como ya se mencionó sobre **Procesos y Uso de Productos Industriales**, que se refiere a emisiones sin relación con la energía procedentes de los procesos industriales, el uso de determinados productos industriales y el uso no energético de combustibles fósiles; no se encontraron registros acerca de que estos procesos industriales se lleven a cabo en el municipio, por lo que no se reportan en este inventario.

Además, se debe señalar que, de acuerdo al Marco Común de Reporte del Pacto Global de Alcaldes, este sector es opcional para ser reportado por los municipios.

Cuadro 21. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Emisiones por subsectores, 2022

Sector	TonCO ₂ e	Participación
Energía estacionaria	154,198	24%
Transporte	185,552	29%
Residuos	60,190	9%
Procesos y Uso de Productos Industriales (IPPU)	Ndat	Ndat
Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU)	249,197	38%
Total	649,137	100%

Fuente: elaboración Centro EURE.

En el sector Energía estacionaria, fue el subsector de edificios e instalaciones comerciales el que mayores emisiones presentó, significando el 49% del sector, seguido por los edificios residenciales (vivienda) con 35% y el uso agrícola, con 9% cada uno.

En el sector Energía estacionaria las principales emisiones se presentaron en edificios e instalaciones comerciales el 49%, estas debidas al consumo de electricidad; seguidas por el subsector residencial (viviendas), del cual 16% se deben al consumo de combustibles principalmente Gas L.P. y 19% al consumo de electricidad; en el subsector agrícola 5% se deben al consumo de combustibles y 4% al consumo de electricidad destinada al bombeo agrícola;

en edificios e instalaciones institucionales 3% se generan por el uso de combustibles y 1% son debidas al consumo de electricidad para alumbrado público; finalmente, en los edificios e instalaciones comerciales el uso de combustibles representa el 3% de las emisiones del sector.

El uso de combustibles es muy marginal en edificios e instalaciones institucionales; edificios e instalaciones industriales; y en la agricultura, representando apenas 3%, 3% y 5%, del total del sector respectivamente. Las emisiones por uso de electricidad en los edificios e instalaciones institucionales, que corresponde a los edificios del Gobierno Municipal, así como al alumbrado público, representan en su conjunto 4% del sector.

En el sector Transporte la principal fuente de emisiones de gases de efecto invernadero fue el subsector de transporte por carretera, mediante el que se movilizan personas y mercancías en las actividades cotidianas de la sociedad. El 47% provino del uso de gasolinas y el 53% diésel.

La flota vehicular del Gobierno Municipal, contribuyo con el 2.1% de las emisiones de este sector, mientras que el subsector fuera de carretera. En cuanto al sector de Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU), la fermentación entérica debida a los procesos digestivos del ganado representó el 31% de las emisiones provenientes del sector, mientras que el Manejo de excretas significó el 66%.

En cuanto al subsector Fuentes agregadas y distintas de CO₂, las emisiones directas de N₂O debidas al nitrógeno aplicado a los cultivos agrícolas y/o pasturas y a las deyecciones sobre los suelos dedicados a la producción animal contribuyeron con 77% de las emisiones.

Las emisiones indirectas proceden del nitrógeno aplicado a la agricultura a través del N volatilizado desde los fertilizantes u orina de los animales, contribuye con 9% de las emisiones del este subsector. Merece especial atención que la actividad vegetal que se produce en tierras forestales, tierras de cultivo y praderas, produce captura de carbono de la atmósfera generando un saldo negativo por 10,601 TonCO₂e.

En el ámbito de los Residuos, la disposición final de estos representa el 97% de las emisiones del sector, mientras que el tratamiento y la descarga de aguas residuales contribuyen con el 2% y la incineración a cielo abierto de residuos con el 1%. Respecto a la Generación de energía, el municipio no reporta generación eléctrica a través de cogeneración ni generación de calor o frío distrital; sin embargo, durante el año 2022 se produjeron 1,214 MWh mediante paneles fotovoltaicos, lo que permitió evitar la emisión de 532 TonCO₂e.

3.5 Socialización y apropiación de los resultados por parte del Municipio

La estrategia de socialización y apropiación de los resultados del Inventario de Gases de Efecto Invernadero (IGEI) se centrará en una amplia difusión ciudadana que iniciará en diciembre de 2024.

Se ha diseñado un cartel informativo que será distribuido estratégicamente en puntos de alta afluencia ciudadana, incluyendo las principales universidades de la región (CUALTOS, UNID, Nueva Ciencia, etc), colegios de profesionistas, sectores productivos, cámaras empresariales, y edificios públicos como la Presidencia Municipal, Edificio Administrativo Morelos, el Registro Civil y unidades deportivas. El cartel incluirá dos códigos QR: uno que permitirá acceder directamente al documento completo del PAC y otro que llevará a un formulario digital de participación ciudadana.

Esta consulta pública del documento se realizará durante diciembre 2024 y enero 2025, permitiendo que la ciudadanía pueda revisar los hallazgos del inventario y enviar sus comentarios y propuestas. Los resultados de esta participación serán sistematizados y presentados en un taller público que se llevará a cabo en marzo de 2025, donde además de compartir los principales hallazgos del IGEI, se discutirán las aportaciones ciudadanas recibidas durante el periodo de consulta.

El formato digital de participación, combinado con los puntos físicos de difusión, busca maximizar el alcance de esta socialización y asegurar que diversos sectores de la población puedan conocer y aportar a este diagnóstico fundamental para la acción climática municipal. Los resultados de este proceso participativo servirán como insumo para afinar las estrategias de mitigación que se implementarán en el municipio.

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS (ARVC)

4.1 Identificación de peligros y riesgos climáticos

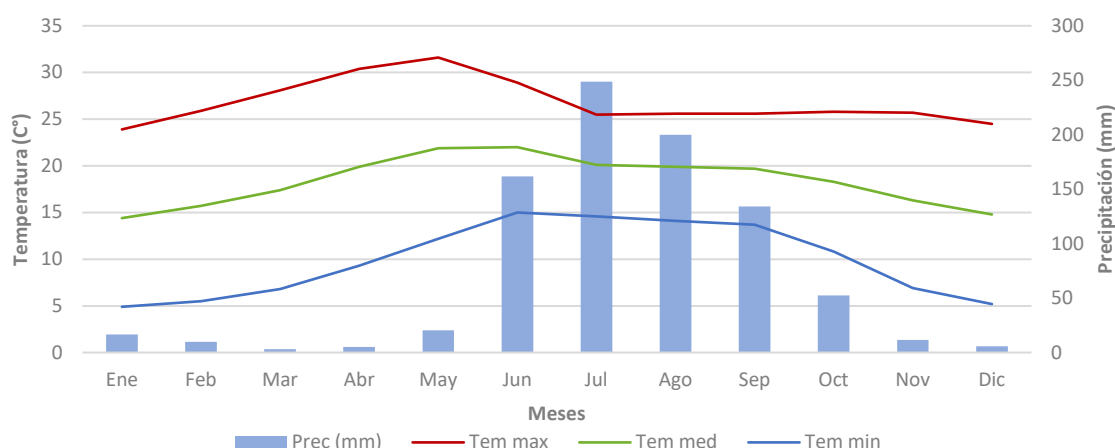
4.1.1 Análisis climatológico y de cambio climático

La identificación de peligros climáticos se basa en el uso de datos climatológicos y registros históricos. Para los fines de este análisis, dos parámetros básicos deben ser considerados: la variabilidad de la temperatura y el régimen de las precipitaciones.

Las representaciones de las variables climáticas para Tepatitlán de Morelos se realizaron a partir de los datos registrados en la estación climatológica “La Red”, se tomó un periodo de referencia aproximado de entre 30 y 60 años.

El climograma de la estación “La Red” de Jalisco, permite definir los valores numéricos de referencia y sus meses correspondientes (*gráfico 4 y cuadro 22*).

Gráfico 4. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Climograma (1981 - 2010), Estación 14087 “La Red”



Fuente: Comisión Nacional del Agua, Estación La Red, Jalisco (20.72, -102.8133). Clave 14087.

Cuadro 22. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Datos obtenidos a partir del Climograma 1981 – 2010 (clave 14087)

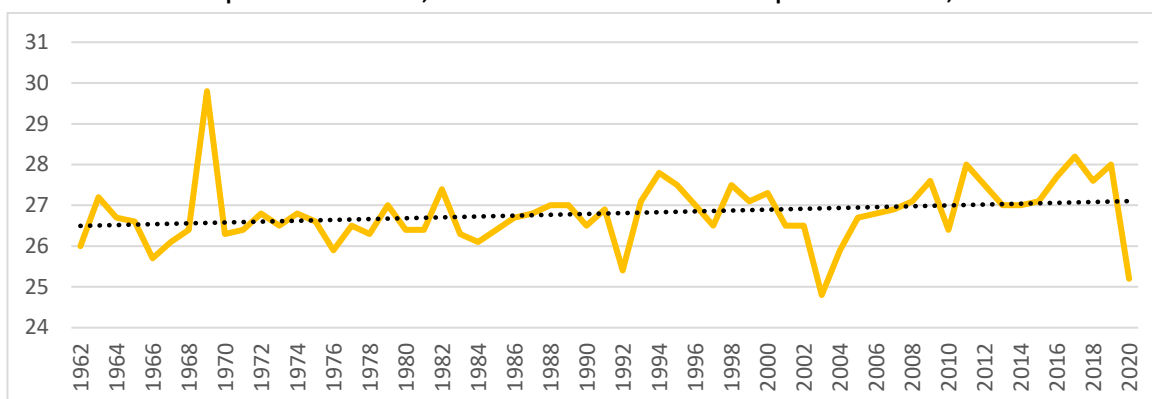
Variable / Datos	Datos máximos		Datos mínimos	
	Mes	Valor	Mes	Valor
Precipitación (mm)	Julio	248.8	Marzo	3
Temperatura media (°C)	Junio	22	Enero	14.4
Temperatura máxima (°C)	Mayo	31.6	Enero	23.9
Temperatura mínima (°C)	Junio	15	Enero	4.9

Fuente: Elaboración propia en base a climograma (1981-2010): Estación La Red, Jalisco. Clave 14087.

Se puede observar en los datos anteriores, que el mes de mayo es el más caluroso llegando a 31.6°C y que enero es el más frío con un promedio de 14.4°C. Julio es el mes con el mayor promedio de precipitación con 248.8 mm y marzo con el menor, con 3 mm en promedio.

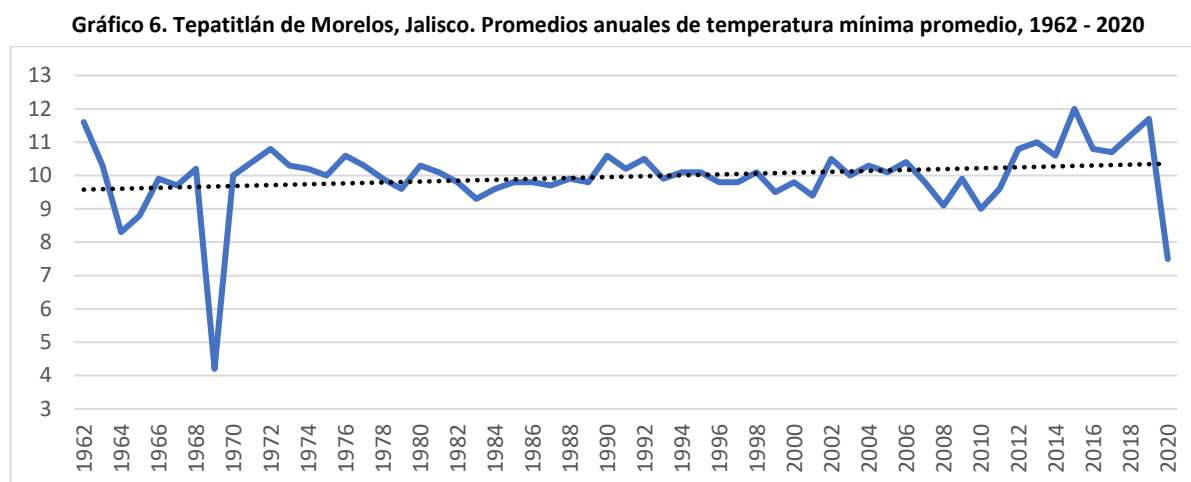
Los registros de temperatura máxima promedio (*gráfico 5*), en el periodo de 1962 a 2020, muestran una tendencia al alza con valores promedios entre 24 y 30 °C, con picos mínimos y máximos de 24.8 y 29.8 °C, respectivamente.

Gráfico 5. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Promedios anuales de temperatura máxima, 1962 - 2020



Fuente: Elaboración propia en base a Información Estadística Climatológica CONAGUA, 1962-2020.

Los registros de temperatura mínima promedio (*gráfico 6*) en el periodo de 1962 a 2020, muestran una tendencia también al alza con valores promedios entre 7 y 12 °C, con picos mínimos y máximos de 7.5 y 12.0, respectivamente. Se registró un valor promedio de temperatura atípicamente baja en 1969 con 4.2°C; esto se debió a que los registros no incluyen todos los meses del año, por lo que se considera un detalle poco relevante.

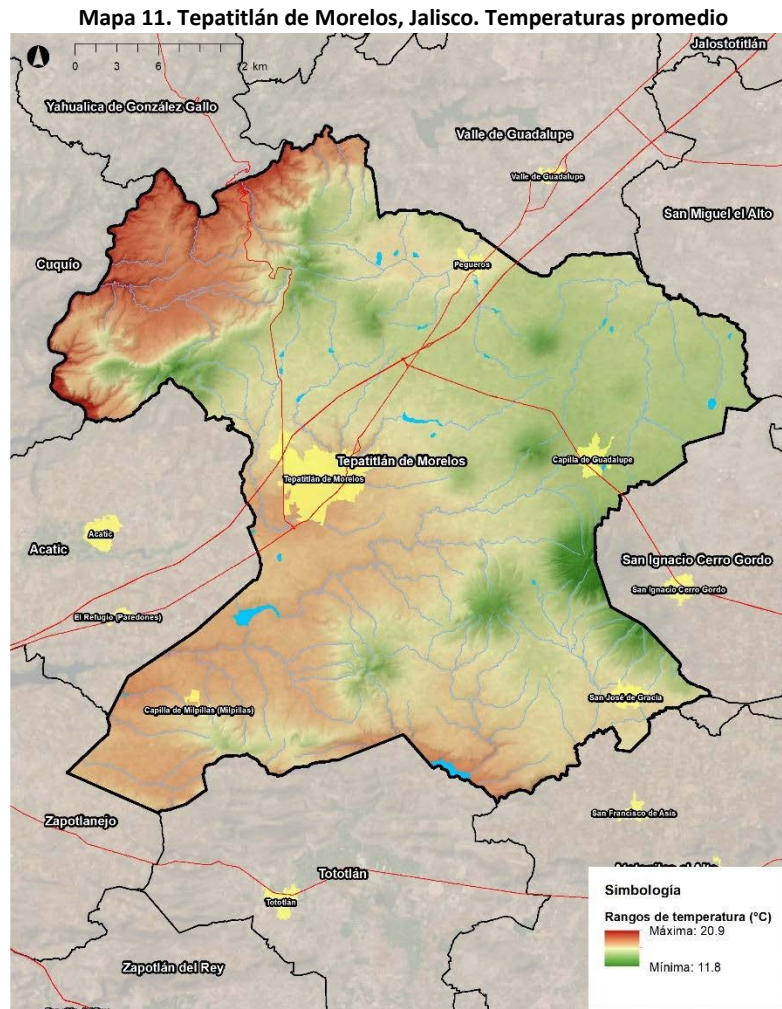


Fuente: Elaboración propia en base a Información Estadística Climatológica CONAGUA, 1962-2020.

Adicionalmente, se revisó la información referente a temperatura en el Atlas de Riesgos del municipio. En el mapa 11, se puede apreciar la temperatura media predominante de la zona de estudio: cálida. Generalmente este tipo de clima está relacionado principalmente con los rasgos geomorfológicos de cañones y depresiones naturales con una temperatura promedio de 21.9°C.

La región donde se ubica el municipio se caracteriza por presentar coberturas vegetales muy características de zonas subtropicales como la selva baja subcaducifolia. En cuanto a las zonas de transición, las temperaturas promedio oscilan entre 15 y 17°C.

Estas zonas se caracterizan por presentar un mayor uso del suelo destinado a las actividades antrópicas, sobre todo de agricultura y ganadería. Sin embargo, hay pequeños remanentes de cobertura natural aislada y dispersa a lo largo del área de estudio y cuenta con un mayor número de cuerpos de agua que están dispuestos para el uso del sector primario.

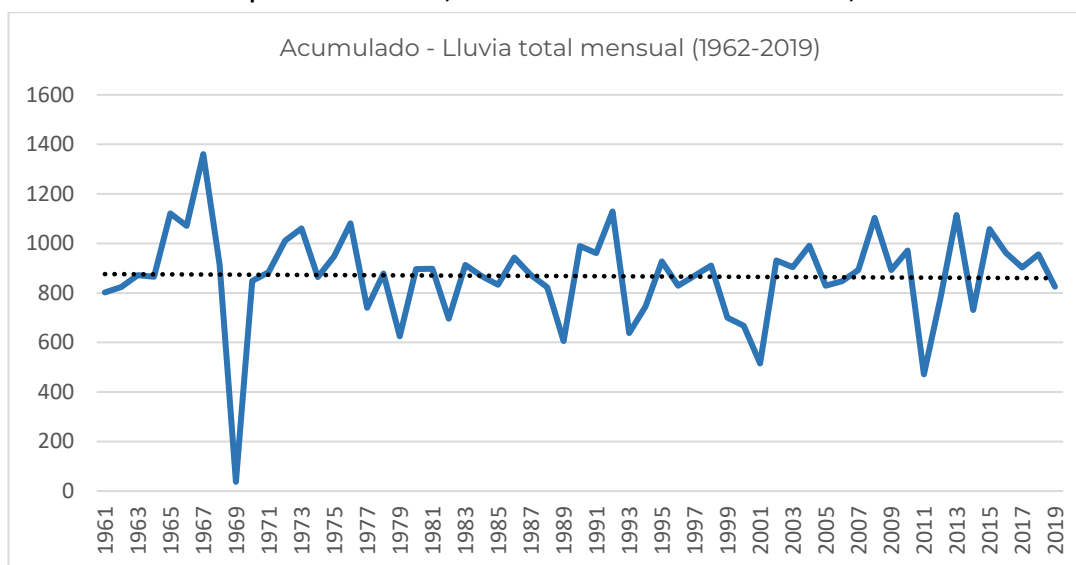


Fuente: Atlas de Riesgos para Tepatitlán de Morelos 2021

Las temperaturas máximas promedio y más cálidas se encuentran localizadas a lo largo de las zonas depresivas, sobre todo en el cañón del Río Verde, en donde el termómetro puede llegar en promedio a 30°C y la temperatura tiende a descender conforme aumenta la altura del relieve hasta llegar a 20 °C; sobre todo entre las estructuras morfológicas de los aparatos volcánicos aislados.

Referente a las precipitaciones en el municipio, los registros muestran, en el periodo de 1962 a 2019, una tendencia ligeramente a la baja con valores promedios entre 400 y 1400 mm, con picos mínimos y máximos de 471 mm y 1,360 mm respectivamente (*gráfico 7*). El año 1969 no cuenta con registros completos de todos los meses y esto implica un valor mínimo, muy por debajo de la línea de tendencia.

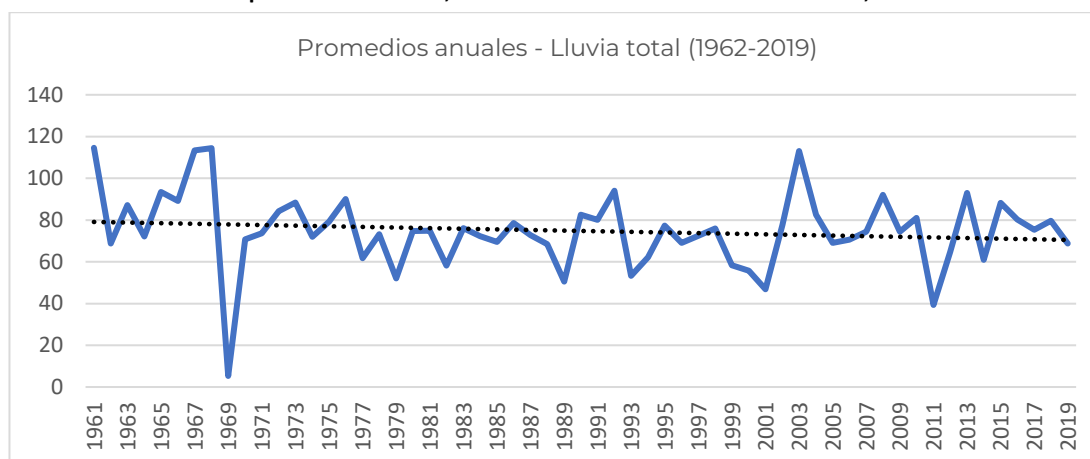
Gráfico 7. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Acumulado anual de lluvia total, 1962 - 2019



Fuente: Elaboración propia en base a Información Estadística Climatológica CONAGUA, 1962-2019.

Al representar los valores promedios de cada año de lluvia total (*gráfico 8*) es muy notoria la tendencia a la baja en el periodo; los valores mínimos y máximos se registraron en 39.3 mm y 114.6 mm, respectivamente.

Gráfico 8. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Promedios anuales de lluvia total, 1962 - 2019



Fuente: Elaboración propia en base a Información Estadística Climatológica CONAGUA, 1962-2019.

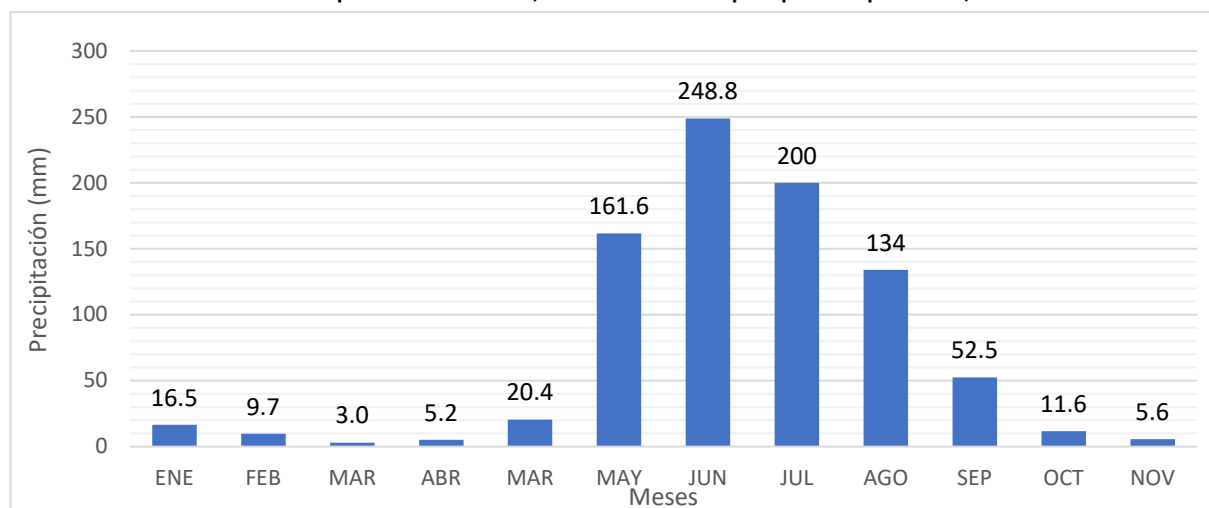
Según el Atlas de Riesgos 2021, el municipio se caracteriza por presentar un sistema ordinario de periodo seco y periodo lluvioso. Generalmente los valores de humedad más altos o de precipitación, se registran principalmente durante los meses de junio a agosto (cuadro 23 y gráfico 9), cuando la precipitación máxima es en junio, con un registro total de 248.8 mm.

Cuadro 23. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Precipitación promedio, 2021

Promedio	ENE	FEB	MAR	ABR	MAR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	ANUAL	PROMEDIO
	16.5	9.7	3.0	5.2	20.4	161.6	248.8	200	134	52.5	11.6	5.6	868.9	72.41

Fuente: Atlas de Riesgos para Tepatlán de Morelos, 2021.

Gráfico 9. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Valores de precipitación promedio, 2021



Fuente: Atlas de Riesgos para Tepatitlán de Morelos 2021.

4.1.2 Peligros climáticos pasados y su impacto

La identificación de los fenómenos peligrosos que inciden en el municipio de Tepatitlán de Morelos (*cuadro 24*), se realizó, en su mayoría, con la información generada en el Atlas de Riesgos municipal del año 2021; también se tomó como referencia, el diagnóstico del Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco actualizado a 2021 y, también, se obtuvieron datos del Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza, Tepatitlán, Visión 2036 (2021-2024), así como notas del Kiosko Informativo “Panorama de Los Altos”.

Cuadro 24. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Documentos consultados para la identificación de riesgos climáticos pasados

Documentos institucionales	Otras fuentes
Atlas de Riesgos por Fenómenos Naturales y Antrópicos Municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco, 2020-2021	Kiosko Informativo Panorama de Los Altos (Centro de Salud de Tepatitlán y plazoleta del Tepetate: Se van 60 años de historia. Se recupera un siglo de espacio público)
Diagnóstico Municipal IIEG, 2021.	-
Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza Tepatitlán Visión 2036 (2021-2024).	-

Fuente: elaboración propia con base en los documentos consultados.

Los riesgos identificados han servido como base para abordar las amenazas presentes en la actualidad. Los hallazgos del análisis actual de riesgos y la evaluación reflejan un aumento en la frecuencia de ciertos eventos hidrometeorológicos como sequías, inundaciones, concentración de CO₂ y hundimientos, resaltando la necesidad de reforzar las estrategias de adaptación (*cuadro 25*).

Cuadro 25. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Relación de peligros climáticos pasados

ID	Peligro/Amenaza	Relación con el cambio climático	Impactos asociados
1	Tormenta de lluvia	A medida que el clima experimenta alteraciones significativas, las condiciones atmosféricas pueden volverse más propicias para la intensificación y frecuencia de lluvias intensas. Esto puede resultar en tormentas de lluvia más extremas y devastadoras, que a su vez aumentan el peligro de inundaciones repentinas,	Inundaciones, daños en viviendas y vialidades, caída de árboles.

ID	Peligro/Amenaza	Relación con el cambio climático	Impactos asociados
		deslizamientos de tierra y otros desafíos relacionados con eventos climáticos extremos.	
2	Granizo	A medida que las temperaturas y las condiciones atmosféricas evolucionan, se pueden crear situaciones propicias para la formación de tormentas de granizo más intensas y frecuentes. El aumento en la intensidad de las tormentas y la presencia de condiciones climáticas inusuales pueden aumentar la probabilidad de eventos de granizo, lo que a su vez conlleva riesgos para la agricultura, la infraestructura y la propiedad.	Daño a plantas, cultivos, vehículos, calentadores solares.
3	Viento fuerte	A medida que el clima experimenta transformaciones significativas, los patrones de circulación atmosférica pueden ser alterados, lo que puede llevar a un aumento en la intensidad y frecuencia de eventos de viento fuerte.	Derribo de letreros, tapaderas de tinacos, derribo de ramas o árboles.
4	Relámpagos/tormentas	A medida que el clima experimenta variaciones notables, las condiciones atmosféricas pueden volverse más propensas a la formación de tormentas eléctricas intensas. Estos eventos pueden traer consigo relámpagos, fuertes lluvias y vientos, aumentando el riesgo de incendios, inundaciones y daños a la infraestructura.	Apagones de luz, Pérdida de señales de Internet y telefonía.
5	Ola de frío	Aunque el cambio climático a menudo se asocia con temperaturas más cálidas, también puede desencadenar fluctuaciones inusuales en el clima, incluyendo eventos de enfriamiento extremo. Las olas de frío intensificadas pueden traer consigo temperaturas excepcionalmente bajas y condiciones climáticas adversas que afectan la salud, la agricultura y la infraestructura.	Daños a cultivos y plantas, afecta personas a diferentes grados.
6	Temperaturas Máximas Extremas	A medida que el clima experimenta alteraciones significativas, se vuelven más probables e intensas las temperaturas máximas extremas prolongadas. Estos eventos pueden tener efectos perjudiciales en la salud pública, la agricultura y la infraestructura, incrementando los riesgos de golpes de calor, deshidratación y otros problemas relacionados con altas temperaturas.	Daños a cultivos y plantas, afecta personas a diferentes grados
7	Sequía	A medida que el clima evoluciona, se pueden intensificar las condiciones propicias para la aparición de sequías más prolongadas y graves. El cambio climático puede alterar los patrones de precipitación y aumentar la evaporación, lo que puede llevar a la disminución de los recursos hídricos y afectar la disponibilidad de agua para consumo humano, agricultura y otros usos.	57.9% del territorio con Sequía extrema.
8	Incendios forestales	A medida que el clima evoluciona, se pueden generar condiciones más propicias para la propagación de incendios forestales debido a un aumento en la temperatura y la sequedad. El cambio climático puede contribuir a la intensificación de sequías y a la sequedad de la vegetación, creando un entorno propenso a la ignición y propagación de incendios. Además, las alteraciones en los patrones de precipitación y los fenómenos climáticos extremos pueden influir en la frecuencia y magnitud de estos eventos.	Pérdida de fauna y flora, liberación de CO ₂ .
9	Incendios terrestres	A medida que el clima experimenta cambios significativos, las condiciones climáticas extremas, como periodos prolongados de sequía y altas temperaturas, pueden incrementar la probabilidad de incendios tanto en áreas rurales como urbanas. El aumento en la temperatura y la sequedad del suelo pueden crear un entorno propenso a la rápida propagación de incendios en vegetación y zonas urbanas. Además, la alteración de patrones climáticos puede influir en la disponibilidad de recursos hídricos para combatir incendios.	Pérdida de fauna y flora, contaminación.
10	Inundación fluvial	A medida que el clima evoluciona, las alteraciones en los patrones de lluvia y el aumento de eventos climáticos extremos pueden intensificar el peligro de inundaciones en las zonas cercanas a los ríos. El cambio climático puede influir en la frecuencia y magnitud de las precipitaciones intensas, lo que puede saturar los cauces fluviales y provocar desbordamientos.	Viviendas y/o vehículos inundados (as).
11	Concentraciones de CO ₂ en la atmósfera (emisiones de gases de	La acumulación de dióxido de carbono (CO ₂) y otros gases de efecto invernadero en la atmósfera contribuye significativamente al calentamiento global y al cambio climático. Las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles y la deforestación, han aumentado las emisiones de CO ₂ , intensificando el efecto invernadero y provocando alteraciones climáticas a nivel mundial. En Tepatlán	Problemas respiratorios, afectación en órganos visuales.

ID	Peligro/Amenaza	Relación con el cambio climático	Impactos asociados
	efecto invernadero por consumo de gasolina)	de Morelos y en todas partes, este fenómeno puede manifestarse a través de cambios en los patrones de temperatura, precipitación y eventos climáticos extremos.	
12	Derrumbes	A medida que el clima evoluciona, los fenómenos climáticos extremos, como lluvias intensas y eventos de precipitación fuera de lo común, pueden debilitar la estabilidad del suelo y aumentar el riesgo de deslizamientos y derrumbes en zonas vulnerables. El cambio climático puede influir en la frecuencia y magnitud de estas condiciones climáticas extremas, lo que aumenta la posibilidad de eventos de derrumbe.	Afectación en caminos o carreteras, posible riesgo para habitantes cercanos, pérdida de flora.
13	Deslizamientos	A medida que el clima experimenta variaciones notables, los eventos climáticos extremos, como lluvias intensas y periodos de sequía seguidos de lluvias torrenciales, pueden debilitar la estabilidad del terreno y aumentar la probabilidad de deslizamientos en áreas propensas. El cambio climático puede agravar estas condiciones, incrementando la frecuencia y magnitud de las precipitaciones extremas y sus efectos en la erosión del suelo.	Afectación en caminos o carreteras, posible riesgo para habitantes cercanos, pérdida de flora.
14	Flujo (avalancha)	Los fenómenos climáticos extremos, como lluvias intensas en regiones montañosas, pueden aumentar la probabilidad de flujos de lodo y avalanchas en terrenos inclinados. El cambio climático puede intensificar estas condiciones al influir en los patrones de precipitación.	Afectación en caminos o carreteras, posible riesgo para habitantes cercanos, pérdida de flora.
15	Hundimiento	A medida que las demandas de agua aumentan debido a factores como el crecimiento poblacional y la agricultura, se extrae agua subterránea a un ritmo más rápido que su recarga natural. Esto puede llevar a la subsidencia del suelo y a la formación de hundimientos, lo que afecta la infraestructura y la estabilidad del terreno. Aunque no es un riesgo directamente causado por el cambio climático, la gestión inadecuada de los recursos hídricos exacerbada por el cambio climático puede acelerar estos procesos.	Daño a edificios e infraestructura urbana.
16	Coliformes fecales	Las variaciones en las precipitaciones y las temperaturas pueden influir en la contaminación microbiológica de fuentes de agua potable, como ríos y pozos. El aumento de las lluvias intensas puede llevar a la escorrentía de contaminantes hacia fuentes de agua, incluidos los coliformes fecales, que son indicadores de contaminación bacteriana.	Calidad a deteriorado en 6 años (de Excelente a Aceptable).
17	Dengue	Las variaciones en las temperaturas y las precipitaciones pueden influir en la distribución y actividad de los mosquitos portadores del virus del dengue. El aumento de las temperaturas y la creación de condiciones más propicias para la cría de mosquitos pueden ampliar la temporada de transmisión del dengue y expandir su alcance geográfico.	9 casos en 2019.
18	Influenza estacional	Aunque el cambio climático no es la única causa de la influenza estacional, las variaciones en las temperaturas y la humedad pueden influir en la duración y severidad de la temporada de gripe. Cambios en los patrones climáticos pueden alterar la actividad de los virus de la gripe y su transmisión, lo que podría afectar la incidencia y distribución de la enfermedad en la región.	Afectaciones a la salud e incluso muerte de personas. 4 casos en 2019.
19	Fauna nociva	Las variaciones en las temperaturas y las condiciones ambientales pueden favorecer la proliferación de ciertas especies de fauna nociva, como insectos y roedores. Estos cambios pueden aumentar la exposición a enfermedades transmitidas por vectores y daños a la agricultura y la infraestructura.	Durante el periodo se registran 256 reportes (5% de los reportes a Protección Civil).

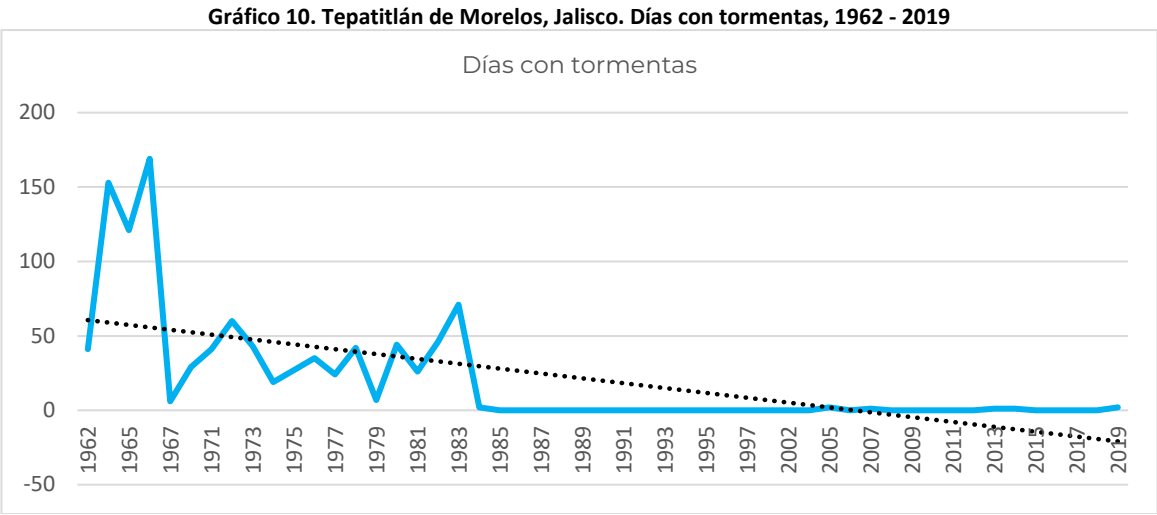
Fuente: Elaboración propia con base en los documentos consultados para la identificación de riesgos climáticos pasados.

4.1.3 Peligros climáticos y su nivel de riesgo

A. Peligro climático: Tormenta de lluvia

Este fenómeno ha venido presentando un comportamiento con tendencia a disminuir, prácticamente desde el año de 1983 los días con tormentas al año registrados se cuentan en su mayoría en cero y solo en algunos años

se cuentan 1 o 2 días que registran tormentas, previéndose que las tormentas sigan disminuyendo en el futuro próximo (*gráfico 10 y cuadro 26*).



Fuente: Elaboración propia en base a Información Estadística Climatológica de CONAGUA (1962-2019).

Cuadro 26. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Tormenta de lluvia

Tormenta de lluvia	
Probabilidad	Ocurriendo al momento (Baja)
Consecuencia	Baja
Frecuencia prevista	Reducción
Intensidad prevista	Reducción
Escala de tiempo	Inmediato
Sectores afectados	Vivienda, transporte, zonas inundables, agricultura, ganadería, alimentos, economía.
Magnitud del efecto	Baja
Grupos vulnerables	Personas con discapacidad, niños y adultos mayores, población en general.

Fuente: Elaboración propia a partir de Rivas S. (2021). Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México.

B. Peligro climático: Temperatura Máxima Extrema

La tendencia de las temperaturas máximas extremas en el periodo de 1962 a 2019 presenta un incremento superando los 31°C (*gráfico 11*); sin embargo, estos datos no cuentan con registros del último año (2023) cuando los habitantes del municipio registraron temperaturas de más de 33°C, e incluso algunos días fue superior a 35°C, ejemplo de esto quedo registrado en weatherspark.com “Datos históricos meteorológicos de mayo de 2023 en Tepatlán de Morelos”. Se prevé que el fenómeno siga aumentando en los próximos 5 años.

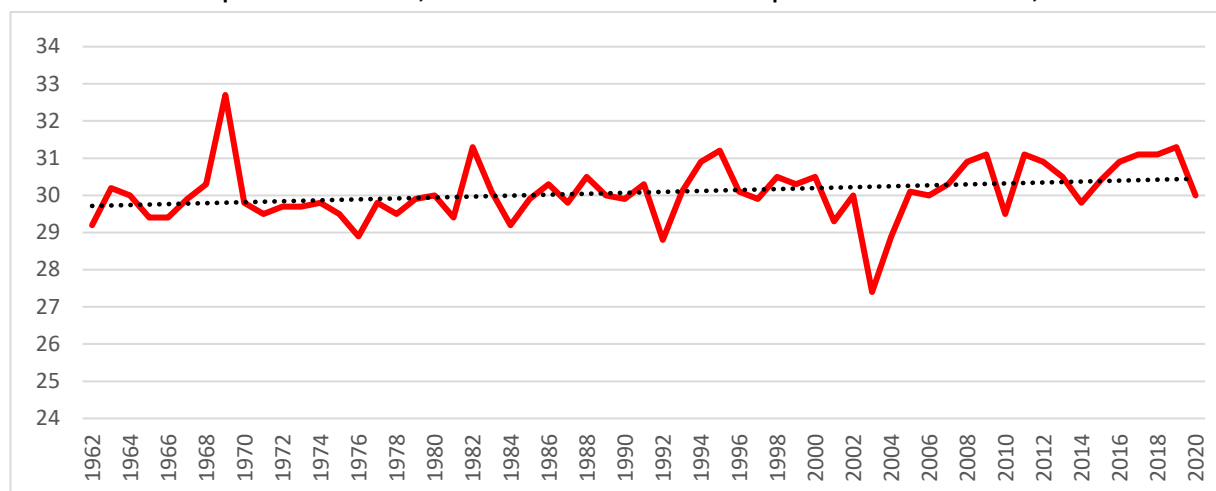
Prácticamente las principales localidades urbanas y los polígonos rurales consolidados se encuentran localizadas y categorizadas en nivel de peligro muy alto ante este tipo de eventos de origen meteorológico, por las temperaturas máximas extremas (*cuadro 27*) ya que se encuentran en una zona óptima para manifestarse por su nivel de altura y su ubicación espacial.

Cuadro 27. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Temperaturas máximas extremas en localidades urbanas

Id	Localidad	Temperaturas (°C)	Nivel de peligro
1	Pegueros	43.22	Muy alto
2	Capilla de Guadalupe	41.33	Muy alto
3	Tepatlán de Morelos	40.79	Muy alto
4	San José de Gracia	38.75	Muy alto
5	Capilla de Milpillas (Milpillas)	38.23	Muy alto

Fuente: Atlas de Riesgos para Tepatlán de Morelos, 2021.

Gráfico 11. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Promedios anuales de temperatura máxima extrema, 1962 - 2019



Fuente: Elaboración propia con base en Información Estadística Climatológica de CONAGUA (1962-2019).

Los registros de temperatura máxima extrema, en el periodo de 1962 a 2019, muestran una tendencia al alza con valores promedios entre los 27 y 33 °C con picos mínimos y máximos de 24.7 y 32.7 respectivamente (*cuadro 28*).

Cuadro 28. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Temperatura máxima extrema

Temperatura máxima extrema	
Probabilidad	Baja
Consecuencia	Baja
Frecuencia prevista	Aumento
Intensidad prevista	Aumento
Escala de tiempo	A corto plazo
Sectores afectados	Agricultura, grupos de personas más vulnerables
Magnitud del efecto	Baja
Grupos vulnerables	Personas con discapacidad, niños y adultos mayores

Fuente: Elaboración propia a partir de Rivas S. (2021). Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México.

C. Peligro climático: Sequía

El Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (IIEG, 2023) presentó, en el diagnóstico para Tepatlán en el año 2023, que de la superficie dedicada a las actividades agrícolas en el municipio 98.4% presentó alguna categoría de sequía en 2020.

En el mismo diagnóstico se informó, que alrededor de 20% de la superficie municipal presentó una sequía severa, y aún más fuerte casi un 60% del territorio se etiquetó con sequía extrema (por encima de la sequía severa). Considerando el comportamiento de las tormentas y las temperaturas máximas extremas se prevé que este fenómeno vaya en aumento en los próximos 5 años (*cuadro 29*).

Cuadro 29. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Sequía

Sequía	
Probabilidad	Media
Consecuencia	Moderada
Frecuencia prevista	Aumento
Intensidad prevista	Aumento
Escala de tiempo	A corto plazo
Sectores afectados	Agricultura, ciudadanía en general
Magnitud del efecto	Media
Grupos vulnerables	Zonas rurales

Fuente: Elaboración propia a partir de Rivas S. (2021). Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México.

D. Peligro climático: Incendios forestales y terrestres

El registro inadecuado de los incendios hace muy difícil el análisis del fenómeno; sin embargo, se considera que continuarán año con año, y tomando en cuenta la superficie que presenta categorías de sequía, los incendios podrían incrementarse en los próximos 5 años (*cuadro 30*).

Cuadro 30. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Incendios forestales y terrestres

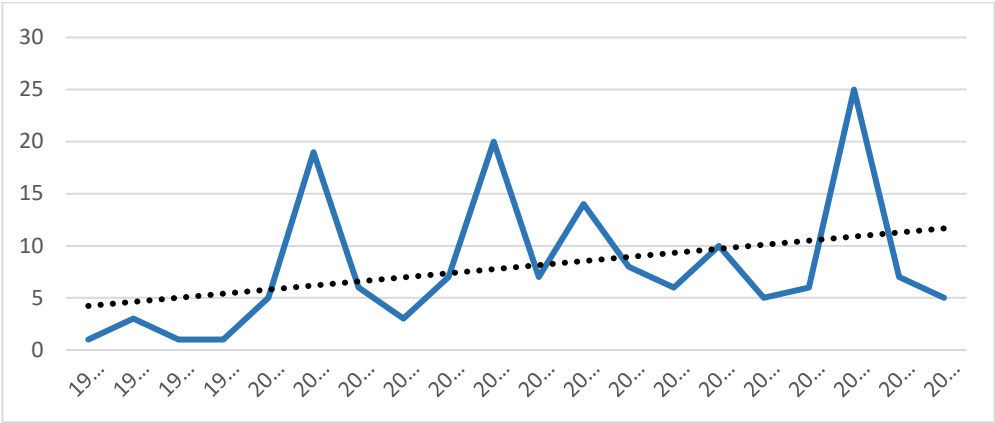
Incendios Forestales y terrestres (susceptibilidad a incendios)	
Probabilidad	Elevada
Consecuencia	Moderada
Frecuencia prevista	Aumento
Intensidad prevista	Aumento
Escala de tiempo	A corto plazo
Sectores afectados	Agricultura, áreas de protección ANP, vivienda (rancherías)
Magnitud del efecto	Alta
Grupos vulnerables	Población en general, población con problemas respiratorios

Fuente: Elaboración propia a partir de Rivas S. (2021). Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México.

E. Peligro climático: Inundación fluvial

El comportamiento de las inundaciones muestra un incremento dentro del periodo de 1995 a 2019 (*gráfico 12 y cuadro 31*), es un fenómeno que año con año se presenta en su mayoría en zonas urbanas, donde el desbordamiento de causas provoca daños a viviendas y cierres parciales de la circulación vehicular y peatonal, se prevé que continúe en aumento en el corto plazo.

Gráfico 12. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Temperatura máxima extrema (1962-2019)



Fuente: Atlas de Riesgos para el municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco, 2021.

Cuadro 31. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Inundación fluvial

Inundación fluvial	
Probabilidad	Media (Ocurriendo al momento)
Consecuencia	Moderada
Frecuencia prevista	Aumento
Intensidad prevista	Aumento
Escala de tiempo	Inmediato
Sectores afectados	Transporte, vivienda, ciudadanía en general
Magnitud del efecto	Media
Grupos vulnerables	Personas con discapacidad, niños y adultos mayores

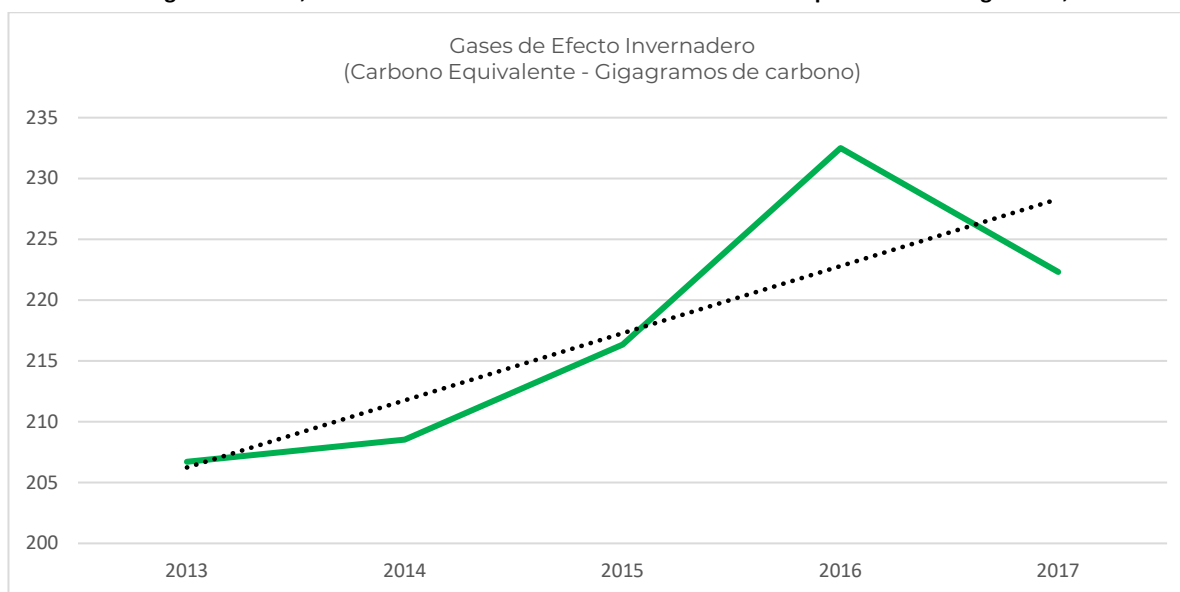
Fuente: Elaboración propia a partir de Rivas S. (2021). Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México.

F. Problema climático: Concentraciones de CO2 en la atmósfera

Los registros para este fenómeno se tomaron del estudio realizado en el diagnóstico para la Región Altos Sur del Estado de Jalisco elaborado por el Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco en 2018; basándose en el volumen de venta de gasolina Pemex Magna y Gasolina Pemex Premium, registrados por PEMEX.

Se calculó la cantidad de gases de efecto invernadero GEI expresada en términos de carbono equivalente (CO2eq) para los años 2013 a 2017. Los valores presentaron incremento en cada registro a excepción de 2017 y, la tendencia, indicaría un aumento en años próximos (gráfica 13 y cuadro 32).

Gráfico 13. Región Altos sur, Jalisco. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por consumo de gasolina, 2013-2017



Fuente: Altos Sur Diagnóstico de la Región, IIEG, 2018.

Cuadro 32. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Concentraciones de CO2 en la atmósfera

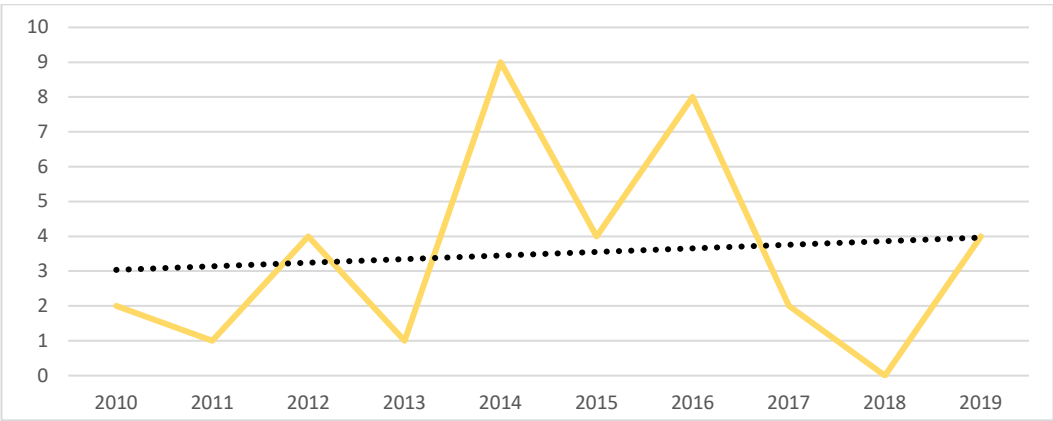
Concentraciones de CO2 en la atmósfera (emisiones de gases de efecto invernadero por consumo de gasolina)	
Probabilidad	Baja
Consecuencia	Se desconoce
Frecuencia prevista	Aumento
Intensidad prevista	Aumento
Escala de tiempo	A corto plazo
Sectores afectados	Problemas respiratorios, órganos visuales, especial énfasis en adultos mayores,
Magnitud del efecto	Se desconoce
Grupos vulnerables	Población en general, población con problemas respiratorios, niños y adultos mayores

Fuente: Elaboración propia a partir de Rivas S. (2021). Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México.

G. Peligro climático: Influenza estacional

Este fenómeno se manifiesta con tendencia en incremento entre los años 2010 a 2019 (*gráfico 14*), los registros tienen un valor de 63 casos en 2009 y una ausencia de valores de 2006 a 2008, por lo que la gráfica se elaboró eliminando estos picos de valores. Sin embargo, los casos del año 2009 pueden reflejar lo vulnerable que la población estuvo en ese momento debiendo considerarse situaciones similares a futuro. De acuerdo con el gráfico 14, en 2014 y en 2016, se presentaron incrementos muy acelerados de casos de influenza, previéndose que, en próximos años, aumenten en el municipio, de acuerdo a los pronósticos climáticos ya señalados (*cuadro 33*).

Gráfico 14. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Casos de influenza estacional, 2010-2019



Fuente: Atlas de Riesgos para Tepatitlán de Morelos, Jalisco 2021.

Cuadro 33. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Influencia estacional

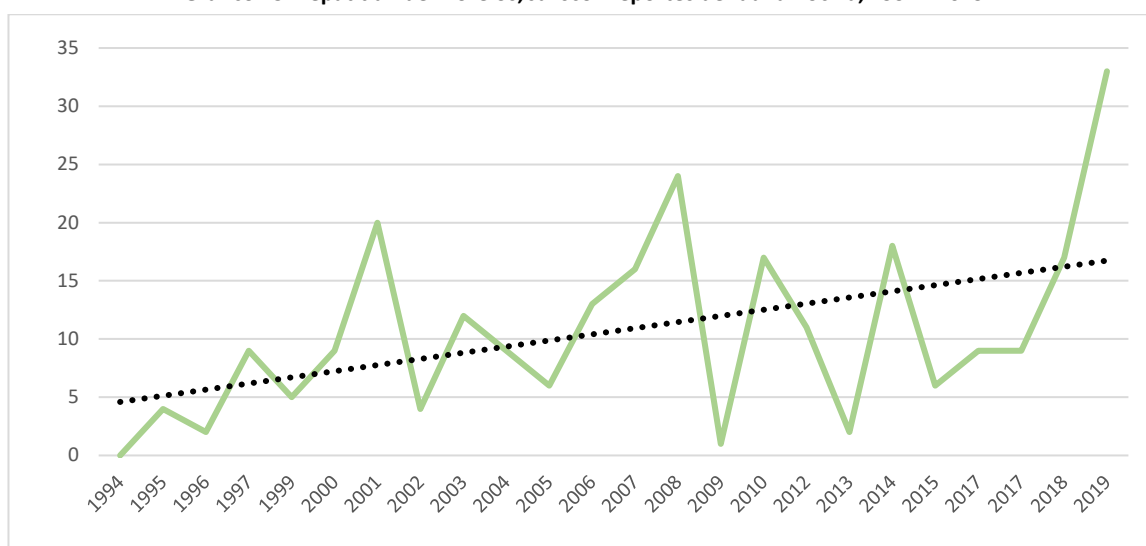
Influencia estacional	
Probabilidad	Media
Consecuencia	Moderada
Frecuencia prevista	Aumento
Intensidad prevista	Se desconoce
Escala de tiempo	A corto plazo
Sectores afectados	Salud pública
Magnitud del efecto	Media
Grupos vulnerables	Ciudadanía en general

Fuente: Elaboración propia a partir de Rivas S. (2021). Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México.

Problema climático: Fauna nociva

Para el análisis de este fenómeno se utilizaron los registros de reportes recibidos por la Unidad Municipal de Protección Civil y Bomberos de Tepatitlán de Morelos en relación a casos de animales silvestres que entran a las viviendas o bien que tienen interacción con personas en áreas públicas como parques y/o unidades deportivas. La tendencia desde 1994 hasta 2019 muestra un aumento del fenómeno (*gráfico 15*), lo que indica que, de no tomarse medidas sustantivas, se prevé que los casos en los próximos años se incrementen (*cuadro 34*).

Gráfico 15. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Reportes de fauna nociva, 1994 - 2019



Fuente: Atlas de Riesgos para Tepatlán de Morelos, Jalisco, 2021.

Cuadro 34. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Fauna nociva

Fauna nociva	
Probabilidad	Media
Consecuencia	Baja
Frecuencia prevista	Aumento
Intensidad prevista	Se desconoce
Escala de tiempo	A corto plazo
Sectores afectados	Ciudadanía en general en zonas rurales y/o semi-rurales o en la periferia de los centros de población.
Magnitud del efecto	Baja
Grupos vulnerables	Personas con discapacidad, niños y adultos mayores

Fuente: Elaboración propia a partir de Rivas S. (2021). Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México.

4.2 Grupos, activos e infraestructura vulnerables

La identificación de los peligros climáticos extremos a que está sujeto el municipio de Tepatlán de Morelos, como son las elevadas temperaturas, sequías, incendios, entre otros, representan una amenaza para la población y para la economía y ambiente del municipio; el problema es que estos fenómenos van en aumento como consecuencia del calentamiento global, lo que se agudiza por el patrón de ocupación del territorio, el incremento de emisiones desde todo tipo de fuentes, y por la falta de control de estas emisiones. Ante este escenario es fundamental que se tomen las medidas correctivas y preventivas de manera urgente, para evitar una caída en la calidad de vida de la población y mayores daños al medio ambiente.

Grupo vulnerable: Tormenta de lluvia

Si bien las estadísticas muestran muy pocas tormentas de lluvia, en caso de su ocurrencia en el municipio, se debe tener en cuenta que la población vulnerable a este peligro abarca principalmente a los residentes que habitan en zonas de baja altitud o en terrenos propensos a inundaciones. Los barrios y asentamientos ubicados cerca de ríos, arroyos y áreas de drenaje insuficiente, son particularmente susceptibles a los efectos de las tormentas de lluvia intensas.

Además, las personas con limitados recursos económicos, infraestructuras deficientes y acceso limitado a servicios de alerta temprana y evacuación, también conforman un grupo de mayor vulnerabilidad. Es esencial diseñar e implementar estrategias de prevención, preparación y respuesta que aborden las necesidades específicas de estas comunidades vulnerables y minimicen los riesgos asociados a las tormentas de lluvia en el municipio.

Grupo vulnerable: Granizo

La población vulnerable al peligro de "granizo" en el municipio, comprende principalmente a aquellos residentes que dependen de la agricultura y cuyos cultivos pueden ser dañados por el granizo, lo que afectaría su economía. Asimismo, las áreas urbanas con infraestructuras frágiles, techos vulnerables y falta de refugios adecuados, también pueden experimentar consecuencias negativas en caso de granizadas intensas.

Los segmentos de la población con viviendas poco resistentes, recursos y acceso limitados a información meteorológica, también se encuentran en una posición de mayor vulnerabilidad ante este peligro. Abordarla implica ejecutar estrategias de alerta temprana, medidas de adaptación agrícola y programas de concienciación para garantizar la seguridad y el bienestar de los habitantes del municipio frente a eventos de granizo.

Grupo vulnerable: Viento fuerte

La población del municipio vulnerable al peligro de "viento fuerte", engloba principalmente a aquellos que residen en áreas con infraestructuras frágiles o precarias, como viviendas mal construidas o techos débiles, que podrían sufrir daños durante eventos de viento intenso. Además, las comunidades rurales que dependen de la agricultura y la ganadería podrían verse afectadas por la destrucción de cultivos y pérdida de ganado.

Las personas con movilidad reducida, acceso limitado a recursos y servicios de emergencia, así como los grupos vulnerables, como niños y ancianos, también están en mayor riesgo durante episodios de viento fuerte. Para reducir esta vulnerabilidad, es crucial implementar medidas de construcción resiliente, promover la concienciación sobre la seguridad durante eventos de viento y establecer sistemas de alerta temprana que ayuden a proteger a la población ante este peligro.

En el marco del cambio climático, es crucial considerar estos riesgos emergentes y desarrollar estrategias de adaptación que mitiguen los impactos negativos del viento fuerte en la comunidad y en la infraestructura local.

Grupo vulnerable: Relámpagos/tormentas

La población del municipio vulnerable al peligro de "relámpagos y tormentas", abarca principalmente a aquellos que se encuentran al aire libre o en áreas expuestas durante eventos climáticos eléctricos intensos. Los trabajadores agrícolas, los estudiantes que caminan hacia la escuela y las personas que realizan actividades al aire libre son especialmente susceptibles a este peligro. Las zonas urbanas con infraestructuras eléctricas deficientes o precarias pueden experimentar interrupciones en los servicios y riesgo de incendios debido a los rayos.

Es importante destacar que las personas con acceso limitado a refugios seguros, como viviendas precarias o refugios temporales, también enfrentan un mayor riesgo durante tormentas eléctricas. Para abordar esta vulnerabilidad, se deben implementar medidas de educación sobre la seguridad durante tormentas, establecer sistemas de alerta temprana y fortalecer las infraestructuras eléctricas y de comunicación para minimizar los riesgos asociados con los relámpagos y las tormentas en el municipio. En el contexto del cambio climático, es esencial considerar estos riesgos y fortalecer las medidas de preparación y mitigación para reducir los impactos adversos de las tormentas eléctricas en la comunidad y en el entorno local.

Grupo vulnerable: Ola de frío

La población municipal vulnerable al peligro de "ola de frío", incluye principalmente a aquellos que no cuentan con recursos adecuados para enfrentar bajas temperaturas. Los ancianos, los niños pequeños y las personas en situación de calle son especialmente susceptibles a los efectos adversos de las bajas temperaturas.

Asimismo, las viviendas carentes de sistemas de calefacción pueden poner en riesgo la salud y el bienestar de los habitantes durante las olas de frío. Para mitigar esta vulnerabilidad, es esencial implementar programas de apoyo y asistencia para los grupos más vulnerables, así como fomentar la concienciación sobre cómo protegerse del frío extremo y promover medidas de adaptación en las comunidades locales. Ante este panorama, es vital reconocer la posibilidad de eventos de enfriamiento extremo y desarrollar estrategias de resiliencia que ayuden a mitigar los impactos de las olas de frío en la comunidad y a garantizar la seguridad de sus habitantes.

Grupo vulnerable: Temperatura máxima extrema

La población del municipio vulnerable al peligro de "Temperatura máxima extrema", incluye principalmente a aquellos que no tienen acceso adecuado a sistemas de enfriamiento y a quienes son más susceptibles a los efectos del calor extremo. Los adultos mayores, los niños pequeños, las personas con enfermedades crónicas y aquellos con condiciones de vivienda precarias están en mayor riesgo durante las temperaturas máximas extremas.

Además, las áreas urbanas con altas densidades poblacionales y falta de espacios verdes pueden experimentar temperaturas más elevadas, especialmente, en las islas de calor, agravando los efectos de las altas temperaturas. Para abordar esta vulnerabilidad, es fundamental implementar medidas de prevención y concienciación, como la instalación de refugios temporales, la distribución de agua potable y la educación sobre cómo protegerse del calor intenso, especialmente en los grupos más vulnerables.

En el contexto del cambio climático, es esencial implementar medidas de adaptación de las edificaciones, promover el uso de materiales que reflejen el calor, acelerar la arborización en todo tipo de terrenos dentro de la ciudad, entre otras medidas que aborden las temperaturas máximas extremas y sus impactos, y al mismo tiempo, promover acciones de mitigación para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global.

Grupo vulnerable: Sequía

La población municipal vulnerable al peligro de "sequía", comprende principalmente a aquellos que dependen directamente de recursos hídricos para su sustento. Los agricultores y ganaderos enfrentan desafíos significativos debido a la disminución de la disponibilidad de agua para riego y consumo animal durante períodos secos. Además, las comunidades que carecen de acceso a sistemas de suministro de agua potable confiables son particularmente susceptibles a los impactos de la sequía en su salud y bienestar. La falta de agua puede también tener repercusiones en la seguridad alimentaria y económica de la población local.

Para abordar esta vulnerabilidad, es crucial implementar prácticas de uso eficiente del agua, promover la diversificación económica y agrícola, y establecer sistemas de alerta temprana que permitan afrontar los efectos de la sequía y garantizar la resiliencia de la comunidad. La comprensión de esta relación entre sequía y cambio climático es esencial para desarrollar estrategias de gestión del agua, promover prácticas de uso sostenible de los recursos y fomentar la resiliencia de la comunidad frente a eventos de sequía cada vez más frecuentes y severos.

Grupo vulnerable: Incendios forestales

La población más vulnerable al peligro de "incendio forestal" es aquella que reside en áreas cercanas a zonas boscosas o de vegetación densa. Los habitantes de comunidades rurales y suburbanas que están rodeadas por espacios naturales propensos a incendios forestales están en mayor riesgo de verse afectados. Además, los agricultores y ganaderos locales podrían sufrir pérdidas económicas debido a la destrucción de cultivos y pastizales. Las personas con dificultades de movilidad, así como las que viven en viviendas construidas con materiales inflamables, también están en una posición de mayor vulnerabilidad.

Para reducir esta vulnerabilidad, es fundamental llevar a cabo medidas de prevención y educación sobre el manejo seguro del fuego, además de establecer planes de evacuación y respuesta en caso de incendio forestal, con el fin de proteger la seguridad de la población y minimizar los impactos de este peligro. En este contexto, es esencial implementar medidas de prevención, como la gestión adecuada de la vegetación y la promoción de prácticas sostenibles, junto con estrategias de respuesta y recuperación, para mitigar los impactos adversos de los incendios forestales en la región.

Grupo vulnerable: Incendios terrestres/urbanos

La población más vulnerable al peligro de "incendios terrestres/urbanos" engloba principalmente a aquellos que residen en áreas donde la interfaz entre espacios naturales y zonas urbanas es evidente. Las comunidades suburbanas y rurales que están en estrecha proximidad a vegetación densa o terrenos propensos a incendios corren un riesgo particularmente alto. Además, las personas con viviendas construidas con materiales inflamables o que carecen de medidas de prevención adecuadas pueden enfrentar peligros significativos en caso de un incendio.

Es crucial implementar medidas de mitigación, como la creación de zonas de amortiguamiento y la promoción de prácticas de construcción resistentes al fuego, así como desarrollar planes de respuesta y evacuación, a fin de salvaguardar la vida y la propiedad de la población durante eventos de incendios terrestres y urbanos en la región. En este contexto, es esencial implementar medidas de prevención, educación y respuesta temprana para minimizar los riesgos de incendios terrestres y urbanos, al mismo tiempo que se promueven estrategias de mitigación del cambio climático para reducir los factores que contribuyen a estas condiciones extremas.

Grupo vulnerable: Inundación fluvial

La población vulnerable al peligro de "inundación fluvial" incluye principalmente a aquellos que residen en áreas cercanas a ríos, arroyos y zonas de drenaje insuficiente. Las comunidades asentadas en las riberas de cursos de agua están en un riesgo particularmente alto debido a la posibilidad de desbordamientos durante eventos de lluvias intensas. Además, las personas con viviendas en terrenos bajos y con poca elevación, así como aquellas que carecen de sistemas de alerta temprana y acceso a refugios seguros, están en una situación de mayor vulnerabilidad.

Para enfrentar este riesgo, es esencial implementar medidas de gestión del riesgo de inundación, promover la educación sobre la preparación para inundaciones y establecer planes de evacuación eficaces, a fin de proteger la seguridad y el bienestar de la población en caso de inundaciones fluviales en la región. En este contexto, es esencial implementar medidas de prevención, gestión de riesgos y planificación urbana que aborden el peligro de inundaciones fluviales, al tiempo que se promueven estrategias de mitigación del cambio climático para reducir la intensidad y frecuencia de estos eventos extremos.

Grupo vulnerable: Concentración de CO2 en la atmósfera

La población vulnerable al peligro de "concentración de CO2 en la atmósfera" son todos los habitantes que tienen contacto con las emisiones de GEI y, en particular con el dióxido de carbono (CO2). Aunque los impactos directos de este compuesto en la salud humana pueden ser indirectos, el cambio climático causado por su acumulación, especialmente en ciudades, puede desencadenar eventos climáticos extremos como sequías, tormentas intensas e incremento en las temperaturas y, en consecuencia, agudizar los efectos en la salud humana y en la de los animales y plantas en general.

Específicamente puede afectar la seguridad alimentaria, la disponibilidad de agua y la calidad del aire en el municipio y su región, impactando en última instancia a todos los sectores de la población.

Es fundamental enfrentar el peligro que implica la concentración de CO₂ en la atmósfera mediante la reducción de emisiones, principalmente en los transportes motorizados, y la adopción de medidas de mitigación, como la promoción de fuentes de energía limpia -electromovilidad, apoyo a la movilidad no motorizada- y otras prácticas de sostenibilidad, a fin de proteger la salud y el bienestar de la comunidad en Tepatitlán de Morelos y mitigar los impactos del cambio climático en la región.

Grupo vulnerable: Derrumbes, Deslizamientos y Flujos (avalanchas)

La población vulnerable al peligro de "derrumbes" y "deslizamientos", es la que reside en zonas con terreno inclinado, suelos inestables o áreas propensas a la erosión. Las comunidades asentadas en laderas, colinas y zonas con pendientes pronunciadas corren un riesgo significativo debido a la posibilidad de deslizamientos de tierra y derrumbes durante eventos de lluvias intensas o sismos. Además, las viviendas y estructuras construidas en terrenos inestables o con cimientos débiles pueden estar en peligro de sufrir daños en caso de derrumbes.

Para abordar esta vulnerabilidad, es fundamental implementar medidas de prevención, destacando, por una parte, la aplicación estricta de la legislación (Asentamientos Humanos, Protección, Civil, Equilibrio Ecológico, Cambio Climático, otras) que obligan a identificar riesgos y definen dónde NO se debe urbanizar, lo que se debe consignar en los planes y programas locales para garantizar que solo se urbanice en suelo apto. Por la otra, promover y aplicar acciones para la estabilización de laderas y la reforestación intensiva, hacer que se ejerzan prácticas constructivas seguras y desarrollar estrategias de adaptación que tomen en cuenta los cambios en el clima y sus impactos potenciales en la estabilidad de los terrenos.

Grupo vulnerable: Hundimiento

La población vulnerable al peligro de "hundimientos" en Tepatitlán de Morelos es la que habita en áreas donde la extracción excesiva de agua subterránea ha provocado la subsidencia o hundimiento del suelo. Las comunidades que dependen en gran medida de recursos hídricos subterráneos para consumo, agricultura o industria están en mayor riesgo de experimentar hundimientos. Las viviendas, infraestructuras y carreteras construidas en suelos afectados por la subsidencia también pueden sufrir daños.

Para abordar esta vulnerabilidad, es crucial ejecutar prácticas de gestión sostenible del agua, tomando en cuenta que el cambio climático puede influir en los patrones de precipitación y en la recarga de acuíferos, así como monitorear y evaluar el impacto de la extracción de agua subterránea en la estabilidad del suelo. La adopción de medidas de prevención y la educación sobre los riesgos asociados con los hundimientos son esenciales para proteger la seguridad y el bienestar de la población en la región.

Grupo vulnerable: Coliformes fecales

La población del municipio con mayor vulnerabilidad al peligro de "coliformes fecales" es la que depende de fuentes de agua que pueden estar contaminadas por estos microorganismos. Las comunidades que no cuentan con sistemas de tratamiento de aguas residuales adecuados o que tienen acceso limitado a agua potable de calidad, corren un mayor riesgo. Los residentes en zonas rurales o asentamientos informales también pueden ser más susceptibles a la contaminación microbiológica del agua.

Para abordar esta vulnerabilidad, es esencial mejorar las infraestructuras de tratamiento y distribución de agua, promover la educación sobre prácticas de higiene y saneamiento, y establecer sistemas de monitoreo de la calidad del agua para garantizar la salud y el bienestar de la población frente a la amenaza de coliformes fecales en el municipio.

Grupo vulnerable: Dengue

La población vulnerable al peligro del dengue en el municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México, abarca principalmente a los residentes de zonas con deficiente infraestructura sanitaria y acceso limitado a servicios médicos. Esto incluye a familias de bajos ingresos que viven en áreas propensas a la acumulación de agua estancada, como neumáticos viejos, recipientes abandonados y desechos, que se convierten en criaderos ideales para los mosquitos "Aedes aegypti" que son los vectores transmisores del dengue. Además, los niños, ancianos y personas con sistemas inmunológicos debilitados, están en mayor riesgo de complicaciones graves debido a esta enfermedad transmitida por mosquitos.

La concientización sobre la prevención, la eliminación de criaderos y el acceso a atención médica adecuada son esenciales para proteger a esta población vulnerable de la amenaza del dengue en el municipio. Igualmente, es fundamental promover la concientización pública sobre la prevención y fomentar la gestión adecuada de agua y residuos; es necesario considerar que el cambio climático puede influir en los factores de propagación de enfermedades como el dengue en Tepatitlán y su región.

Grupo vulnerable: Influenza estacional

La población vulnerable al peligro de la influenza estacional en el municipio abarca a grupos como niños pequeños, adultos mayores y personas con enfermedades preexistentes: respiratorias, cardiovasculares o inmunosupresoras. Estas personas enfrentan un mayor riesgo de desarrollar complicaciones graves a raíz de la infección por el virus de la influenza. Además, aquellos con acceso limitado a atención médica, así como quienes viven en condiciones de hacinamiento o en áreas con una mayor densidad poblacional, están expuestos a un aumento en la transmisión del virus.

La promoción de la vacunación anual, la educación sobre prácticas de higiene y el fomento de medidas de prevención adecuadas, como el mejoramiento de la higiene personal son fundamentales para proteger a esta

población vulnerable de los efectos potencialmente adversos de la influenza estacional. Es necesario considerar que el cambio climático puede influir en la dinámica de la influenza estacional y en su impacto en la salud pública local.

Grupo vulnerable: Fauna nociva

La población vulnerable al peligro de fauna nociva en el municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México, se compone principalmente de aquellos residentes que viven en áreas con inadecuado manejo de la basura y deficiente saneamiento ambiental. Los roedores e insectos portadores de enfermedades, como ratas y cucarachas, tienden a proliferar en estas condiciones, representando una amenaza directa para la salud pública. Además, los grupos de bajos ingresos que carecen de acceso a viviendas adecuadas y sufren de falta de higiene en sus entornos, están especialmente en riesgo.

La educación sobre prácticas de manejo y reciclaje adecuado de desechos, así como la promoción de medidas de saneamiento y control de plagas, son esenciales para salvaguardar a esta población vulnerable de los peligros asociados con la fauna nociva en Tepatitlán de Morelos.

Es crucial considerar cómo el cambio climático puede afectar la presencia y actividad de fauna nociva en el municipio, y desarrollar estrategias de prevención y de mitigación de las consecuencias de la presencia de fauna nociva, así como de adaptación en las construcciones, en los comportamientos sobre la higiene y limpieza en los hogares, entre otras acciones, a fin de reducir sus impactos negativos en la comunidad y en general en el territorio municipal.

Cuadro 35. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Grupos vulnerables al cambio climático, 2020

Grado de vulnerabilidad	Muy bajo		Bajo		Medio		Alto	
Grupos vulnerables	hb	%	hb	%	hb	%	hb	%
Población total	1,926	1.3	41,822	27.8	41,347	27.5	42,093	28.0
Mujeres	1,011	0.7	21,552	14.3	21,503	14.3	21,997	14.6
Población con 65 y más años	234	0.2	3,852	2.6	4,233	2.8	4,839	3.2
Población entre 0 y 14 años	570	0.4	11,166	7.4	10,855	7.2	12,123	8.1
Población con discapacidad	137	0.1	2,517	1.7	2,435	1.6	3,476	2.3

Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de Riesgos para Tepatitlán, 2021 y Censo de Población, INEGI 2020.

La estadística de los grupos vulnerables se obtuvo a partir de los polígonos de vulnerabilidad generados en el Atlas de Riesgos para Tepatitlán de Morelos en el año 2021 y los datos de población en el censo del año 2020 (cuadro 35).

Los grados de vulnerabilidad que se definieron en el Atlas de Riesgos, van desde Muy bajo a Alto. Sobresale la población con grado de vulnerabilidad Alto, ya que está por encima de los 42 mil habitantes, representando 28% de la población total del municipio (150,190 habitantes). Igualmente, sobresale que la cantidad de habitantes en el grado Muy bajo es considerablemente menor al número de habitantes en los otros 3 grados.

Así, los grados correspondientes a Bajo, Medio y Alto cuentan con cantidades similares en proporciones cercanas a 30% de la población total en cada uno de los rangos; el comportamiento es similar para cada uno de los grupos vulnerables (gráfico 16). Estos datos permiten tener un acercamiento a la magnitud de personas que pueden ser afectadas en mayor medida por fenómenos climáticos peligrosos.

Por el tamaño de población que puede ser afectada por vulnerabilidad y peligros asociados al cambio climático, destacan varias a saber:

Las temperaturas máximas extremas afectarían principalmente a los grupos vulnerables -por edad o limitaciones y discapacidades diversas-, aunque para este fenómeno, se considera que pone en riesgo similar a la población catalogada con cualquier rango de vulnerabilidad; se cuenta entonces 13,158 adultos mayores, 34,714 niños y 8,565 personas con discapacidad.

La sequía, aunque se comprende que tiene un impacto de manera general, se puede inferir que tiene un mayor efecto en las zonas rurales del municipio; en estas zonas se cuenta 456 localidades según los últimos datos de INEGI en 2020, donde viven casi 20 mil personas, aproximadamente 13 % de la población municipal.

Los incendios tienen su principal efecto negativo en grupos de personas con posibles problemas respiratorios; podemos identificar a las personas de 65 y más años como el grupo con mayor riesgo, contando así con 13,158 adultos mayores.

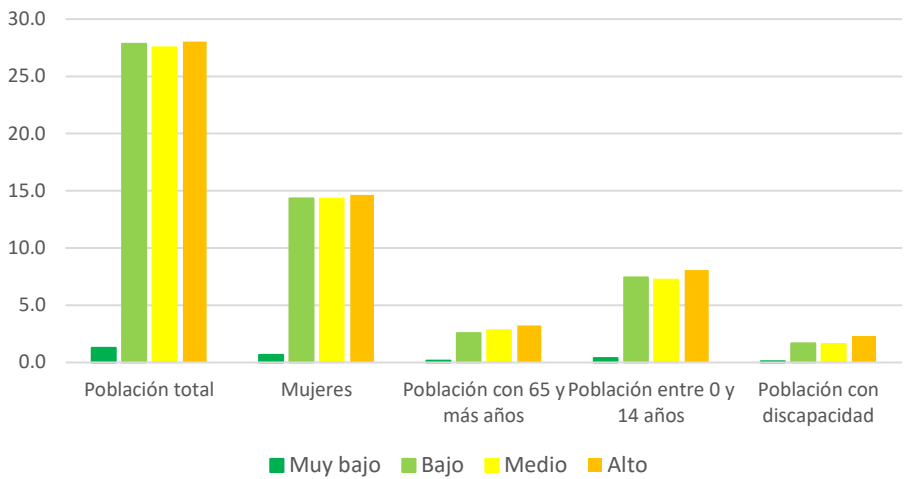
Las inundaciones también afectan a los 3 grupos vulnerables ya mencionados (niños, adultos mayores y personas con discapacidad), pues se supone una menor capacidad para reaccionar ante este fenómeno contándose 13,158 adultos mayores, 34,714 niños y 8,565 personas con discapacidad. También se pueden identificar 817 manzanas en zonas de riesgo Alto y Muy alto para este fenómeno; en estas manzanas se contabilizan 60,239 habitantes.

Concentraciones de CO₂ en la atmosfera es un fenómeno complicado de medir en el municipio, sin embargo, la estadística de la región Altos Sur manifiesta que Tepatitlán tiene las mayores emisiones; por ello, se considera que los grupos más vulnerables serán adultos mayores y niños contándose 13,158 y 34,714 respectivamente.

La influenza estacional, según los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades CDC, puede tener mayores complicaciones en adultos de más de 65 años y menores de 5, así también durante el embarazo, lo que involucra a 13,158 adultos mayores y a 13,293 menores de 5 años.

Como se ha mencionado antes, la fauna nociva es un riesgo para la población más vulnerable ya mencionada en párrafos anteriores; es decir, estarían involucrados principalmente 13,158 adultos mayores, 34,714 niños, 8,565 personas con discapacidad, y por su ubicación, resalta la población que vive en las zonas rurales del municipio, contándose así otros 19,358 habitantes.

Gráfico 16. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Porcentaje de población en zonas vulnerables, 2020



Fuente: Elaboración propia en base a Atlas de Riesgos para Tepatitlán, 2021 y Censo de Población, INEGI 2020.

4.3 Análisis de la capacidad de adaptación

En los cuadros 36 y 37 se analizan los factores que apoyan las capacidades adaptativas de la población de Tepatitlán de Morelos, así como las que las inhiben o desafían.

El análisis se organiza por factor -transparencia, compromiso político de autoridades, capacidad de gobierno y planificación de los usos del suelo, acceso a los servicios básicos, desempleo y condiciones de la vivienda-; se organiza también por el grado de desafío y se describe porque, dicho desafío es o no motivo de preocupación (cuadro 36).

Cuadro 36. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Factores que apoyan la capacidad adaptativa del Municipio

Factor	Grado de desafío	Descripción
Transparencia	No es motivo de preocupación	En la escala local Tepatitlán ha avanzado mucho en los procesos de transparencia, tanto en lo local con en las acciones que involucran la Plataforma Nacional de Transparencia; actualmente es un factor positivo.
Compromiso político	No es motivo de preocupación	En los últimos años el gobierno municipal ha adquirido grupos de profesionistas que cuentan con habilidades para implementar acciones innovadoras en diversas temáticas, esto sumado a la experiencia de los empleados con mayor antigüedad resulta en equipos muy capaces, el tema climático apenas comienza a despegar el interés de la población en general, y eso también es un punto a favor, es así que se integra actualmente el Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades Climáticas; se esperan avances positivos.
Capacidad de gobierno Y Planificación del uso de la tierra	No es motivo de preocupación	El municipio actualmente cuenta con un Atlas de Riesgos y se elaboran el Programa Municipal de Desarrollo Urbano, de Ordenamiento Ecológico, el Plan de Desarrollo Urbano de Centro de Población (cabecera), también se cuenta con un reciente Plan de Movilidad, estos instrumentos complementados por las plataformas digitales como Índice Tepatitlán y diferentes plataformas de cartografía digital, prometen una planeación adecuada para años próximos.
Acceso a los servicios básicos	No es motivo de preocupación	Según diagnóstico de IIEG para el municipio con fecha de agosto 2023 porcentaje de población con carencia en acceso a servicios básicos en la vivienda ha

Factor	Grado de desafío	Descripción
		disminuido de 5.7 % a 1.8 % durante el periodo 2015 a 2020.
Desempleo	No es motivo de preocupación	Para junio de 2023 el IMSS reportó un total de 39,929 trabajadores asegurados, esto según el diagnóstico de IIEG para agosto 2023, esta cantidad de trabajadores representó para el municipio de Tepatlán de Morelos un incremento anual de 2,315 trabajadores en comparación con el mismo mes de 2022, debido al alza del registro de empleo formal de algunos de sus grupos económicos principalmente el de Agricultura. El INEGI reporto para 2020 una población en edad de trabajar de 117,863 y de este monto 77,956 personas se catalogaron como población ocupada.
Vivienda	No es motivo de preocupación	El grado de marginación para el municipio, según diagnóstico de IIEG con fecha agosto 2023, presentó los porcentajes de viviendas sin excusado, sin energía eléctrica, sin agua entubada y con piso de tierra en 0.5 % o menos.

Fuente: Elaboración propia con base en el Marco Común de Reporte (GCOM, 2018).

En el cuadro 37, se analizan con la misma metodología los factores que desafían las capacidades de adaptación del municipio a las consecuencias del cambio climático -urbanización rápida, condiciones medioambientales, condiciones y mantenimiento de la infraestructura, acceso a la atención médica, migración, pobreza, acceso a la educación y seguridad y protección. Al igual que el caso anterior, se analiza el grado de desafío y se describen las condiciones que lo justifican.

Estos análisis son fundamentales para orientar las propuestas de mitigación y adaptación a los impactos del cambio climático en Tepatlán de Morelos.

Cuadro 37. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Factores que desafían la capacidad adaptativa del Municipio

Factor	Grado de desafío	Descripción
Urbanización rápida	Elevado	En los últimos años el municipio ha experimentado un crecimiento en el número de fraccionamientos nuevos, terminados o en proceso de construcción, la velocidad con que se han incrementado es preocupante pues se prevé que los diseños y /o planeación de los proyectos consideran escasamente la temática de los riesgos por fenómenos climáticos, sobre todo en la periferia de la cabecera municipal.
Condiciones medioambientales	Bajo	Normalmente la estancia en el territorio municipal es confortable en términos medioambientales, aunque existen impactos negativos de peligros climáticos no son una constante en vida cotidiana de los habitantes.
Condiciones y mantenimiento de infraestructura	Elevado	El mantenimiento a calles en áreas urbanas y caminos en zonas rurales se realiza de forma constante y aun así se puede decir que las administraciones se quedan cortas, sobre todo en época de lluvia las condiciones son malas y cada año se debe realizar la reparación de esta infraestructura.
Acceso a la atención médica	Moderado	En el año 2021 el diagnóstico del Atlas de Riesgos expuso lo siguiente: Para las localidades urbanas, la accesibilidad más alta a los servicios médicos la tiene la cabecera municipal y Capilla de Guadalupe, aunque también San José de Gracia, Pegueros y Capilla de Milpillan concentran a la mayoría de la población dentro de un nivel alto. Únicamente San José de Gracia tiene población que se encuentra en una accesibilidad muy baja. En el caso de las localidades rurales, la accesibilidad más alta se encuentra en Mezcala, seguida por localidades con nivel medio en Tepatlán y Capilla de

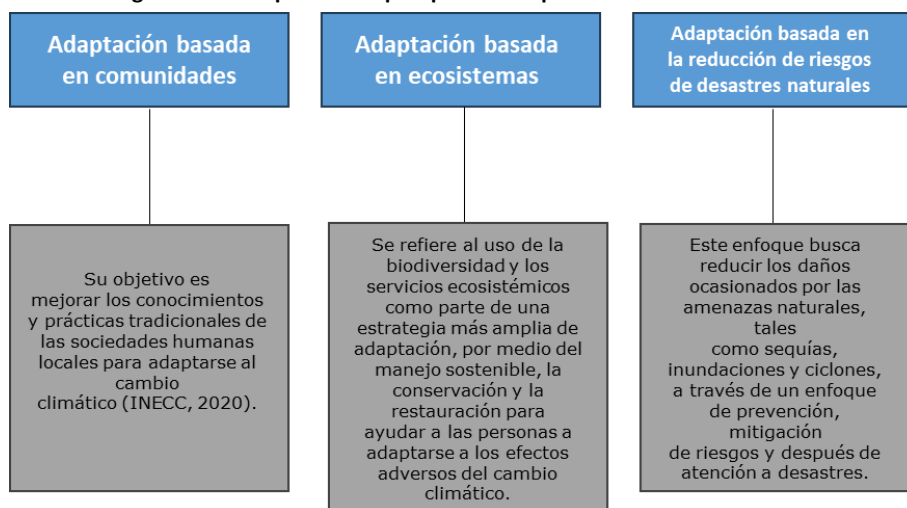
Factor	Grado de desafío	Descripción
		Milpillas. El resto se encuentra en un estado alarmante de accesibilidad baja y muy baja, donde destacan localidades con alta concentración de habitantes en las delegaciones de Capilla de Milpillas, San José de Gracia y Capilla de Guadalupe. En términos de porcentaje aproximadamente un 20% de la población municipal se etiqueta con accesibilidad media, baja y muy baja, pero el reto es lo disperso que están esas personas dentro el territorio.
Migración	Bajo	Según datos del diagnóstico del municipio del IIEG con fecha de agosto 2023, Tepatitlán de Morelos en 2010 tenía un grado MEDIO de intensidad migratoria y para 2020 el grado se catalogó como BAJO, el porcentaje de viviendas que reciben remesas, en ese periodo, disminuyó casi a la mitad (7.34% a 3.75%), esto se traduce en menos recursos para cierta porción de la población. El fenómeno de inmigrantes de otros estados y/o países al territorio de Tepatitlán también es notorio, pero aún se desconoce el impacto que esto pueda traer.
Pobreza	Elevado	El diagnóstico de IIEG en temas de pobreza presenta lo siguiente: De acuerdo con la medición de pobreza multidimensional 2020, en Tepatitlán de Morelos el 28.9 por ciento de la población se encontraba en situación de pobreza, es decir, 38,584 personas compartían esta situación en el municipio. Asimismo, el 33.5 por ciento (44,723 personas) de la población era vulnerable por carencias sociales, el 10.3 por ciento era vulnerable por ingresos y 27.2 por ciento era no pobre y no vulnerable.
Acceso a la educación	Moderado	Para el año 2020 el porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica fue de 39.7 %, y un porcentaje de 4.3 de población de 15 años o más analfabeta.
Seguridad y protección	Elevado	Datos del diagnóstico del Atlas de Riesgos para Tepatitlán, en 2021 describen lo siguiente: 62% de los habitantes no tienen conocimiento de la existencia de instituciones que ayudan a prevenir eventos de peligro natural. 52% reconoce que existen campañas de información sobre peligros. 82% sabe de la presencia de alguna unidad de protección civil en su localidad... La desinformación respecto a los peligros sugiere estar ligada a poca eficiencia de las campañas informativas. Es necesario acerca ambas partes (protección civil y ciudadanía) se coordinen estrechamente en actividades que las relacionen.

Fuente: Elaboración propia con base en el Marco Común de Reporte (GCOM, 2018)

4.4 Enfoques para la adaptación

La adaptación al cambio climático se define como el conjunto de medidas o herramientas que logren una disminución en los efectos que presente el cambio climático en los sistemas naturales y humanos. En los últimos años los cambios en los patrones de precipitación, el incremento de las temperaturas y la mayor frecuencia de eventos climáticos extremos, como sequías e inundaciones, amenazan tanto a las comunidades urbanas como rurales. Adaptarse a estos cambios es crucial para asegurar el desarrollo sostenible y la resiliencia del municipio. En este contexto, se destacan los tres principales enfoques que se muestran a continuación para enfrentar el cambio climático.

Figura 11. Principales enfoques para la adaptación al cambio climático



Fuente: Elaboración propia a partir del INECC 2022. Disponible en:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/779869/119_2022_Infografia_enfoques_adaptacion_CC.pdf
European Comission. Rivas S. (2021). Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México. Disponible en:
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC124287>

Tomando como base la Guía Metodológica para la Elaboración de Planes de Acción Climática realizada en el año 2021 por la Comisión Europea, las acciones para enfrentar los tres principales enfoques de adaptación se mencionan a continuación:

1. Adaptación basada en comunidades:

El conjunto de acciones que permitirán una adaptación al cambio climático basada en comunidades debe ser sostenibles y también permitir el empoderamiento de las sociedades para fortalecer su capacidad adaptativa y su resiliencia, tales como:

- Implementar técnicas de manejo y captación de agua.
- Promover incentivos para programas de hipotecas verdes.
- Diseñar campañas de difusión de peligros climáticos.
- Programas de educación sobre cambio climático y sus efectos en la variabilidad climática.
- Incrementar la difusión de la información de los municipios sobre los programas de gestión sustentable del agua y saneamiento para prevenir enfermedades.
- Llevar a cabo campañas para informar a la población la ubicación de refugios ante la presencia de peligros por cambio climático.
- Instalar sistemas de alerta temprana.
- Elaborar, publicar y operar atlas municipales y estatales de riesgo.
- Mejorar las condiciones de los asentamientos irregulares.
- Participación comunitaria y redes de colaboración.

2. Adaptación basada en ecosistemas:

Este enfoque es uno de los más importantes debido a que son estrategias enfocadas a la protección, restauración y gestión sostenible de los ecosistemas existentes en el territorio para reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático, entre estas acciones encontramos:

- Programas de gestión sustentable y vigilancia forestal.
- Elaboración de planes de manejo integral para incendios y evitar la degradación de las ANP y zonas de alto valor ambiental.
- Llevar a cabo programas de reforestación.
- Incrementar la cobertura vegetal en las zonas medias y altas de las cuencas hidrológicas para evitar la erosión del suelo.
- Realizar sistemas de vigilancia contra plagas.
- Establecer y reforzar el esquema de pago por servicios ambientales en las comunidades.
- Restauración de cuencas y acuíferos.
- Regular el crecimiento urbano en la ciudad y en las zonas con alto valor ambiental.
- Controlar el desarrollo de actividades agrícolas en ANP o zonas con alto valor ambiental.
- Desarrollar programas de protección con barreras naturales en playas ante la presencia de peligros climáticos.

3. Adaptación basada en la reducción de riesgos de desastres naturales:

Uno de los elementos prioritarios para este enfoque es la prevención ante algún tipo de riesgo climático, con un conjunto de estrategias el objetivo es proteger estructuralmente a una comunidad, por medio de la actualización o modificación de la infraestructura existente, entre ellas se encuentran:

- Edificación resiliente.
- Implementar el aumento de áreas verdes intraurbanas.
- Promover el revestimiento de techos blancos, pavimento fresco y áreas verdes permeables en edificios.

4.5 Vulnerabilidad actual y futura

Escenarios climáticos

Los escenarios de cambio climático son una representación entendible y a menudo simplificada del clima a futuro, basada en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas, construida con el fin de ser utilizada de forma explícita en la investigación de las consecuencias potenciales del cambio climático antropogénico, y que sirve a menudo de insumo para las simulaciones de los impactos.

Un escenario de cambio climático es la diferencia entre un escenario climático y el clima actual. Estos escenarios no son pronósticos climáticos, ya que cada escenario es una alternativa de cómo se puede comportar el clima a futuro en el municipio de Tepatitlán de Morelos. De esta manera, se podrá proyectar un escenario climático para

el municipio a corto plazo (2015-2039).

Los resultados de este análisis mencionan valores mensuales de temperatura y precipitación para distintos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Se ha decidido indicar únicamente la información de aquellos meses con incidencia mayor o menor en las temperaturas medias, mínimas y máximas, y los meses con menor y mayor precipitación, con el fin de observar si existieran anomalías climatológicas en comparación con el año base de registro de 1981-2010.

Para comparar los datos de diferentes escenarios, se utilizó la siguiente relación de variables con sus respectivos meses de referencia (*cuadro 38*), en función de los valores máximos y/o mínimos que se obtuvieron en el climograma (1981-2010): Estación La Red, Jalisco (20.72, -102.8133). Clave 14087.

Cuadro 38. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Variables con sus respectivos meses de referencia

Variable	Mes de referencia
Precipitación máxima	Julio
Precipitación mínima	Marzo
Temperatura media máx.	Junio
Temperatura media mín.	Enero
Temperatura máxima	Mayo
Temperatura mínima	Enero

Fuente: A partir del climograma de referencia (Estación La Red, Clave 14087, periodo 1981-2010).

Los valores de las variables del “clima de referencia” se tomaron del Atlas Climático (Actualización de los escenarios de cambio climático para estudios de impactos vulnerabilidad y adaptación), quedando de la siguiente manera (*cuadro 39*):

Cuadro 39. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Clima de referencia

Variable	Mes de referencia	Valores clima de referencia
Precipitación máxima	Junio	248.8 mm
Precipitación mínima	Marzo	3 mm
Temperatura media máx.	Junio	22 °C
Temperatura media mín.	Enero	14.4 °C
Temperatura máxima	Mayo	31.6 °C
Temperatura mínima	Enero	2.3 °C

Fuente: Datos extraídos del Atlas Climático (Actualización de los escenarios de cambio climático para estudios de impactos vulnerabilidad y adaptación)

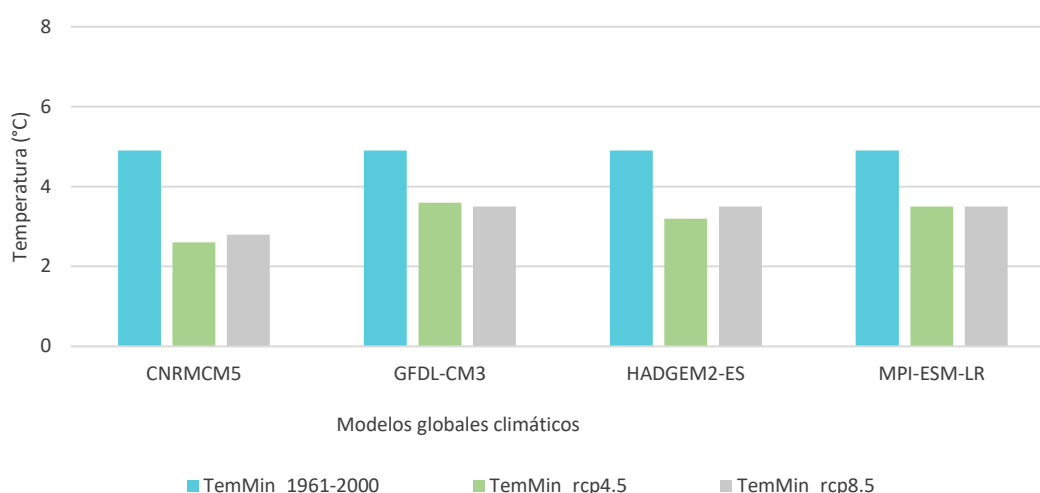
Los 4 Modelos Globales Climáticos (MGC) utilizados, se compararon con estos valores de referencia en cada una de las variables del clima mencionadas; en el caso de México, el INECC muestra resultados de los escenarios RCP4.5 y RCP8.5, lo cual se traduce en tener un escenario de estabilización media y un escenario de altas emisiones, respectivamente.

Los escenarios proyectados de cambio climático en relación con la temperatura mínima (gráfico 17) establecen un patrón consistente y preocupante para el período que abarca desde 2015 hasta 2039.

Según las previsiones, se anticipa una disminución generalizada en la temperatura mínima en todos los escenarios considerados. Esta tendencia sugiere que los meses más fríos experimentarán temperaturas aún más bajas con el transcurso del tiempo.

Este fenómeno podría tener implicaciones significativas para los sistemas naturales, la agricultura y la comunidad en general. La necesidad de adaptarse a estas condiciones cambiantes se vuelve fundamental para asegurar la resiliencia y el bienestar a largo plazo, a través de estrategias que consideren no solo la disminución de la temperatura mínima, sino también los posibles efectos secundarios que puedan surgir como resultado de este fenómeno.

Gráfico 17. Proyecciones climáticas. Comparativo de temperatura mínima del periodo 1961-2000 con proyección 2015-2039 del mes de enero con los cuatro MGC y con RCP 4.5 y 8.5

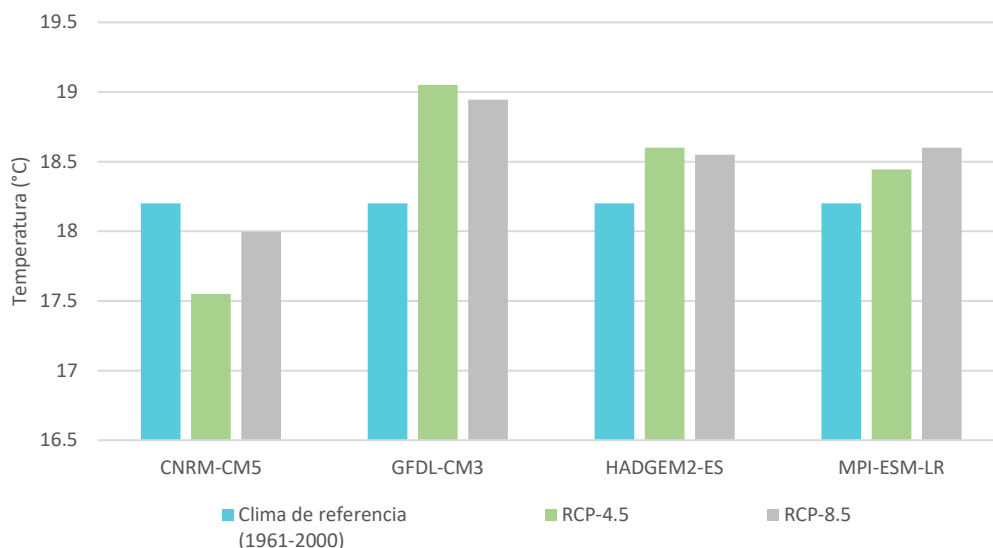


Fuente: Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, UNAM.

La temperatura media comparada con los escenarios trabajados, tiene dos muy notorios contrastes: una disminución en el modelo CNRM-CM5-RCP4.5 y un aumento considerable en el modelo GFDL-CM3, tanto con RCP 4.5 y RCP 8.5. Los escenarios proyectados de cambio climático en relación con la temperatura media presentan una situación compleja y diversa para el período comprendido entre 2015 y 2039 (*gráfico 18*).

Mientras que algunos modelos sugieren una posible disminución en la temperatura media, otros indican un aumento significativo. Esta variabilidad en las predicciones resalta la complejidad del sistema climático y la dificultad de realizar pronósticos precisos en una escala local. Ante esta incertidumbre, es crucial fortalecer la monitorización del clima, impulsar la investigación científica y fomentar estrategias de adaptación flexibles que puedan abordar tanto escenarios de enfriamiento como de calentamiento.

Gráfico 18. Proyecciones climáticas; Comparativo de temperatura media del periodo 1961-2000 con proyección 2015-2039 del mes de julio con los cuatro MGC y con RCP 4.5 y 8.5

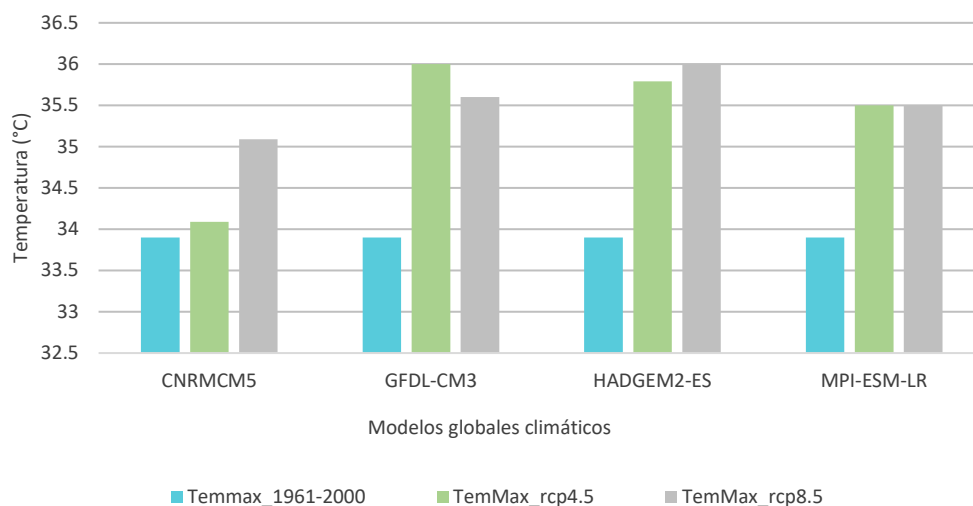


Fuente: Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, UNAM.

En un contraste a la inversa, la temperatura máxima (*gráfico 19*) muestra una tendencia a incrementarse en cualquiera de los escenarios, con una diferencia visible en el modelo CNRM-CM5-RCP4.5, en el que el valor, aunque elevado, es muy similar al valor de referencia. Los escenarios proyectados de cambio climático relacionados con la temperatura máxima delinean una tendencia inquietante que abarca el período desde 2015 hasta 2039. Según las predicciones, se espera un incremento constante en la temperatura máxima en todos los escenarios considerados.

Este fenómeno implica que los meses más cálidos serán aún más calurosos a medida que avanza el tiempo. Esta evolución plantea desafíos significativos para la resiliencia de los ecosistemas, la salud pública y la infraestructura local. Es esencial desarrollar estrategias de adaptación que aborden el aumento de las temperaturas máximas y sus impactos asociados, al tiempo que se promuevan medidas de mitigación para contrarrestar los efectos del calentamiento global en la región. El fomento de una conciencia ambiental y la colaboración interdisciplinaria serán fundamentales para abordar esta compleja realidad climática.

Gráfico 19. Proyecciones climáticas; Comparativo de temperatura máxima del periodo 1961-2000 con proyección 2015-2039 del mes de mayo con los cuatro MGC y con RCP 4.5 y 8.5

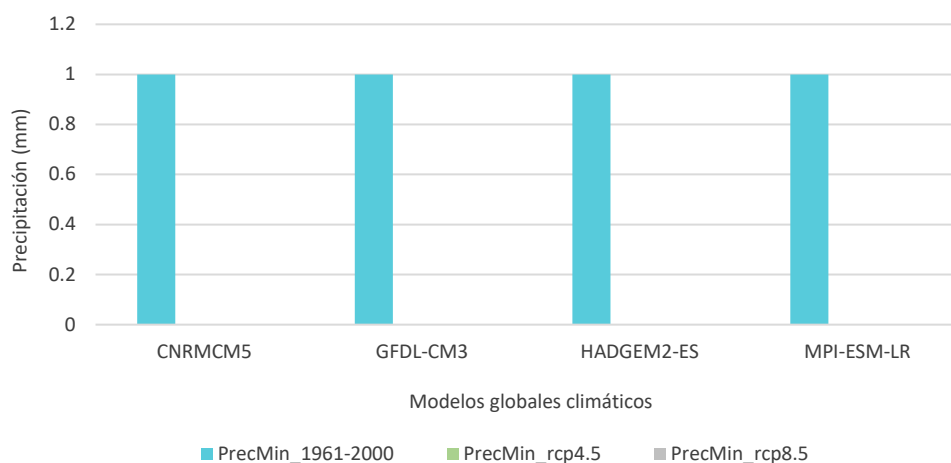


Fuente: Instituto de ciencias de la atmósfera y cambio climático. UNAM.

Los preocupantes escenarios de cambio climático relativos a la precipitación mínima (*gráfico 20*) plantean una perspectiva alarmante. Según los pronósticos abarcados desde 2015 hasta 2039, se prevé una disminución drástica de la precipitación, llegando a alcanzar valores de 0 mm. Esta tendencia plantea serias implicaciones para la disponibilidad de recursos hídricos y la sostenibilidad de los ecosistemas locales.

La disminución de la precipitación mínima podría agravar la sequía, afectar la agricultura y poner en riesgo la seguridad alimentaria y el bienestar de la comunidad. Es imperativo abordar estos desafíos mediante estrategias de adaptación y mitigación, así como promover la conciencia sobre la importancia de enfrentar el cambio climático a nivel local y global.

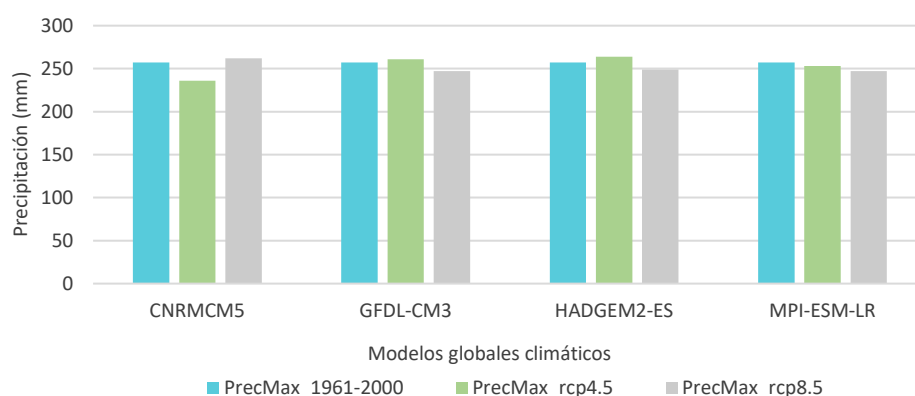
Gráfico 20. Proyecciones climáticas; Comparativo de precipitación mínima del periodo 1961-2000 con proyección 2015-2039 del mes de marzo con los cuatro MGC y con RCP 4.5 y 8.5



Fuente: Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, UNAM.

En el municipio (*gráfico 21*) resalta la proyección de la precipitación máxima con el modelo CNRM-CM5-RCP4.5 con una tendencia muy marcada a disminuir, contrastando con el modelo CNRM-CM5-RCP8.5 que tiende al incremento del valor.

Gráfico 21. Proyecciones climáticas; Comparativo de precipitación máxima del periodo 1961-2000 con proyección 2015-2039 del mes de julio con los cuatro MGC y con RCP 4.5 y 8.5



Fuente: Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, UNAM.

Los histogramas anteriores muestran una comparación de la precipitación mínima y máxima, de las temperaturas medias, mínimas y máximas del clima de referencia del periodo base 1961-2000 con la proyección Climatológica 2015-2039 con cuatro Modelos Globales Climáticos (MGC) y las RCP 4.5 y 8.5.

Los resultados arrojados en las proyecciones climatológicas muestran diferentes anomalías en el clima, tanto en precipitación como en temperaturas. Las diferencias arrojadas en los MGC en sus dos trayectorias proyectadas muestran un panorama de cambios severos en el clima, lo cual no significa que vayan a suceder, sino que se trata de proyecciones que pudiesen ocurrir. Los cambios menos severos muestran las proyecciones con emisiones moderadas, las cuales podrían darse solo si se ponen en marcha medidas de mitigación que puedan ayudar al municipio y al país, a enfrentar los impactos esperados del cambio climático.

Si las medidas no son las adecuadas o no se toman acciones precautorias para estos cambios, suponiendo que las emisiones no disminuyen, estos resultados muestran valores extremos al alza en las temperaturas máximas y a la baja en temperaturas mínimas del municipio, mientras que para la precipitación los resultados son variados, enfatizando la marcada disminución en los valores de precipitación mínima.

4.6 Socialización y apropiación de los resultados por parte del Municipio

Recomendaciones

A partir de los estudios de este análisis se tiene una mejor comprensión del comportamiento de la temperatura y la precipitación; la comparativa de los posibles escenarios climáticos, esta muestra un panorama de cambios severos en el clima, lo que conlleva implicaciones para la disponibilidad de recursos hídricos y la sostenibilidad

de los ecosistemas locales, agravando la sequía, afectando la agricultura y poniendo en riesgo la seguridad alimentaria y el bienestar de la comunidad.

Mantener informados a los habitantes y realizar actividades de concientización son acciones claves para conseguir una comunidad resiliente, estas acciones en conjunto con el monitoreo constante de los fenómenos peligrosos del clima para Tepatitlán, contribuirán a incrementar a la capacidad de enfrentar el cambio climático

Es así que, en el marco del análisis de riesgos y vulnerabilidades climáticas, se proponen una serie de recomendaciones para disminuir la vulnerabilidad ante estos fenómenos:

Id	Recomendación	Descripción
	Localización de población vulnerable.	Elaborar cartografía para definir la localización de los diferentes grupos de población vulnerable, identificados por cada tipo de fenómenos climático peligroso.
	Capacitar para prevenir.	Diseñar acciones de capacitación, para la prevención ante específicos fenómenos peligrosos, que serán impartidas a los grupos vulnerables identificados.
	Planear por el clima.	Considerar los fenómenos climáticos dentro de los procesos de urbanización existentes y futuros, y adaptar la normativa para que el crecimiento de las localidades pueda responder a eventos potencialmente peligrosos.
	Calidad en la infraestructura.	Diseñar un programa que permita dirigir los recursos, de mantenimiento y reparación de calles y caminos, para mejorar la calidad del recubrimiento de las vías de comunicación.
	Riqueza y resiliencia.	Elaborar cartografía para definir la localización de los diferentes grupos de población que se encuentran en situación de pobreza, carencia social, o vulnerable por ingresos; con la finalidad de identificar acciones que permitan disminuir estos aspectos negativos.
	Trabajar para la resiliencia.	Diseñar actividades que relacionen a la población en general (aunque enfatizando a grupos vulnerables) con las áreas encargadas de protección civil, con la finalidad de que las campañas informativas sean eficientes.
	Atención médica.	Realizar mesas de dialogo con expertos con la finalidad de incrementar el acceso a la atención médica en las poblaciones identificadas en Capilla de Milpillas, San José de Gracia y Capilla de Guadalupe.
	Educación.	Realizar mesas de dialogo con la finalidad de implementar convenios que permitan incrementar el nivel de escolaridad y disminuir el porcentaje de analfabetismo.
	Migración	Diseñar acciones que permitan generar datos demográficos y de localización de las personas inmigrantes que se encuentran en el territorio municipal con la finalidad de identificar a los habitantes nuevos que son ajenos a las dinámicas climáticas de Tepatitlán.
	Medio Ambiente	Diseñar un programa de monitoreo y registro constante de los fenómenos climáticos peligrosos, con la finalidad de integrar una base de datos de los mismos.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 5. ALINEAMIENTO DEL PAC CON LAS POLÍTICAS AMBIENTAL, TERRITORIALES Y DE MOVILIDAD

5.1 Evaluación de los instrumentos de política climática vigentes en la entidad y el municipio

La Ley General de Cambio Climático establece en los artículos 8 al 12 las atribuciones de la Federación, entidades federativas y municipios en materia de instrumentos de política pública²⁹ cuya implementación se considera necesaria para el diseño, ejecución y evaluación de la Política Nacional de Cambio Climático en los tres ámbitos de gobierno.

Hasta 2021, las entidades federativas de México mostraron brechas significativas en áreas fundamentales para la acción climática. Respecto al marco legal, 18.8% no contaban con una Ley Estatal de Cambio Climático, mientras que 81.9% carecían de un reglamento estatal en la materia, ambos instrumentos fundamentales para poner en marcha y alinear los Acuerdos de París a nivel local. Entre las brechas más sobresalientes en las entidades federativas se encuentra la falta del uso de instrumentos financieros con el sector privado y la carencia de un presupuesto estatal de carbono en su ambición NDC (SEMADET *et al.*, 2021).

El Estado de Jalisco, cuenta con una batería de instrumentos de las más robustas a nivel nacional, aunque mantiene algunas carencias (*cuadro 40*). Se identificó una categoría que requiere fortalecimiento: ambición estatal NDC, además, la entidad y el municipio de Tepatlán de Morelos deben establecer oportunidades para arreglos institucionales e instrumentos de política pública (SEMADET *et al.*, 2021).

Cuadro 40. Instrumentos de Acción Climática por categoría, estado de Jalisco

Categoría	Instrumentos de política climática	Nombre del instrumento	Disponibilidad
Marco legal	Ley Estatal de Cambio Climático	Ley para la acción ante el cambio climático del estado de Jalisco	Sí
	Reglamento Estatal	Reglamento de la ley para la acción ante el cambio climático del estado de Jalisco	Sí
Arreglos Institucionales	Comisión Intersecretarial para el Cambio Climático	Consejo Estatal para el Cambio Climático (CECC)	Sí
	Consejo Social para el Cambio climático	-	No
Instrumentos de Política Pública	Plan Estatal de Desarrollo	Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo Jalisco 2018 - 2024 · visión 2030	Sí
	Estrategia Estatal de Cambio Climático	Estrategia Estatal de Cambio Climático Visión 2024-2030-2050	Sí
	Plan Estatal de Cambio Climático	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco PEACC 2015 – 2018	Sí
	Inventario Estatal GyCEI	Inventario Estatal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (IEEGYCEI)	Sí
	Planes Regionales y/o Municipales para el Cambio Climático	El 58% de los municipios cuentan con el instrumento	Sí
	Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación	Sistema de Medición Reporte y Verificación (SIMEREV) del Estado de Jalisco	Sí
	Estrategia Estatal REDD+	Estrategia Estatal para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal EEREDD+ Jalisco	Sí

²⁹ Los instrumentos de política climática son los medios a través de los cuales las autoridades gubernamentales intervienen en la reducción de las emisiones de gases y compuesto de efecto invernadero con el fin de transitar hacia una economía baja en carbono, a disminuir la vulnerabilidad y a fortalecer la adaptación de la población, los ecosistemas y los sistemas productivos ante los efectos del cambio climático, buscando hacer uso estratégico de los recursos económicos y humanos.

Categoría	Instrumentos de política climática	Nombre del instrumento	Disponibilidad
	Iniciativa Estatal de Reducción de Emisiones	-	No
	Plan Estatal de Inversión Climática	-	No
	Atlas Estatal de Riesgo por el Cambio climático	-	No
Instrumentos Financieros	Fondo Ambiental Estatal	Fondo Estatal de Protección al Ambiente del Estado de Jalisco	Sí
	Fondo Nacional	-	No
	Fondos Internacionales para proyectos de acción climática	-	Sí
	Financiamiento Privado	-	Sí
	Cooperación Internacional para el Desarrollo	-	Sí
Ambición Estatal NDC	Presupuesto Estatal de Carbono	Presupuesto de Carbono y Rutas de Descarbonización	Sí
	Escenarios Estatales de Mitigación	El Plan Estatal de Cambio Climático incorpora estrategias de mitigación orientadas a los NDC de México	Sí
	Rutas Estatales de Descarbonización	Mexico Carbon Forum 2022	Sí

Fuente: Elaboración propia a partir de SEMAET *et al.* (2021).

Una limitante del “diagnóstico de capacidades institucionales de los gobiernos subnacionales para la acción climática 2020-2021” (SEMAET *et al.*, 2021), es que el análisis se restringe al nivel estatal; además, excluye instrumentos para el manejo de residuos sólidos y de gestión territorial que sí están incluidos en el “portal de información sobre la implementación de la política climática subnacional” del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2021). Al igual que la entidad, el municipio presenta rezago en instrumentos en materia de acción climática pues de 12 instrumentos el municipio cuenta con cinco (*cuadro 41*).

Cuadro 41. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Instrumentos de Acción Climática por categoría, 2024

Categoría	Instrumentos de política climática	Nombre del instrumento	Año	Disponibilidad
Gestión territorial	Programa de Desarrollo Municipal (PDM)	Plan Municipal de Desarrollo de Gobierno 2021 - 2024	2021 - 2024	Sí
	Programa o Plan de Desarrollo Urbano Municipal (PDU)	Programa Municipal de Desarrollo Urbano Tepatlán de Morelos	2023	Sí
	Atlas Local de Riesgo (AR)	Atlas de Riesgos por Fenómenos Naturales y Antrópicos de Tepatlán De Morelos, Jalisco 2020-2021	2021	Sí
	Reglamento de Construcción (RC)	Reglamento de Construcción del Municipio de Tepatlán de Morelos, Jalisco	2005	Sí
	Programa o Plan Municipal de Movilidad (transporte eficiente y sustentable, público y privado) (PMM)	Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS Tepatlán)	2021	Sí

Fuente: Elaboración propia.

5.2 Lineamientos del PAC con las políticas ambiental, territoriales y de movilidad

La congruencia entre los instrumentos de planeación que rigen en el municipio, en materia de ordenamiento territorial, ecológico y desarrollo urbano, entre otros, es fundamental, ya que todos actúan sobre el mismo territorio e involucran a la misma población, además de que todos inciden sobre áreas y actividades que contemplan la acción climática.

Esto es, tanto el diagnóstico sobre la **problemática como las estrategias y los proyectos estratégicos** incluidos en los diversos instrumentos de planeación vigentes en Tepatitlán de Morelos deben ser contrastados en los diferentes planes y programas, a fin de incluir en el PAC, aquellos que se consideran de utilidad y, por otra parte, corregir o ampliar dichos planes y programas para que incluyan las estrategias y proyectos determinados en el presente instrumento.

De manera más específica, este apartado vincula, alinea y asegura congruencia del PAC con los Instrumentos del Sistema General de Planeación Territorial (LGAHOTDU, Título cuarto, capítulo primero), la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial (LGMSV, capítulo III) y los instrumentos de política ambiental para la gestión de residuos (LGPGIR, Título cuarto, capítulo primero). Desde otra perspectiva, este capítulo pretende identificar problemáticas que no están siendo debidamente atendidas en los instrumentos vigentes a partir del diagnóstico realizado en el presente instrumento; igualmente, identificar estrategias y proyectos en los instrumentos vigentes que debieran ser incluidos en el PAC.

El análisis de congruencia considera los siguientes instrumentos que contribuyen a la acción climática:

De ámbito estatal:

1. Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, 2006 (OET).
2. Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo 2018-2024, visión 2030 (PEGD).
3. Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco 2015-2018 (PEACC).
4. Inventario Estatal de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero de Jalisco, 2017 (IEEGYCEIJ).

De ámbito municipal:

5. Proyecto del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tepatitlán de Morelos (PMDU).
6. Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza 2018-2033 (PMDG).
7. Atlas de Riesgos por Fenómenos Naturales y Antrópicos 2020-2021 (ARFNA).
8. Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable de Tepatitlán (PIMUS).

El Proyecto del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tepatitlán de Morelos (PMDU), se considera el instrumento base para el análisis de congruencia, ya que ofrece una Agenda Ambiental y Urbano Territorial

jerarquizada, que sirve como guía para focalizar los problemas más apremiantes del municipio. Los tres problemas identificados con mayor impacto son: crecimiento disperso, deterioro de sitios de alto valor ambiental y carencia de una visión integral en el manejo de los residuos sólidos urbanos (*cuadro 42*).

En el cuadro siguiente se presentan los resultados del análisis de congruencia entre la Agenda Ambiental y Urbano Territorial del PMDU de Tepatlán de Morelos y lo que ha sido identificado en otros instrumentos de planeación vigentes en la materia.

Cuadro 42. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Análisis de congruencia con instrumentos vigentes

Agenda Ambiental y Urbano Territorial del PMDU	Análisis de congruencia con instrumentos vigentes							
	ESTATALES				MUNICIPALES			
	OET	PEGD	PEACC	IEEGYCEIJ	PMDU (proyecto)	PMDG	ARFNA	PIMUS
1. Movilidad urbana que prioriza el uso del automóvil particular		x			x	x		x
2. Contaminación del aire y afectación por olores	x	x			x	x		x
3. Cauces con problemas de contaminación y riesgo de inundaciones	x	x			x		X	
4. Problemas de abastecimiento por la escasez de recursos hídricos subterráneos y superficiales	x	x	x		x	x		
5. Crecimiento disperso		x			x	x		x
6. Incremento de asentamientos irregulares asociado a la falta de vivienda accesible		x			x	x		
7. Deterioro de sitios de alto valor ambiental	x	x	x		x	x	x	
8. Carencia de una visión integral en el manejo de los residuos sólidos urbanos	x	x			x	x		

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro anterior permite verificar que los temas de problemática en los que guardan mayor congruencia los instrumentos analizados son: Deterioro de sitios de alto valor ambiental, contaminación del aire y afectación por olores, y problemas de abastecimiento por la escasez de recursos hídricos subterráneos y superficiales.

En cuanto a proyectos, se identificaron aquellos que derivan de los instrumentos analizados. Es posible verificar qué todos los temas cuentan con proyectos concretos que contribuyan a la solución, sin embargo, en algunos casos son poco concretos en su descripción, limitando su implementación o aplicación (*cuadro 43*).

Cuadro 43. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Análisis de congruencia problemática / proyectos estratégicos

Agenda Ambiental y Urbano Territorial del PMDU	Proyectos previstos en los instrumentos de planeación ambiental, territorial y de movilidad	Valoración ¿Cumplido?		
		Sí	No	Parcialmente
1. Movilidad urbana que prioriza el uso del automóvil particular	1. Transporte escolar (PEGD)			
	2. Mi transporte (PEGD)			
	3. Mi bici (PEGD)			
	4. Electro movilidad (PEGD)			

Agenda Ambiental y Urbano Territorial del PMDU	Proyectos previstos en los instrumentos de planeación ambiental, territorial y de movilidad	Valoración ¿Cumplido?		
		Sí	No	Parcialmente
	5. Mitigar el impacto a la infraestructura vial de los vehículos de carga pesada, y el riesgo de hechos de tránsito asociado (PMDU)			
	6. Ampliar el alcance del Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS)			
	7. Redefinir el sistema vial, fomentando la armonización entre el uso de suelo y jerarquía vial (PMDG)			
	8. Contribuir para que el municipio cuente con equipamiento vial para peatones (PMDG)			
	9. Organizar el buen uso de las vías públicas en materia de movilidad, a través de la educación vial (PMDG)			
	10. Actualizar los instrumentos rectores de planeación en el municipio para vincular la planeación urbana y la planeación de la movilidad (PIMUS)			
	11. impulsar cambios en la movilidad de las personas a través de transporte multimodal, bicicletas y vehículos compartidos (PIMUS)			
	12. Incremento del espacio pacificado como prioridad para los modos de transporte no motorizado (PIMUS)			
	13. Pacificación del tránsito en Delegaciones Municipales (PIMUS)			
	14. Implementar zonas 10 en las calles que inciden en centros escolares (PIMUS)			
	15. Cruces seguros para peatones (PIMUS)			
	16. Programa de espacios públicos peatonales (PIMUS)			
	17. programa banquetas seguras y accesibles para todos (PIMUS)			
	18. Cambios al reglamento de zonificación para desincentivar el uso del automóvil (PIMUS)			
2. Contaminación del aire y afectación por olores	1. Eliminar residuos sólidos con el uso del fuego, sólo en asentamientos menores a 1,500 habitantes y cuando no se comparta la cuenca atmosférica con una ciudad con problemas de contaminación (OET)			
	2. Jalisco respira (PEGD)			
	3. Planificar y regularizar las actividades productivas con el fin de mitigar los impactos al medio ambiente, a la infraestructura y a la población, y fomentar un desarrollo sustentable y un ambiente sano (PDMU)			
	4. Reducir las emisiones asociadas al transporte (PMDU)			
	5. Lograr tener un municipio libre de contaminantes y compatible con la educación Ambiental (PMDG)			
	6. Mejorar los niveles de productividad del sector agropecuario (PMDG)			
	7. Monitorear la calidad del aire en el municipio, para emprender acciones de mejoramiento (PMDG)			
	8. Proyectar modos de transporte limpio (tranvías y trolebús) (PIMUS)			
	9. Instrumentar la obligatoriedad del Programa de Verificación Vehicular para la regulación de emisiones de automotores (PIMUS)			
3. Cauces con problemas de contaminación y riesgo de inundaciones	1. Se deberán mitigar los impactos ambientales de la construcción de infraestructura de aprovechamiento acuícola (OET)			
	2. Establecer plantas de tratamiento de aguas residuales en cabeceras municipales y poblaciones mayores a 2,500 habitantes (OET)			
	3. Gestión integral del agua (PEGD)			
	4. Desarrollar una estrategia municipal de resiliencia hídrica que fortalezca la capacidad de Tepatlán de Morelos para enfrentar, superar y adaptarse a los efectos del cambio climático, específicamente en la gestión del agua (PMDU)			
	5. Fortalecer las capacidades del municipio, tanto de infraestructura como de gestión, para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad del agua descargada (PMDU)			

Agenda Ambiental y Urbano Territorial del PMDU	Proyectos previstos en los instrumentos de planeación ambiental, territorial y de movilidad	Valoración ¿Cumplido?		
		Sí	No	Parcialmente
	6. Fortalecer la capacidad del municipio para mitigar riesgos asociados a las inundaciones, con un enfoque integral que tenga en cuenta las características hídricas del territorio (PMDU)			
4. Problemas de abastecimiento por la escasez de recursos hídricos subterráneos y superficiales	1. Las aguas superficiales utilizadas en la actividad antropogénica deberán de mantener saneadas a fin de sostener los niveles de calidad de los hábitats silvestres (OET)			
	2. Promover y estimular el saneamiento de las aguas freáticas para la reutilización de las mismas (OET)			
	3. Tratar las aguas residuales de las poblaciones mayores de 2,500 habitantes (OET)			
	4. Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (PEGD)			
	5. Instrumentar y fortalecer políticas públicas para garantizar la disponibilidad en calidad y cantidad de agua en zonas prioritarias por su probabilidad de escasez asociada al cambio climático (PEACC)			
	6. Desarrollar una estrategia municipal de resiliencia hídrica que fortalezca la capacidad de Tepatlán de Morelos para enfrentar, superar y adaptarse a los efectos del cambio climático, específicamente en la gestión del agua (PMDU)			
5. Crecimiento disperso	7. Aumento en la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, mejorando los procesos de captación, potabilización, conducción y tratamiento del agua para ofrecer un servicio continuo, que cumpla con la normatividad vigente de calidad de agua (PMDG)			
	1. Establecer mecanismos legales y financieros para reorientar el consumo o mercado del suelo y de esta manera limitar el crecimiento urbano a fin de evitar daños irreversibles a la salud y los recursos naturales (OET)			
	2. Promover el aumento de densidad poblacional en las áreas ya urbanizadas, mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos y el impulso de la construcción vertical (OET)			
	3. Ordenamiento territorial para el desarrollo sustentable (PEGD)			
	4. Fortalecer la capacidad del municipio en materia de planeación urbana (PMDU)			
	5. Actualización de la normativa para hacer operativo el instrumento y facilite la gestión del desarrollo urbano al municipio (PMDU)			
	6. Tener un crecimiento ordenado y equilibrado (PMDG)			
	7. Desarrollar e integrar los instrumentos y estudios relacionados con la planeación del municipio (PMDG)			
	8. Ampliación de zonas de usos mixtos en torno a centros barriales (PIMUS)			
6. Incremento de asentamientos irregulares asociado a la falta de vivienda accesible	9. Conectividad en nuevos desarrollos urbanos (PIMUS)			
	1. Permitir la construcción de vivienda y espacios públicos en sitios sin presencia de riesgos naturales o aquellos que no hayan sido modificados por la actividad del hombre: terrenos que no hayan sido rellenados con materiales no consolidados, bancos de material y zonas con mantos acuíferos sobreexplotados (OET)			
	2. Impulsar un sistema de ciudades para la articulación regional evitando la progresiva desarticulación y el despoblamiento de las áreas rurales interiores (OET)			
	3. Reconstrucción del tejido social (PEGD)			
	4. Garantizar el acceso a la vivienda digna a la población, especialmente a la más vulnerable (PMDU)			
	5. Robustecer la estructura urbana rural del municipio para otorgar servicios y equipamientos de proximidad a toda la población municipal, especialmente a la más vulnerable (PMDU)			
7. Deterioro de sitios de alto valor ambiental	6. Diseñar un sistema que permita la construcción y operación de viviendas dignas y sustentables (PMDG)			
	1. Promover y apoyar la elaboración y operación del programa de manejo para el logro de los objetivos de conservación del patrimonio natural (OET)			

Agenda Ambiental y Urbano Territorial del PMDU	Proyectos previstos en los instrumentos de planeación ambiental, territorial y de movilidad	Valoración ¿Cumplido?		
		Sí	No	Parcialmente
	2. Establecer áreas de amortiguamiento en las Áreas Naturales Protegidas que regulen las presiones al área de conservación, y establecer ahí, las instalaciones para turismo de descanso (OET)			
	3. Manejar y conservar áreas forestales y otros ecosistemas para incrementar los almacenes de carbono (PEACC)			
	4. Elaborar instrumentos que fortalezcan la capacidad ecosistémica de las áreas verdes que se integran en el territorio municipal, tanto fuera como dentro de los centros de población (PMDU)			
	5. Conservar la cobertura vegetal del municipio (PMDG)			
	6. Determinar las áreas de valor ambiental, natural y de conservación (PMDG)			
	1. Eficientar el sistema de recolecta y disposición de residuos sólidos municipales con el fin de evitar la práctica de quema de residuos en zonas urbanas propicias a emergencias por contaminación atmosférica (OET)			
8. Carencia de una visión integral en el manejo de los residuos sólidos urbanos	2. Establecer un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales que incluya acciones ambientalmente adecuadas desde el origen, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de basura, con el fin de evitar la contaminación de mantos freáticos y aguas superficiales, contaminación del suelo y daños a la salud (OET)			
	3. Establecer sitios de disposición de residuos sólidos en sitios libres de alta permeabilidad, fracturas o fallas, escurrimientos, ríos y embalses naturales o artificiales (OET)			
	4. Jalisco reduce (PEGD)			
	5. Integrar en la gestión de residuos del municipio un enfoque integral que promueva la separación desde la fuente, y su adecuada disposición final (PMDU)			
	6. Lograr el tratamiento Integral de la recolección, separación de los RSU (PMDG)			
	7. Lograr que el sitio de disposición final de residuos cumpla con los requisitos establecidos en la NOM-083-SEMARNAT-2003 Y PROEPA (PMDG)			

Fuente: Gobierno de Jalisco (2006), Gobierno de Jalisco (2021), SEMADET (2018), IMPLAN de Tepatlán de Morelos (2024), Gobierno Municipal de Tepatlán (2019), e IMPLAN de Tepatlán de Morelos (2021).

Conclusiones:

ALINEACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

El Programa de Acción Climática (PAC) 2024-2030 de Tepatlán se fundamenta en una sólida integración con los instrumentos de planeación municipal vigentes:

Atlas de Riesgos (2021): Proporciona la base técnica para el análisis de vulnerabilidad y riesgos climáticos, identificando zonas críticas que requieren intervención prioritaria.

PIMUS (2020): Aporta estrategias de movilidad sustentable que se incorporan en las metas de mitigación del PAC, especialmente en infraestructura ciclista y peatonal.

Inventario del Arbolado (2022): Fundamenta las acciones de adaptación basada en ecosistemas y el programa de infraestructura verde urbana.

POER (2024) y PMDU (2024): Establecen el marco territorial para la implementación de acciones climáticas, garantizando coherencia entre desarrollo urbano y resiliencia climática.

El PAC refuerza estos instrumentos con:

- Metas específicas de reducción de emisiones (20% al 2030)
- Estrategias de adaptación ante riesgos climáticos
- Indicadores de seguimiento integrados
- Mecanismos de gobernanza climática

La plataforma del Visor Urbano facilita la integración y acceso a información climática, fortaleciendo la toma de decisiones y participación ciudadana. Los talleres multisectoriales han permitido validar la congruencia entre instrumentos y enriquecer las estrategias del PAC.

La vinculación con el Plan Municipal de Desarrollo asegura recursos para implementar las acciones climáticas priorizadas. Este modelo de alineación posiciona al PAC como instrumento rector que coordina los esfuerzos municipales de mitigación y adaptación al cambio climático.

La participación en el Pacto Global de Alcaldes (2022) fortalece el marco institucional para la acción climática municipal, facilitando el acceso a recursos técnicos y financieros para la implementación del PAC.

CAPÍTULO 6. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

6.1 Ámbitos de Atención Estratégica (enfoque ambiental y climático)

Los Ámbitos de Atención Estratégica (AAE) son fenómenos, problemas concretos u oportunidades que presenta el municipio para su desarrollo, y que, por su magnitud, características y/o comportamiento, son fundamentales para su presente y/o para su futuro. Se consideran estratégicos porque son causa de otros fenómenos o problemas, o los encadenan de forma tal, que es o se vuelve determinante o condicionante de ellos. Son por naturaleza interdisciplinarios, intersectoriales e intergubernamentales.

Por su enfoque integrado y estratégico, los AAEs se convierten en hojas de ruta para definir y desarrollar las acciones y medidas de mitigación y adaptación para enfrentar el cambio climático en Tepatlán de Morelos. Estas medidas y acciones han sido complementadas y/o validadas como resultado del proceso de participación social, considerando que su identificación emergió de los trabajos durante el Taller Ciudadano.

Además, los AAE del Programa de Acción Climática (PAC) se alinean y complementan con otros instrumentos de planeación analizados en el apartado 5.2 de este PAC.

Los AAE identificados para Tepatlán de Morelos (*cuadro 44*) son los siguientes:

Cuadro 44. Tepatlán de Morelos, Jalisco. Identificación de Ámbitos de Atención Estratégica del PAC.

Ámbitos de Atención estratégica del PAC		Objetivo de Desarrollo Sostenible	
O D S	AAE 1. Fuerte tendencia al estrés hídrico por la escasez de los recursos subterráneos y superficiales. Sobreexplotación de cuatro de los cinco acuíferos que abastecen al municipio. Los denominados Altos de Jalisco y Ocotlán son los de mayor déficit (-14.099562 Mm ³ /año y -13.621672 Mm ³ /año respectivamente). Los escenarios climáticos indican una reducción paulatina de los niveles de precipitación pluvial y de extraer agua subterránea a mayor profundidad con los elevados costos que ello representa, la contaminación por minerales y el agotamiento de los mantos freáticos.		
	AAE 2. Actividades económicas que impactan negativamente en la calidad del aire, agua y suelo. Emisiones de fuentes fijas y móviles asociadas con actividades económicas insuficientemente reguladas como la cría de ganado bovino y porcícola, ladrilleras y quemas agrícolas; contaminación del río Tepatlán debido a las descargas industriales, queserías y granjas porcícolas y deficiente manejo en la disposición de las heces, restos animales y aguas residuales.		
	AAE 3. Incremento gradual de la intensidad y frecuencia de Eventos Hidrometeorológicos Extremos (sequías, ondas de calor, inundaciones, concentración de CO2 y hundimientos): Los pronósticos a 2039 prevén una disminución drástica de la precipitación, llegando a alcanzar valores de 0 mm. Esta tendencia plantea serias implicaciones para la disponibilidad de recursos hídricos y la sostenibilidad de los ecosistemas locales. En 2023, de la superficie dedicada a las actividades agrícolas en el municipio el 98.4% presentó alguna categoría de sequía (IIEG, 2023).		
	AAE 4. Patrón de urbanización altamente consumidor de suelo y agua. Proliferación de fraccionamientos en la periferia urbana que incrementan la fragmentación del área urbana que, aunado a las altas tasas de motorización, genera graves impactos ambientales y económicos. El diseño y/o planeación de los proyectos habitacionales consideran escasamente la temática de riesgos por fenómenos climáticos, sobre todo en la periferia de la cabecera municipal.		

Ámbitos de Atención estratégica del PAC		Objetivo de Desarrollo Sostenible	
AAE 5.	Deterioro de sitios de alto valor ambiental. Las áreas proveedoras de servicios ecosistémicos (ANP municipales) se encuentran fragmentadas, desconectadas, y con presiones por cambio de uso de suelo debido al crecimiento de nuevos plantíos agrícolas y los desarrollos turístico campestres; esta problemática se ve potencializada por la falta de figuras de protección en estas áreas ya que 88.5 % de las áreas forestales no están protegidas ni tienen plan de manejo.		 
AAE 6.	Carencia de una visión integral en el manejo de los residuos sólidos urbanos. Los residuos se disponen en un vertedero a cielo abierto “San Bartolo”. Este sitio ha registrado diversas problemáticas, entre las que sobresalen incendios que generan la activación de la alerta atmosférica. Se realiza una separación primaria, la cual se lleva al Centro de Recuperación y Reciclaje municipal.		    
AAE 7.	Movilidad urbana que prioriza el uso del automóvil particular. Se ha multiplicado por más de 3 veces el parque automotor, destacando los automóviles que representan 46.9%; seguidos por 33.0% de camiones de carga, 19.8% de motocicletas y 0.3% de autobuses. Esto indica una tasa de motorización de 755 vehículos/1,000 habitantes, superior a la tasa registrada a nivel estatal (523 vehículos /1000 habitantes) y nacional (315 vehículos/1,000 habitantes) (INEGI, 2022).		   
AAE 8.	Baja disponibilidad de áreas verdes per cápita. En el municipio se contabilizaron 12.18 m2 de área verde per cápita, por debajo de los 15 m2 definidos en los estándares internacionales, mostrando un déficit de 2.82 m2 (ONU-Hábitat, 2018).		   
AAE 9.	Necesidad de fortalecimiento de la resiliencia comunitaria. El 62% de los habitantes no tienen conocimiento de la existencia de instituciones que ayudan a prevenir eventos de peligro natural, 52% reconoce que existen campañas de información sobre peligros. La desinformación respecto a los peligros sugiere estar ligada a poca eficiencia de las campañas informativas.		   

6.2 Estrategias, acciones y medidas de adaptación

La definición de las estrategias, acciones y medidas para mitigar y para adaptar a la población, las infraestructuras y, en general, la vida social y económica del municipio, a los impactos provocados por el cambio climático son el resultado de los análisis realizados, así como de los diagnósticos y propuestas existentes en los planes y programas vigentes en el municipio.

Como se menciona antes, por su propia conceptualización los AAE son integrales y multi sectoriales y por ello, sujetos a medidas integrales de mitigación y de adaptación al cambio de clima. Por ello, las líneas de acción elaboradas para cada Eje son plenamente congruentes y están alineadas con su respectivo Ámbito de Acción Estratégica.

Eje 1. Manejo sustentable de los recursos hídricos

1.1 Objetivo estratégico

Diseñar planes de manejo integral a nivel cuenca, subcuenca y microcuenca, con una fuerte coordinación entre actores, que incluyan acciones de conservación, revegetación y restauración de los suelos y los ecosistemas para incrementar la captación e infiltración del recurso hídrico.

1.2 Líneas de acción y medidas de acción climática (mitigación y adaptación)

AAE / Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (mitigación y adaptación)		Alineación con ODS
AAE1. Fuerte tendencia al estrés hídrico por la escasez de los recursos subterráneos y superficiales Eje 1. Manejo sustentable de los recursos hídricos	1.1 Manejo integral a nivel cuenca	1.1.1	Aprovechamiento del acuífero en niveles sostenibles gestionando la modernización de los sistemas de riego agrícola y los relativos al consumo doméstico.	Adaptación	6, 12 y 15
		1.1.2	Programa de recarga del acuífero mediante la construcción de infraestructura verde y azul para la infiltración y el cierre de pozos con agua de mala calidad.	Adaptación	6, 9, 13 y 15
		1.1.3	Estrategias de recarga artificial de acuíferos como: Pozos de infiltración inducida, fosas de retención de escorrentía con pozo de infiltración, etc.	Adaptación	6, 13 y 15
		1.1.4	Reforestar las cuencas altas, medias y bajas considerando sus especies nativas.	Adaptación	6, 13 y 15
		1.1.5	Controlar la contaminación de los escurrimientos superficiales.	Adaptación	6, 11, 14 y 15
		1.1.6	Mejorar la conectividad del sistema ecohidrológico y reducir el riesgo de deslaves e inundaciones, además de aplicar criterios de justicia social, derechos humanos y vulnerabilidad ambiental.	Adaptación	6, 11, 13 y 15
		1.1.7	Establecer plantas de tratamiento de aguas residuales la cabecera municipal y poblaciones mayores a 2,500 habitantes.	Adaptación	6, 14 y 15
		1.1.8	Sanear las descargas de aguas sanitarias en barrancas y canales para evitar afectaciones a la biodiversidad y mantener una adecuada calidad del agua.	Adaptación	6, 14 y 15

Eje 2. Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria

2.1 Objetivo estratégico

Fortalecer e incorporar, por medio de capacitación e incentivos, a los y las productoras y a las organizaciones locales, vecinales y barriales de productores en técnicas agroecológicas, técnicas silvopastoriles, diversificación agrícola, proyectos productivos de inclusión y de bajo impacto ambiental.

2.2 Líneas de acción y medidas de acción climática (mitigación y adaptación)

AAE / Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (mitigación y adaptación)		Alineación con ODS
AAE2. Actividades económicas que impactan negativamente en la calidad del aire, agua y suelo Eje 2. Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria	2.1 Sector agropecuario sostenible	2.1.1	Incorporar el riesgo por cambio climático dentro de las cadenas de valor y planes de inversión de los sectores productivos	Mitigación	13
		2.1.2	Promover el aprovechamiento de los residuos agrícolas y excretas de ganado para la elaboración de fertilizantes orgánicos (composta y vermicompost).	Mitigación	2, 12, 13 y 15
		2.1.3	Sistema de inspección eficiente y eficaz en granjas.	Mitigación	2, 3, 6, 12 y 13
		2.1.4	Utilizar biodigestores para las granjas de puercos, aves, bovinos y otros.	Mitigación	7, 12, 13 y 15
		2.1.5	Utilización de sistemas de composta, de biodigestores y de tratamiento diario para evitar la generación de gas metano.	Mitigación	2, 6, 12 y 13
		2.1.6	Promover la aplicación de dietas balanceadas en bovinos a partir de la implementación de sistemas silvopastoriles.	Mitigación	2, 12 y 13
		2.1.7	Contribuir a la prevención y atención de plagas y enfermedades de especies animales domesticadas y cultivos vegetales.	Mitigación	2, 3, 13 y 15
		2.1.8	Vigilar la política de manejo integral de fuego en actividades agropecuarias.	Mitigación	2, 12, 13 y 15
		2.1.9	Fomentar y divulgar políticas y programas de agricultura urbana (por ejemplo, huertos urbanos, invernaderos domésticos), periurbana y de traspatio.	Mitigación	11, 12, 13 y 15
		2.1.10	Promover y facilitar el acceso a programas, financiamiento o subsidios del sector a programas federales o estatales para reconversión de procesos, ya sea para evitar la emisión de GEI, o la eficiencia energética (Por ejemplo: Biodigestores y uso de celdas solares para generación de energía).	Mitigación	2, 7, 12 y 13

Eje 3. Comunidades resilientes ante Eventos Hidrometeorológicos Extremos

3.1 Objetivo estratégico

Construir y fortalecer la cultura climática que incentive la acción individual y colectiva frente al cambio climático, acordando con todas las instituciones educativas y organizaciones de la sociedad estrategias y programas educativos, de capacitación y de información alineados y dirigidos a grupos específicos de la comunidad.

3.2 Líneas de acción y medidas de acción climática (mitigación y adaptación)

AAE / Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (mitigación y adaptación)		Alineación con ODS
AAE 3. Comunidades resilientes ante Eventos Hidrometeorológicos Extremos Eje 3. Comunidades resilientes	3.1 Prevención de riesgos	3.1.1	Fortalecer los sistemas de alerta temprana y protocolos de prevención y acción ante peligros hidrometeorológicos y climáticos.	Adaptación	3, 11 y 13
		3.1.2	Incorporar criterios de adaptación al cambio climático en los instrumentos de planeación, gestión territorial y del riesgo de desastres.	Adaptación	3, 11 y 13
		3.1.3	Actualizar al menos cada 2 años el Atlas Municipal de Riesgos.	Adaptación	3, 11 y 13
		3.1.4	Generación de conocimiento y la publicación sobre los impactos asociados al cambio climático.	Adaptación	3, 10 y 11
		3.1.5	Fortalecer instrumentos financieros locales (desde cobro del predial y acceso a los programas federales y estatales, entre otras fuentes), para la gestión del riesgo de desastres y atención a la ciudadanía.	Adaptación	11 y 13
		3.1.6	Diseñar protocolos de prevención, control, monitoreo y actuación ante impactos por riesgos sanitarios asociados al cambio climático.	Adaptación	11 y 13
		3.1.7	Capacitación y certificación al personal de protección civil del municipio contra riesgos climáticos.	Adaptación	11 y 13
		3.1.8	Establecer un sistema de alerta de calor extremo, con el fin de comunicar a la ciudadanía los riesgos para la salud.	Adaptación	11 y 13
		3.1.9	Establecer protocolos para reducir el tiempo o la intensidad de la exposición al calor del trabajador a la intemperie, modificar horarios de trabajo.	Adaptación	11 y 13
		3.1.10	Establecer normas de notificación y estándares para garantizar que se contabilicen las morbilidades y muertes relacionadas con el calor.	Adaptación	11 y 13
	3.2 Educación ambiental	3.2.1	Promover y difundir la realización de la estrategia denominada “Plan Familiar” por parte del gobierno municipal, dirigida a los núcleos familiares del municipio y orientados a la prevención de riesgos e impactos asociados al cambio climático.	Adaptación	3, 4, 5, 10 y 11
		3.2.2	Desarrollar campañas para promover una alimentación que reduzca los desechos (empaques, desperdicio), las emisiones de GEI y que tenga una baja huella hídrica y ecológica.	Adaptación	3, 4, 5, 10 y 11
		3.2.3	Desarrollar planes ante contingencias y tener identificados albergues, teléfonos y lugares de atención de urgencias y toda la señalética urbana y rural necesaria para rutas de evacuación.	Adaptación	3, 4, 5, 10 y 11
		3.2.4	Promover una cultura de la prevención y el uso de seguros ante eventos extremos.	Adaptación	3, 4, 5, 10 y 11
		3.2.5	Apoyar y reglamentar el uso de ecotecnologías en hogares, infraestructuras y edificaciones dedicadas a actividades sociales y económicas.	Adaptación	3, 4, 5, 10 y 11

AAE / Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (mitigación y adaptación)		Alineación con ODS
		3.2.6	Promover, incentivar y promocionar a empresas con el sello ecológico en sus productos.	Adaptación	3, 4, 5, 10 y 11
		3.2.7	Fomentar la investigación y desarrollo de capacidades locales en materia de cambio climático a partir de convenios de colaboración con universidades.	Adaptación	3, 4, 5, 10 y 11
		3.2.8	Generar un Programa de Educación Ambiental y Cambio Climático en escuelas de todos los niveles educativos, en las organizaciones de la sociedad civil.	Adaptación	3, 4, 5, 10 y 11

Eje 4. Crecimiento urbano ordenado, resiliente y sostenible

4.1 Objetivo estratégico

Fortalecer la capacidad adaptativa del municipio y sus comunidades aplicando estrategias de orientación a desarrolladores y propietarios y acciones de control de la ocupación del suelo con usos urbanos, a fin de evitar la urbanización en suelo no apto, especialmente en zonas de riesgo y de impacto negativo a la biodiversidad y recarga de acuíferos; con ello, se mejorará la prevención y respuesta territorial ante los impactos climáticos.

4.2 Líneas de acción y medidas de acción climática (mitigación y adaptación)

AAE / Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (mitigación y adaptación)		Alineación con ODS
AAE4. Patrón de urbanización altamente consumidor de suelo y agua Eje 4. Crecimiento urbano ordenado, resiliente y sostenible	4.1 Consolidación urbana	4.1.1	Aplicar las estrategias de ordenamiento territorial, garantizando que sean incluyentes y equitativas, promoviendo la resiliencia urbana.	Mitigación	10, 11 y 13.
		4.1.2	Fomentar los usos del suelo mixtos en las zonas de crecimiento urbano y rural, propiciando la instalación de equipamientos sociales.	Mitigación	10, 11 y 13
		4.1.3	Hacer uso sostenible del suelo aplicando estrategias de regeneración reciclamiento urbano en zonas deterioradas y/o abandonadas.	Mitigación	10, 11 y 13
		4.1.4	Reglamentar el uso de ecotecnologías en nuevas viviendas dentro para promover el desarrollo eficiente de agua, energía eléctrica.	Adaptación	7, 10 y 11
	4.2 Ordenamiento Territorial	4.2.1	Fortalecer las políticas de ordenamiento territorial y asegurar la inclusión de criterios de cambio climático, adaptación, gestión riesgo.	Adaptación	6, 10, 11, 13 y 15
		4.2.2	Construir barreras verdes que contribuyan a la contención del crecimiento urbano de asentamientos humanos sobre suelo con valor ambiental.	Adaptación	10, 11, 13 y 15
		4.2.3	Evitar el crecimiento de asentamientos humanos irregulares, definiendo áreas bien localizadas dentro del tejido urbano y en la primera periferia de la ciudad y con cercanía y/o acceso a los servicios básicos, para ofrecer, lotes habitacionales y para usos mixtos, a los grupos sociales de muy bajo ingreso que, de otra manera, se asentarán irregularmente y en suelos	Adaptación	10, 11, 13 y 15

AAE / Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (mitigación y adaptación)		Alineación con ODS
			no aptos para la urbanización.		
		4.2.4	Establecer reservas de suelo para el crecimiento urbano y rural con enfoque sustentabilidad, definiendo a estas reservas como..." todo suelo apto para la urbanización, al margen de quienes sean los propietarios". Con ello, el municipio puede impulsar e incentivar a propietarios para que ocupen sus predios vacíos con los usos definidos, apoyando la reducción de emisiones y la resiliencia ambiental y climática.	Adaptación	10 y 11.

Eje 5. Conservación y restauración de los sitios de alto valor ambiental

5.1 Objetivo estratégico

Conservar y restaurar los sitios de alto valor ambiental ubicados en el municipio como medida para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de los ecosistemas naturales y de los servicios ambientales indispensables para combatir el cambio climático.

5.2 Líneas de acción y medidas de acción climática (mitigación y adaptación)

AAE / Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (mitigación y adaptación)		Alineación con ODS
AAE5. Deterioro de sitios de alto valor ambiental Eje 5. Conservación y restauración de los sitios de alto valor ambiental	5.1 Áreas Naturales Protegidas	5.1.1	Elaborar los programas de manejo de las ANP municipales delimitadas en Tepatlán de Morelos.	Adaptación	1, 6, 11, 13 y 15
		5.1.2	Promover la creación de ANP y/o AC en zonas con potencial.	Adaptación	13, 14 y 15
		5.1.3	Restauración de integridad ecológica dentro y en el entorno de las áreas naturales protegidas.	Adaptación	6, 13, 14 y 15
	5.2 Sitios de valor ambiental	5.2.1	Llevar a cabo un programa de difusión del valor paisajístico del municipio, con el diseño de rutas turísticas por todo su territorio.	Adaptación	8, 11, 12, 13 y 15
		5.2.2	Fortalecer e implementar programas de monitoreo, vigilancia y manejo del arbolado para controlar y erradicar plagas y enfermedades forestales.	Adaptación	3, 6, 13 y 15
		5.2.3	Acciones que contribuyan a la valoración de los servicios ecosistémicos que provee la biodiversidad, los recursos hídricos y sumideros de carbono.	Adaptación	13 y 15
		5.2.4	Crear e instrumentar programas para la conservación, descompactación, regeneración y restauración de áreas degradadas o afectadas ambientalmente.	Adaptación	11, 13 y 15
		5.2.5	Realizar campaña de promoción de las especies de flora y fauna de la región y de sus ecosistemas, como parte de una estrategia de educación ambiental.	Adaptación	15
		5.2.6	Aplicación de la normatividad y vigilancia para reducir la tala clandestina de árboles, trabajando en conjunto con los usuarios principales de la leña, apoyándolos para que cambien a combustibles ambientalmente sostenibles.	Adaptación	15
		5.2.7	Elaborar un Programa Local de Pagos de Servicios Ambientales (PSA).	Adaptación	1, 6, 13 y 15

AAE / Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (mitigación y adaptación)		Alineación con ODS
		5.2.8	Fomentar el uso de la paleta vegetal de planta nativa en las campañas de reforestación.	Adaptación	11, 13 y 15
		5.2.9	Implementar programas de manejo integral de fuego en áreas de valor ambiental, en el suelo de conservación y en las áreas naturales protegidas.	Adaptación	1, 6, 11, 13 y 15
		5.2.10	Promover acciones para la conservación y protección de polinizadores y dispersores, como la revegetación con plantas que ayuden a mejorar su calidad de vida y aumenten su población.	Adaptación	13, 14 y 15

Eje 6. Manejo integral de residuos hacia un vertido cero

6.1 Objetivo estratégico

Desarrollar una estrategia municipal de gestión de residuos integral que abarque desde el cierre del vertedero “San Bartolo” hasta la implementación de sistemas de manejo de residuos más sostenibles y acordes con las normativas ambientales vigentes.

6.2 Líneas de acción y medidas de acción climática (mitigación y adaptación)

AAE/ Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (Mitigación y Adaptación)		Alineación con ODS
AAE 6. Carencia de una visión integral en el manejo de los residuos sólidos urbanos Eje 6. Manejo integral de residuos hacia un vertido cero	6.1 Gestión de residuos sólidos urbanos	6.1.1	Impulsar la realización del Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos.	Mitigación	11, 13 y 15
		6.1.2	Impulsar la construcción de un relleno sanitario que cumpla con la normativa en materia ambiental.	Mitigación	11, 13 y 15
		6.1.3	Acciones de remediación en el sitio de disposición “San Bartolo”. Establecer un sistema de seguimiento y monitoreo que permita evaluar la efectividad de las acciones implementadas en el proyecto de cierre y abandono productivo (IMPLAN, 2023).	Mitigación	9, 11, 13 y 15
		6.1.4	Programa de composta comunitaria y domiciliaria de residuos orgánicos.	Mitigación	11, 13 y 15
		6.1.5	Promover la instalación de sistemas de captación de emisiones de biogás de los residuos confinados en el sitio de disposición final “San Bartolo”.	Mitigación	11, 12, 13 y 15
		6.1.6	Fomentar alianzas con la asociaciones civiles e instituciones educativas para la implementación de huertos urbanos que implementen técnicas de compostaje.	Mitigación	7, 11, 12, 13 y 15
	6.2 Economía circular	6.2.1	Diseñar un programa de manejo considerando las “5R” de la economía circular (reducir, reutilizar, recolectar, reciclar y recuperar).	Mitigación	11, 12, 13 y 15
		6.2.2	Reducir el consumo de materiales de un solo uso, minimizando impactos ambientales relacionados a su ciclo de vida y aumentando su durabilidad mediante esquemas de diseño y economía circular.	Mitigación	8, 9, 12, 13 y 15

AAE/ Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (Mitigación y Adaptación)		Alineación con ODS
		6.2.3	Reintroducción de los productos reciclados de la construcción y demolición a las nuevas construcciones en el municipio.	Mitigación	7, 8, 9, 11, 12, 13 y 15
		6.2.4	Planta de generación de biodiésel a través de aceite de cocina usado.	Mitigación	7, 11, 12 y 13
		6.2.5	Planta de biodigestión a partir de desechos orgánicos de tianguis y mercados públicos.	Mitigación	7, 11, 12 y 13
		6.2.6	Establecer bases normativas para modelos de negocios circulares.	Mitigación	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 17
		6.2.7	Programa piloto para promover el reciclaje y reuso de residuos orgánicos e inorgánicos en restaurantes, zonas industriales, escuelas, universidades y edificios públicos.	Mitigación	7, 11, 12 y 13
		6.2.8	Programa de capacitación de recicladores informales para potenciar el trabajo de captura de residuos de alto valor, evitando los impactos de su gestión y disposición final.	Mitigación	1, 7, 8, 12 y 13
		6.2.9	Programa de recuperación y reciclamiento de neumáticos usados.	Mitigación	12, 13 y 15
		6.2.10	Programa de recuperación y reciclamiento de residuos eléctricos y electrónicos.	Mitigación	12, 13 y 15

Eje 7. Movilidad sustentable

7.1 Objetivo estratégico

Gestionar y promover el diseño de un sistema de movilidad de bajas emisiones, accesible e integrado que propicie los desplazamientos por medios no motorizados y redes de transporte público.

7.2 Líneas de acción y medidas de acción climática (mitigación y adaptación)

AAE / Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (mitigación y adaptación)		Alineación con ODS
AAE7. Movilidad urbana que prioriza el uso del automóvil particular	7.1 Transporte público eficiente	7.1.1	Gestiones de modernización del transporte público con el gobierno estatal, la introducción de vehículos de pasajeros de bajas emisiones.	Mitigación	7, 9, 11, 13 y 17
		7.1.2	Promover cambio modal hacia un transporte público más limpio y activo.	Mitigación	3, 7, 11, 13 y 17
		7.1.3	Impulsar la transición a vehículos de cero emisiones.	Mitigación	7, 9, 11, 13, y 17
	7.2 Movilidad no motorizada	7.2.1	Incrementar la red de ciclovías.	Mitigación	3, 7, 11, 13 y 17
		7.2.2	Gestionar la construcción, mejora y ampliación de las banquetas incluyendo accesibilidad universal.	Mitigación	3, 10, 11 y 17
		7.2.3	Construir ciclovías alrededor de las escuelas, en sitios turísticos y evaluar el uso de bicicletas para que se transporten los trabajadores de las granjas hacia sus casas.	Mitigación	3, 4, 7, 8, 11, 13 y 17

Eje 8. Áreas verdes urbanas

8.1 Objetivo estratégico

Restaurar, conservar, reforestar y conectar el suelo de conservación, las áreas naturales protegidas, las áreas de valor ambiental y las áreas verdes urbanas, incluyendo parques, bulevares, camellones, etcétera, para incrementar el espacio abierto y verde y proteger la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

8.2 Líneas de acción y medidas de acción climática (mitigación y adaptación)

AAE / Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (mitigación y adaptación)		Alineación con ODS
AAE 8. Baja disponibilidad de áreas verdes por cápita Eje 8. Áreas verdes urbanas	8.1 Disponibilidad de áreas verdes	8.1.1	Incrementar y recuperar las áreas verdes en los espacios públicos municipales con especies nativas.	Adaptación	3, 11 y 13
		8.1.2	Recuperación de espacios públicos para reforestación y áreas de refresco para reducir los impactos de islas de calor.	Adaptación	3, 11 y 13
		8.1.3	Seleccionar una paleta vegetal de paisajismos sostenible y nativo para áreas verdes de espacios públicos.	Adaptación	11 y 13
		8.1.4	Implementar un programa de reconversión de terrenos públicos en zonas de extensión de servicios ecosistémicos; por ejemplo, jardines polinizadores, diseños verdes, jardines de especies endémicas, viveros naturales, huertos comunitarios, espacios públicos verdes, etc.	Adaptación	11 y 13
		8.1.5	Identidad socioecológica de la comunidad y el sentido de pertenencia, ofreciendo espacios activos, seguros y accesibles, con biodiversidad.	Adaptación	11 y 13
	8.2 Accesibilidad a las áreas verdes	8.2.1	Mejorar la conectividad ecológica al interior del área urbana y en las zonas periurbanas mediante el fortalecimiento y establecimiento de infraestructura verde, como corredores biológicos y cinturones verdes.	Adaptación	3, 11, 13 y 15
		8.2.2	Optimizar el grado de acceso que tiene la población a los espacios verdes o conjuntos de ellos.	Adaptación	3, 11, 13 y 15
		8.2.3	Impulsar la creación de espacios de confort térmico, techos blancos y verdes, pavimentos de color claro y permeables y paredes verdes	Adaptación	3, 11 y 13
		8.2.4	Potenciar el sistema de monitoreo, vigilancia y manejo de las áreas verdes, involucrando a la ciudadanía (adopta un parque o un camellón, etc.).	Adaptación	3, 11 y 13

6.3 Priorización de acciones

La priorización de acciones se llevó a cabo por parte de los asistentes al taller participativo multisectorial realizado el día 31 de octubre de 2024 (ver Anexo 2. Resultados del Taller Multisectorial). En dicho taller se presentó ante los asistentes los Ámbitos de Atención Estratégica (AAEs) identificados en el PAC, los ocho ejes estratégicos, así como las medidas de mitigación y adaptación propuestas, en función de las cuales se llevó a cabo la ponderación con la finalidad de identificar aquellas que deben formar parte de la agenda municipal.

6.3.1 Priorización de las acciones de mitigación

En la siguiente matriz se presenta la ponderación y priorización de las acciones de mitigación del PAC por eje y línea de acción:

AAE / Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (mitigación)	Ponderación	Prioridad
Eje 2. Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria					
AAE2. Actividades económicas que impactan negativamente en la calidad del aire, agua y suelo Eje 2. Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria	2.1 Sector agropecuario sostenible	2.1.1	Incorporar el riesgo por cambio climático dentro de las cadenas de valor y planes de inversión de los sectores productivos.	4.0	Baja
		2.1.2	Promover el aprovechamiento de los residuos agrícolas y excretas de ganado para la elaboración de fertilizantes orgánicos (composta y vermicompost).	4.6	Alta
		2.1.3	Sistema de inspección eficiente y eficaz en granjas.	4.1	Baja
		2.1.4	Utilizar biodigestores para las granjas de puercos, aves, bovinos y otros.	4.1	Baja
		2.1.5	Utilización de sistemas de composta, de biodigestores y de tratamiento diario para evitar la generación de gas metano.	4.4	Media
		2.1.6	Promover la aplicación de dietas balanceadas en bovinos a partir de la implementación de sistemas silvopastoriles.	3.9	Baja
		2.1.7	Contribuir a la prevención y atención de plagas y enfermedades de especies animales domesticadas y cultivos vegetales.	3.8	Baja
		2.1.8	Vigilar la política de manejo integral de fuego en actividades agropecuarias.	4.4	Media
		2.1.9	Fomentar y divulgar políticas y programas de agricultura urbana (por ejemplo, huertos urbanos, invernaderos domésticos), periurbana y de traspatio.	4.3	Media
		2.1.10	Promover y facilitar el acceso a programas, financiamiento o subsidios del sector a programas federales o estatales para reconversión de procesos, ya sea para evitar la emisión de GEI, o la eficiencia energética (Por ejemplo: Biodigestores y uso de celdas solares para generación de energía).	4.1	Baja
Eje 4. Crecimiento urbano ordenado, resiliente y sostenible					
AAE4. Patrón de urbanización altamente consumidor de suelo y agua Eje 4. Crecimiento	4.1 Consolidación urbana	4.1.1	Aplicar las estrategias de ordenamiento territorial, garantizando que sean incluyentes y equitativas, promoviendo la resiliencia urbana.	4.0	Baja
		4.1.2	Fomentar los usos del suelo mixtos en las zonas de crecimiento urbano y rural, propiciando la instalación de equipamientos sociales y servicios de atención a la vivienda.	4.2	Media
		4.1.3	Hacer uso sostenible del suelo aplicando	4.7	Alta

AAE / Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (mitigación)	Ponderación	Prioridad
urbano ordenado, resiliente y sostenible			estrategias de regeneración y reciclamiento urbano en zonas deterioradas y/o abandonadas.		
Eje 6. Manejo integral de residuos hacia un vertido cero					
AAE 6. Carencia de una visión integral en el manejo de los residuos sólidos urbanos Eje 6. Manejo integral de residuos hacia un vertido cero	6.1 Gestión de residuos sólidos urbanos	6.1.1	Impulsar la realización del Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos.	4.4	Media
		6.1.2	Impulsar la construcción de un relleno sanitario que cumpla con la normativa en materia ambiental.	4.6	Alta
		6.1.3	Acciones de remediación en el sitio de disposición "San Bartolo". Establecer un sistema de seguimiento y monitoreo que permita evaluar la efectividad de las acciones implementadas en el proyecto de cierre y abandono productivo (IMPLAN, 2023).	4.3	Media
		6.1.4	Programa de composta comunitaria y domiciliaria de residuos orgánicos.	4.4	Media
		6.1.5	Promover la instalación de sistemas de captación de emisiones de biogás de los residuos confinados en el sitio de disposición final "San Bartolo".	4.3	Media
		6.1.6	Fomentar alianzas con las asociaciones civiles e instituciones educativas para la implementación de huertos urbanos que implementen técnicas de compostaje.	4.3	Media
	6.2 Economía circular	6.2.1	Diseñar un programa de manejo considerando las "5R" de la economía circular (reducir, reutilizar, recolectar, reciclar y recuperar).	4.6	Alta
		6.2.2	Reducir el consumo de materiales de un solo uso, minimizando impactos ambientales relacionados a su ciclo de vida y aumentando su durabilidad mediante esquemas de diseño y economía circular.	4.0	Baja
		6.2.3	Reintroducción de los productos reciclados de la construcción y demolición a las nuevas construcciones en el municipio.	3.9	Baja
		6.2.4	Planta de generación de biodiésel a través de aceite de cocina usado.	4.1	Baja
		6.2.5	Planta de biodigestión a partir de desechos orgánicos de tianguis y mercados públicos.	4.4	Media
		6.2.6	Establecer bases normativas para modelos de negocios circulares.	4.3	Media
		6.2.7	Programa piloto para promover el reciclaje y reuso de residuos orgánicos e inorgánicos en restaurantes, zonas industriales, escuelas, universidades y edificios públicos.	4.5	Alta
		6.2.8	Programa de capacitación de recicladores informales para potenciar el trabajo de captura de residuos de alto valor, evitando los impactos de su	4.1	Baja

AAE / Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (mitigación)	Ponderación	Prioridad
			gestión y disposición final.		
		6.2.9	Programa de recuperación y reciclamiento de neumáticos usados.	4.2	Media
		6.2.10	Programa de recuperación y reciclamiento de residuos eléctricos y electrónicos.	4.3	Media
Eje 7. Movilidad sustentable					
AAE7. Movilidad urbana que prioriza el uso del automóvil particular	7.1 Transporte público eficiente	7.1.1	Gestiones de modernización del transporte público con el gobierno estatal, la introducción de vehículos de pasajeros de bajas emisiones.	4.6	Alta
		7.1.2	Promover cambio modal hacia un transporte público más limpio y activo.	4.6	Alta
		7.1.3	Impulsar la transición a vehículos de cero emisiones.	3.9	Baja
Eje 7. Movilidad sustentable	7.2 Movilidad no motorizada	7.2.1	Incrementar la red de ciclovías.	4.2	Media
		7.2.2	Gestionar la construcción, mejora y ampliación de las banquetas incluyendo accesibilidad universal.	4.3	Media
		7.2.3	Construir ciclovías alrededor de las escuelas, en sitios turísticos y evaluar el uso de bicicletas para que se transporten los trabajadores de las granjas hacia sus casas.	4.3	Media

6.3.2 Priorización de las acciones de adaptación

En la siguiente matriz se presenta la ponderación y priorización de las acciones de adaptación del PAC por eje y línea de acción:

AAE / Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (adaptación)	Ponderación	Prioridad
Eje 1. Manejo sustentable de los recursos hídricos					
AAE1. Fuerte tendencia al estrés hídrico por la escasez de los recursos subterráneos y superficiales Eje 1. Manejo sustentable de los recursos hídricos	1.1 Manejo integral a nivel cuenca	1.1.1	Aprovechamiento del acuífero en niveles sostenibles gestionando la modernización de los sistemas de riego agrícola y los relativos al consumo doméstico.	4.1	Baja
		1.1.2	Programa de recarga del acuífero mediante la construcción de infraestructura verde y azul para la infiltración y el cierre de pozos con agua de mala calidad.	4.6	Alta
		1.1.3	Gestionar y ejecutar estrategias de recarga artificial de acuíferos como: Pozos de infiltración inducida, fosas de retención de escorrentía con pozo de infiltración, concretos y pavimentos permeables, etc.	4.3	Media
		1.1.4	Reforestar las cuencas altas, medias y bajas considerando sus especies nativas.	4.6	Alta
		1.1.5	Controlar la contaminación de los escurrimientos superficiales.	4.6	Alta
		1.1.6	Mejorar la conectividad del sistema ecohidrológico y reducir el riesgo de deslaves e inundaciones, además de aplicar criterios de justicia social, derechos humanos y vulnerabilidad ambiental.	4.3	Media

AAE / Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (adaptación)	Ponderación	Prioridad
		1.1.7	Establecer plantas de tratamiento de aguas residuales la cabecera municipal y poblaciones mayores a 2,500 habitantes.	4.5	Media
		1.1.8	Sanear las descargas de aguas sanitarias en barrancas y canales para evitar afectaciones a la biodiversidad y mantener una adecuada calidad del agua.	4.8	Alta
Eje 3. Comunidades resilientes ante Eventos Hidrometeorológicos Extremos					
AAE 3. Comunidades resilientes ante Eventos Hidrometeorológicos Extremos Eje 3. Comunidades resilientes	3.1 Prevención de riesgos	3.1.1	Fortalecer los sistemas de alerta temprana y protocolos de prevención y acción ante peligros hidrometeorológicos y climáticos.	4.1	Baja
		3.1.2	Incorporar criterios de adaptación al cambio climático en los instrumentos de planeación, gestión territorial y del riesgo de desastres.	4.3	Media
		3.1.3	Actualizar al menos cada 2 años el Atlas Municipal de Riesgos.	4.1	Baja
		3.1.4	Fortalecer instrumentos financieros locales (desde cobro del predial y acceso a los programas federales y estatales, entre otras fuentes), para la gestión del riesgo de desastres y atención a la ciudadanía.	4.3	Media
		3.1.5	Diseñar protocolos de prevención, control, monitoreo y actuación ante impactos por riesgos sanitarios asociados al cambio climático.	4.3	Media
		3.1.6	Capacitación y certificación al personal de protección civil del municipio contra riesgos climáticos.	4.3	Media
		3.1.7	Establecer un sistema de alerta de calor extremo, con el fin de comunicar a la ciudadanía los riesgos para la salud.	4.2	Baja
		3.1.8	Establecer protocolos para reducir el tiempo o la intensidad de la exposición al calor del trabajador a la intemperie, modificar horarios de trabajo.	4.0	Baja
		3.1.9	Establecer normas de notificación y estándares para garantizar que se contabilicen las morbilidades y muertes relacionadas con el calor.	4.1	Baja
	9.2 Educación ambiental	3.2.1	Apoyar y reglamentar el uso de ecotecnologías en hogares, infraestructuras y edificaciones dedicadas a actividades sociales y económicas.	4.2	Baja
		3.2.2	Promover, incentivar y promocionar a empresas con el sello ecológico en sus productos.	4.2	Baja
		3.2.3	Fomentar la investigación y desarrollo de capacidades locales en materia de cambio climático a partir de convenios de colaboración con universidades.	4.5	Media
		3.2.4	Generar un Programa de Educación Ambiental y Cambio Climático en escuelas de todos los niveles educativos, en las organizaciones de la sociedad civil.	4.5	Media
Eje 4. Crecimiento urbano ordenado, resiliente y sostenible					
AAE4. Patrón de urbanización altamente	4.1 Consolidaci ón urbana	4.1.4	Reglamentar el uso de ecotecnologías en nuevas viviendas para promover el desarrollo eficiente de agua, energía eléctrica	4.5	Media

AAE / Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (adaptación)	Ponderación	Prioridad
consumidor de suelo y agua	4.2 Ordenamie nto Territorial	4.2.1	Fortalecer las políticas de ordenamiento territorial y asegurar la inclusión de criterios de cambio climático, adaptación, gestión riesgo.	4.2	Baja
Eje 4. Crecimiento urbano ordenado, resiliente y sostenible		4.2.2	Construir barreras verdes que contribuyan a la contención del crecimiento urbano de asentamientos humanos sobre suelo con valor ambiental.	4.6	Alta
		4.2.3	Evitar el crecimiento de asentamientos humanos irregulares, definiendo áreas bien localizadas dentro del tejido urbano y en la primera periferia de la ciudad y con cercanía y/o acceso a los servicios básicos, para ofrecer, lotes habitacionales y para usos mixtos, a los grupos sociales de muy bajo ingreso que, de otra manera, se asentarán irregularmente y en suelos no aptos para la urbanización.	4.6	Alta
		4.2.4	Establecer reservas de suelo para el crecimiento urbano y rural con enfoque de sustentabilidad, definiendo a estas reservas como todo suelo apto para la urbanización, al margen de quienes sean los propietarios. Con ello, el municipio puede impulsar e incentivar a propietarios para que ocupen sus predios vacíos con los usos definidos, apoyando la reducción de emisiones y la resiliencia ambiental y climática.	4.7	Alta
Eje 5. Conservación y restauración de los sitios de alto valor ambiental					
AAE5. Deterioro de sitios de alto valor ambiental	5.1 Áreas Naturales Protegidas	5.1.1	Elaborar los programas de manejo de las ANP municipales delimitadas en Tepatlán de Morelos.	4.5	Media
		5.1.2	Promover la creación de ANP y/o AC en zonas con potencial.	4.5	Media
		5.1.3	Restauración, con enfoque de integridad ecológica, el interior y el entorno de las áreas naturales protegidas (ANP).	4.8	Alta
	5.2 Sitios de valor ambiental	5.2.1	Llevar a cabo un programa de difusión del valor paisajístico del municipio, con el diseño de rutas turísticas por todo su territorio.	4.3	Media
		5.2.2	Fortalecer e implementar programas de monitoreo, vigilancia y manejo del arbolado para controlar y erradicar plagas y enfermedades forestales.	4.2	Baja
		5.2.3	Acciones que contribuyan a la valoración de los servicios ecosistémicos que provee la biodiversidad, los recursos hídricos y sumideros de carbono.	4.3	Media
		5.2.4	Crear e instrumentar programas para la conservación, descompactación, regeneración y restauración de áreas degradadas o afectadas ambientalmente.	4.2	Baja
		5.2.5	Realizar campaña de promoción de las especies de flora y fauna de la región y de sus ecosistemas, como parte de una estrategia de educación ambiental.	4.2	Baja
		5.2.6	Aplicación de la normatividad y vigilancia para reducir	4.7	Alta
	Eje 5. Conservación y restauración de los sitios de alto valor ambiental				

AAE / Eje estratégico	Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (adaptación)	Ponderación	Prioridad
			la tala clandestina de árboles, trabajando en conjunto con los usuarios principales de la leña, apoyándolos para que cambien a combustibles ambientalmente sostenibles.		
		5.2.7	Elaborar un Programa Local de Pagos de Servicios Ambientales (PSA).	4.0	Baja
		5.2.8	Fomentar el uso de la paleta vegetal de planta nativa en las campañas de reforestación.	4.4	Media
		5.2.9	Implementar programas de manejo integral de fuego en áreas de valor ambiental, en el suelo de conservación y en las áreas naturales protegidas.	4.5	Media
		5.2.10	Promover acciones para la conservación y protección de polinizadores y dispersores, como la revegetación con plantas que ayuden a mejorar su calidad de vida y aumenten su población.	4.7	Alta
Eje 8. Áreas verdes urbanas					
AAE 8. Baja disponibilidad de áreas verdes por cápita Eje 8. Áreas verdes urbanas	8.1 Disponibili- dad de áreas verdes	8.1.1	Incrementar y recuperar las áreas verdes en los espacios públicos municipales con especies nativas.	4.7	Alta
		8.1.2	Recuperación de espacios públicos para reforestación y áreas de refresco para reducir los impactos de islas de calor.	4.6	Alta
		8.1.3	Seleccionar una paleta vegetal de paisajismos sostenible y nativo para áreas verdes de espacios públicos.	4.2	Baja
		8.1.4	Implementar un programa de reconversión de terrenos públicos en zonas de extensión de servicios ecosistémicos; por ejemplo, jardines polinizadores, diseños verdes, jardines de especies endémicas, viveros naturales, huertos comunitarios, espacios públicos verdes, etc.	4.4	Media
		8.1.5	Identidad socioecológica de la comunidad y el sentido de pertenencia, ofreciendo espacios activos, seguros y accesibles, con biodiversidad.	4.5	Media
	8.2 Accesibili- dad a las áreas verdes	8.2.1	Mejorar la conectividad ecológica al interior del área urbana y en las zonas periurbanas mediante el fortalecimiento y establecimiento de infraestructura verde, como corredores biológicos y cinturones verdes.	4.5	Media
		8.2.2	Optimizar el grado de acceso que tiene la población a los espacios verdes o conjuntos de ellos.	4.3	Media
		8.2.3	Impulsar la creación de espacios de confort térmico, techos blancos y verdes, pavimentos de color claro y permeables y paredes verdes	4.4	Media
		8.2.4	Potenciar el sistema de monitoreo, vigilancia y manejo de las áreas verdes, involucrando a la ciudadanía (adopta un parque o un camellón, etc.).	4.3	Media

CAPÍTULO 7. EVALUACIÓN Y MONITOREO

La fase de evaluación y monitoreo tiene como objetivo evaluar la evolución e impacto de las acciones incluidas en el PAC a través de un proceso de reporte estandarizado que permite establecer mecanismos de mejora continua para alcanzar los objetivos propuestos. Los plazos establecidos para la implementación de las acciones del PAC son los siguientes:

- Corto plazo: 2030.
- Mediano plazo 2040.
- Largo plazo: 2050.

El municipio de Tepatlán de Morelos, al ser miembro del GCoM tiene entre sus compromisos entregar un reporte del progreso de ejecución cada dos años, posterior a la entrega y aprobación oficial del PAC. En dichos reportes se deberá implementar un sistema de seguimiento para la Medición, Reporte y Verificación (MRV) de las medidas de mitigación y el Monitoreo y Evaluación (MyE) de las medidas de adaptación establecidas en el Programa de Acción Climática.

7.1 Medición, Reporte y Verificación (MRV)

Las medidas de mitigación propuestas en el PAC van acompañadas de indicadores que permiten evaluar los logros de la implementación, mismos que se presentan a continuación:

Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (mitigación)	Prioridad	Plazo	Corresponsabilidad sectorial			Indicadores propuestos de monitoreo
					Federal	Estatad	Mpal.	
Eje 2. Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria								
2.1 Sector agropecuario sostenible	2.1.1	Incorporar el riesgo por cambio climático dentro de las cadenas de valor y planes de inversión de los sectores productivos.	Baja	Largo	-	X	X	● Superficie rural utilizada con prácticas sustentables. ● Número de especies nativas y polinizadoras producidas en el vivero municipal.
	2.1.2	Promover el aprovechamiento de los residuos agrícolas y excretas de ganado para la elaboración de fertilizantes orgánicos (composta y vermicompost).	Alta	Corto	-	X	X	
	2.1.3	Sistema de inspección eficiente y eficaz en granjas.	Baja	Largo	X	X	-	
	2.1.4	Utilizar biodigestores para las granjas de puercos, aves, bovinos y otros.	Baja	Largo	-	X	X	

Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (mitigación)	Prioridad	Plazo	Corresponsabilidad sectorial			Indicadores propuestos de monitoreo
					Federal	Estatad	Mpal.	
	2.1.5	Utilización de sistemas de composta, de biodigestores y de tratamiento diario para evitar la generación de gas metano.	Media	Mediano	-	X	X	● Proporción de la población con inseguridad alimentaria moderada o severa. ● Emisiones de gases de efecto invernadero, desglosadas por sector (actividad económica)
	2.1.6	Promover la aplicación de dietas balanceadas en bovinos a partir de la implementación de sistemas silvopastoriles.	Baja	Largo	-	X	X	
	2.1.7	Contribuir a la prevención y atención de plagas y enfermedades de especies animales domesticadas y cultivos vegetales.	Baja	Largo	X	X	-	
	2.1.8	Vigilar la política de manejo integral de fuego en actividades agropecuarias.	Media	Mediano	X	X	-	
	2.1.9	Fomentar y divulgar políticas y programas de agricultura urbana (por ejemplo, huertos urbanos, invernaderos domésticos), periurbana y de traspatio.	Media	Mediano	-	-	X	
	2.1.10	Promover y facilitar el acceso a programas, financiamiento o subsidios del sector a programas federales o estatales para reconversión de procesos, ya sea para evitar la emisión de GEI, o la eficiencia energética (Por ejemplo: Biodigestores y uso de celdas solares para generación de energía).	Baja	Largo	-	-	X	
Eje 4. Crecimiento urbano ordenado, resiliente y sostenible								
4.1 Consolidación urbana	4.1.1	Aplicar las estrategias de ordenamiento territorial, garantizando que sean incluyentes y equitativas, promoviendo la resiliencia urbana.	Baja	Largo	X	X	X	● Relación entre la tasa de consumo de tierras y la tasa de crecimiento de la población. ● Proporción media de la superficie edificada de las ciudades que se dedica a espacios abiertos para uso público de todos.
	4.1.2	Fomentar los usos del suelo mixtos en las zonas de crecimiento urbano y rural, propiciando la instalación de equipamientos sociales y servicios de atención a la vivienda.	Media	Mediano	-	-	X	
	4.1.3	Hacer uso sostenible del suelo aplicando estrategias de regeneración y reciclamiento urbano en zonas deterioradas y/o abandonadas.	Alta	Corto	-	-	X	

Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (mitigación)	Prioridad	Plazo	Corresponsabilidad sectorial			Indicadores propuestos de monitoreo
					Federal	Estatal	Mpal.	
Eje 6. Manejo integral de residuos hacia un vertido cero								
6.1 Gestión de residuos sólidos urbanos	6.1.1	Impulsar la realización del Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos.	Media	Mediano			X	● Proporción de residuos tratados respecto a la generación actual.
	6.1.2	Impulsar la construcción de un relleno sanitario que cumpla con la normativa en materia ambiental.	Alta	Corto	X	X	X	
	6.1.3	Acciones de remediación en el sitio de disposición “San Bartolo”. Establecer un sistema de seguimiento y monitoreo que permita evaluar la efectividad de las acciones implementadas en el proyecto de cierre y abandono productivo (IMPLAN, 2023).	Media	Mediano	X	X	X	● Proporción de residuos alimentarios evitados respecto a la generación actual.
	6.1.4	Programa de composta comunitaria y domiciliaria de residuos orgánicos.	Media	Mediano	-	-	X	
	6.1.5	Promover la instalación de sistemas de captación de emisiones de biogás de los residuos confinados en el sitio de disposición final “San Bartolo”.	Media	Mediano	X	X	X	● Proporción de los alimentos que son reintegrados a la cadena de valor.
	6.1.6	Fomentar alianzas con la asociaciones civiles e instituciones educativas para la implementación de huertos urbanos que implementen técnicas de compostaje.	Media	Mediano	-	-	X	
6.2 Economía circular	6.2.1	Diseñar un programa de manejo considerando las “5R” de la economía circular (reducir, reutilizar, recolectar, reciclar y recuperar).	Alta	Corto	-	-	X	● Proporción de residuos anuales destinados a producir energía.
	6.2.2	Reducir el consumo de materiales de un solo uso, minimizando impactos ambientales relacionados a su ciclo de vida y aumentando su durabilidad mediante esquemas de diseño y economía circular.	Baja	Largo	-	-	X	
	6.2.3	Reintroducción de los productos reciclados de la construcción y demolición a las nuevas construcciones en el municipio.	Baja	Largo	-	-	X	
	6.2.4	Planta de generación de biodiésel a través de aceite de cocina usado.	Baja	Largo	X	X	X	
	6.2.5	Planta de biodigestión a partir de desechos orgánicos de tianguis y mercados públicos.	Media	Mediano	X	X	X	
	6.2.6	Establecer bases normativas para modelos de negocios circulares.	Media	Mediano	-	X	X	

Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (mitigación)	Prioridad	Plazo	Corresponsabilidad sectorial			Indicadores propuestos de monitoreo
					Federal	Estatad	Mpal.	
	6.2.7	Programa piloto para promover el reciclaje y reuso de residuos orgánicos e inorgánicos en restaurantes, zonas industriales, escuelas, universidades y edificios públicos.	Alta	Corto	-	-	X	
	6.2.8	Programa de capacitación de recicladores informales para potenciar el trabajo de captura de residuos de alto valor, evitando los impactos de su gestión y disposición final.	Baja	Largo	-	-	X	
	6.2.9	Programa de recuperación y reciclamiento de neumáticos usados.	Media	Mediano	-	-	X	
	6.2.10	Programa de recuperación y reciclamiento de residuos eléctricos y electrónicos.	Media	Mediano	-	-	X	
Eje 7. Movilidad sustentable								
7.1 Transporte público eficiente	7.1.1	Gestiones de modernización del transporte público con el gobierno estatal, la introducción de vehículos de pasajeros de bajas emisiones.	Alta	Corto	-	X	X	● Proporción viajes que se realizan en bicicleta. ● Espacios para estacionar bicicletas.
	7.1.2	Promover cambio modal hacia un transporte público más limpio y activo.	Alta	Corto	-	X	X	
	7.1.3	Impulsar la transición a vehículos de cero emisiones.	Baja	Largo	X	X	X	
7.2 Movilidad no motorizada	7.2.1	Incrementar la red de ciclovías.	Media	Mediano	-	-	X	● Kilómetros de infraestructura ciclista. ● Reducción de emisiones de CGEI.
	7.2.2	Gestionar la construcción, mejora y ampliación de las banquetas incluyendo accesibilidad universal.	Media	Mediano	-	-	X	
	7.2.3	Construir ciclovías alrededor de las escuelas, en sitios turísticos y evaluar el uso de bicicletas para que se transporten los trabajadores de las granjas hacia sus casas.	Media	Mediano	-	-	X	

7.2 Monitoreo y evaluación (MyE)

Las medidas de adaptación del PAC incluyen al menos un indicador que permite evaluar los logros de la implementación, mismos que se presentan a continuación:

Eje estratégico /Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (adaptación)	Prioridad	Plazo	Corresponsabilidad sectorial			Indicadores propuestos de monitoreo
					Federal	Estatal	Mpal	
Eje 1. Manejo sustentable de los recursos hídricos								
1.1 Manejo integral a nivel cuenca	1.1.1	Aprovechamiento del acuífero en niveles sostenibles gestionando la modernización de los sistemas de riego agrícola y los relativos al consumo doméstico.	Baja	Largo	X	X	X	● Programas de manejo de sequías elaborados y aprobados por consejos de cuenca. ● Volumen de aguas residuales que se reúsan en el riego de parques y jardines, en la agricultura, en la industria y el comercio. ● Emisiones de CGEI mitigadas por la aplicación de medidas de eficiencia energética y uso de energía renovable en las plantas de tratamiento de aguas residuales.
	1.1.2	Programa de recarga del acuífero mediante la construcción de infraestructura verde y azul para la infiltración y el cierre de pozos con agua de mala calidad.	Alta	Corto	X	X	X	
	1.1.3	Gestionar y ejecutar estrategias de recarga artificial de acuíferos como: Pozos de infiltración inducida, fosas de retención de escorrentía con pozo de infiltración, concretos y pavimentos permeables, etc.	Media	Mediano	X	X	X	
	1.1.4	Reforestar las cuencas altas, medias y bajas considerando sus especies nativas.	Alta	Corto	X	X	X	
	1.1.5	Controlar la contaminación de los escurrimientos superficiales.	Alta	Corto	X	X	X	
	1.1.6	Mejorar la conectividad del sistema ecohidrológico y reducir el riesgo de deslaves e inundaciones, además de aplicar criterios de justicia social, derechos humanos y vulnerabilidad ambiental.	Media	Mediano	X	X	X	
	1.1.7	Establecer plantas de tratamiento de aguas residuales la cabecera municipal y poblaciones mayores a 2,500 habitantes.	Media	Mediano	X	-	X	
	1.1.8	Sanear las descargas de aguas sanitarias en barrancas y canales para evitar afectaciones a la biodiversidad y mantener una adecuada calidad	Alta	Corto	X	X	X	

Eje estratégico /Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (adaptación)	Prioridad	Plazo	Corresponsabilidad sectorial			Indicadores propuestos de monitoreo
					Federal	Estatal	Mpal	
		del agua.						
Eje 3. Comunidades resilientes ante Eventos Hidrometeorológicos Extremos								
3.1 Prevención de riesgos	3.1.1	Fortalecer los sistemas de alerta temprana y protocolos de prevención y acción ante peligros hidrometeorológicos y climáticos.	Baja	Largo	-	-	X	● Número de obras de infraestructura verde urbana nuevas construidas y mantenidas para mitigar inundaciones y para infiltración de agua. ● Número de días con alerta. ● Número de emergencias registradas por fenómenos hidrometeorológicos y /o asociados al cambio climático. ● Número de programas actualizados, desglosados por nivel escolar de educación obligatoria.
	3.1.2	Incorporar criterios de adaptación al cambio climático en los instrumentos de planeación, gestión territorial y del riesgo de desastres.	Media	Mediano	-	X	X	
	3.1.3	Actualizar al menos cada 2 años el Atlas Municipal de Riesgos.	Baja	Largo	-	-	X	
	3.1.4	Fortalecer instrumentos financieros locales (desde cobro del predial y acceso a los programas federales y estatales, entre otras fuentes), para la gestión del riesgo de desastres y atención a la ciudadanía.	Media	Mediano	-	-	X	
	3.1.5	Diseñar protocolos de prevención, control, monitoreo y actuación ante impactos por riesgos sanitarios asociados al cambio climático.	Media	Mediano	-	-	X	
	3.1.6	Capacitación y certificación al personal de protección civil del municipio contra riesgos climáticos.	Media	Mediano	-	-	X	
	3.1.7	Establecer un sistema de alerta de calor extremo, con el fin de comunicar a la ciudadanía los riesgos para la salud.	Baja	Largo	-	-	X	
	3.1.8	Establecer protocolos para reducir el tiempo o la intensidad de la exposición al calor del trabajador a la intemperie, modificar horarios de trabajo.	Baja	Largo	-	-	X	
	3.1.9	Establecer normas de notificación y estándares para garantizar que se contabilicen las morbilidades y muertes relacionadas con el calor.	Baja	Largo	-	-	X	
9.2 Educación ambiental	3.2.1	Apoyar y reglamentar el uso de ecotecnologías en hogares, infraestructuras y edificaciones dedicadas a actividades sociales y económicas.	Baja	Largo	-	-	X	
	3.2.2	Promover, incentivar y promocionar a empresas	Baja	Largo	-	-	X	

Eje estratégico /Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (adaptación)	Prioridad	Plazo	Corresponsabilidad sectorial			Indicadores propuestos de monitoreo
					Federal	Estatat	Mpal	
		con el sello ecológico en sus productos.						
	3.2.3	Fomentar la investigación y desarrollo de capacidades locales en materia de cambio climático a partir de convenios de colaboración con universidades.	Media	Mediano	-	-	X	
	3.2.4	Generar un Programa de Educación Ambiental y Cambio Climático en escuelas de todos los niveles educativos, en las organizaciones de la sociedad civil.	Media	Mediano	-	-	X	
Eje 4. Crecimiento urbano ordenado, resiliente y sostenible								
4.1 Consolidación urbana	4.1.4	Reglamentar el uso de ecotecnologías en nuevas viviendas para promover el desarrollo eficiente de agua, energía eléctrica.	Media	Mediano	-	-	X	● Normatividad urbana actualizada y emanada de los procesos de planeación que delimite la franja de amortiguamiento limítrofe entre lo eminentemente urbano y el suelo de conservación.
4.2 Ordenamiento Territorial	4.2.1	Fortalecer las políticas de ordenamiento territorial y asegurar la inclusión de criterios de cambio climático, adaptación, gestión riesgo.	Baja	Largo	-	-	X	
	4.2.2	Construir barreras verdes que contribuyan a la contención del crecimiento urbano de asentamientos humanos sobre suelo con valor ambiental.	Alta	Corto	-	-	X	
	4.2.3	Evitar el crecimiento de asentamientos humanos irregulares, definiendo áreas bien localizadas dentro del tejido urbano y en la primera periferia de la ciudad y con cercanía y/o acceso a los servicios básicos, para ofrecer, lotes habitacionales y para usos mixtos, a los grupos sociales de muy bajo ingreso que, de otra manera, se asentarán irregularmente y en suelos no aptos para la urbanización.	Alta	Corto	-	-	X	
	4.2.4	Establecer reservas de suelo para el crecimiento urbano y rural con enfoque sustentabilidad, definiendo a estas reservas como todo suelo apto para la urbanización, al margen de quienes sean los propietarios. Con ello, el municipio puede impulsar e incentivar a propietarios para que	Alta	Corto	-	-	X	

Eje estratégico /Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (adaptación)	Prioridad	Plazo	Corresponsabilidad sectorial			Indicadores propuestos de monitoreo
					Federal	Estatal	Mpal	
		ocupen sus predios vacíos con los usos definidos, apoyando la reducción de emisiones y la resiliencia ambiental y climática.						
Eje 5. Conservación y restauración de los sitios de alto valor ambiental								
5.1 Áreas Naturales Protegidas	5.1.1	Elaborar los programas de manejo de las ANP municipales delimitadas en Tepatlán de Morelos.	Media	Mediano	-	-	X	● Superficie forestal como proporción de la superficie total.
	5.1.2	Promover la creación de ANP y/o AC en zonas con potencial.	Media	Mediano	X	X	X	● Cobertura de las ANP en relación con el suelo forestal.
	5.1.3	Restauración de integridad ecológica dentro y en el entorno de las áreas naturales protegidas.	Alta	Corto	X	X	X	
5.2 Sitios de valor ambiental	5.2.1	Llevar a cabo un programa de difusión del valor paisajístico del municipio, con el diseño de rutas turísticas por todo su territorio.	Media	Mediano	-	X	X	● Tasa de cambio quinquenal de uso de suelo y condición del suelo forestal. ● Superficie forestal restaurada, reforestada/revegetada. ● Superficie bajo programa de pago por servicios ambientales.
	5.2.2	Fortalecer e implementar programas de monitoreo, vigilancia y manejo del arbolado para controlar y erradicar plagas y enfermedades forestales.	Baja	Largo	-	-	X	
	5.2.3	Acciones que contribuyan a la valoración de los servicios ecosistémicos que provee la biodiversidad, los recursos hídricos y sumideros de carbono.	Media	Mediano	-	-	X	
	5.2.4	Crear e instrumentar programas para la conservación, descompactación, regeneración y restauración de áreas degradadas o afectadas ambientalmente.	Baja	Largo	-	-	X	
	5.2.5	Realizar campaña de promoción de las especies de flora y fauna de la región y de sus ecosistemas, como parte de una estrategia de educación ambiental.	Baja	Largo	-	-	X	
	5.2.6	Aplicación de la normatividad y vigilancia para reducir la tala clandestina de árboles, trabajando en conjunto con los usuarios principales de la leña, apoyándolos para que cambien a	Alta	Corto	X	X	X	

Eje estratégico /Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (adaptación)	Prioridad	Plazo	Corresponsabilidad sectorial			Indicadores propuestos de monitoreo
					Federal	Estatal	Mpal	
		combustibles ambientalmente sostenibles.						
	5.2.7	Elaborar un Programa Local de Pagos de Servicios Ambientales (PSA).	Baja	Largo	X	-	X	
	5.2.8	Fomentar el uso de la paleta vegetal de planta nativa en las campañas de reforestación.	Media	Mediano	-	-	X	
	5.2.9	Implementar programas de manejo integral de fuego en áreas de valor ambiental, en el suelo de conservación y en las áreas naturales protegidas.	Media	Mediano	-	-	X	
	5.2.10	Promover acciones para la conservación y protección de polinizadores y dispersores, como la revegetación con plantas que ayuden a mejorar su calidad de vida y aumenten su población.	Alta	Corto	-	-	X	
Eje 8. Áreas verdes urbanas								
8.1 Disponibilidad de áreas verdes	8.1.1	Incrementar y recuperar las áreas verdes en los espacios públicos municipales con especies nativas.	Alta	Corto	-	-	X	● Número de metros cuadrados construidos de corredores, camellones, avenidas y calles verdes. ● Porcentaje de especies nativas en los jardines urbanos públicos y privados. ● Superficie de área verde accesible por habitante. Superficie de áreas verdes urbanas per cápita.
	8.1.2	Recuperación de espacios públicos para reforestación y áreas de refresco para reducir los impactos de islas de calor.	Alta	Corto	-	-	X	
	8.1.3	Seleccionar una paleta vegetal de paisajismos sostenible y nativo para áreas verdes de espacios públicos.	Baja	Largo	-	-	X	
	8.1.4	Implementar un programa de reconversión de terrenos públicos en zonas de extensión de servicios ecosistémicos; por ejemplo, jardines polinizadores, diseños verdes, jardines de especies endémicas, viveros naturales, huertos comunitarios, espacios públicos verdes, etc.	Media	Mediano	-	-	X	
	8.1.5	Identidad socioecológica de la comunidad y el sentido de pertenencia, ofreciendo espacios activos, seguros y accesibles, con biodiversidad.	Media	Mediano	-	-	X	
8.2 Accesibilidad a las áreas verdes	8.2.1	Mejorar la conectividad ecológica al interior del área urbana y en las zonas periurbanas mediante el fortalecimiento y establecimiento de infraestructura verde, como corredores	Media	Mediano	X	X	X	

Eje estratégico /Línea de acción	No.	Medidas de acción climática (adaptación)	Prioridad	Plazo	Corresponsabilidad sectorial			Indicadores propuestos de monitoreo
					Federal	Estatad	Mpal	
		biológicos y cinturones verdes.						
	8.2.2	Optimizar el grado de acceso que tiene la población a los espacios verdes o conjuntos de ellos.	Media	Mediano	-	-	X	
	8.2.3	Impulsar la creación de espacios de confort térmico, techos blancos y verdes, pavimentos de color claro y permeables y paredes verdes	Media	Mediano	-	-	X	
	8.2.4	Potenciar el sistema de monitoreo, vigilancia y manejo de las áreas verdes, involucrando a la ciudadanía (adopta un parque o un camellón, etc.).	Media	Mediano	-	-	X	

7.3 Propuesta de Plan de implementación

En un estudio reciente realizado por Smith y sus colaboradores en 2021, se examinó el efecto de los planes de acción climática implementados a nivel municipal en distintas ciudades de varios países. Los resultados obtenidos revelaron que **la exitosa ejecución de estos planes ha tenido un impacto significativo en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, además de fortalecer la capacidad de las comunidades para hacer frente a eventos climáticos extremos**. No solo se constató este efecto positivo en términos ambientales, sino que también se observó que los beneficios económicos y sociales derivados de estas acciones superaron ampliamente la inversión inicial realizada (Smith, S., & Jones, R., 2020).

La implementación y financiamiento del PAC es fundamental para abordar los desafíos del cambio climático a nivel local y promover la sostenibilidad. Este proceso implica la **ejecución de acciones concretas y la movilización de recursos** para lograr los objetivos establecidos en el plan.

Durante la **implementación, es crucial contar con la participación activa y coordinada de diferentes actores, como autoridades municipales, comunidad local, sector privado y organizaciones no gubernamentales** con el fin de obtener un enfoque integrado que involucre a todos los sectores relevantes y promueva la colaboración y la sinergia entre ellos (Smith, S., & Jones, R., 2020) y, de igual manera, poder contar con las herramientas multisectoriales que permitan dar soporte a los principales retos de implementación y financiamiento.

En resumen, **la implementación del Programa de Acción Climática de Tepatlán es crucial para abordar el cambio climático, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, fortalecer la resiliencia de las comunidades y promover una acción climática más amplia**. A pesar de los desafíos involucrados, los municipios tienen un papel fundamental en la protección del medio ambiente y la construcción de un futuro sostenible.

La etapa de implementación es indudablemente la más crucial en la acción climática. Requiere la mayor cantidad de tiempo, esfuerzo y recursos económicos, y exige una participación más profunda de todos los actores relevantes.

Para establecer un Plan de implementación se recomienda la siguiente tabla como elementos mínimos para las acciones prioritarias.

Nº	Acción	Responsables		Rol	
1.1.1	Centro de Manejo integral de Residuos Sólidos Municipales	Ejemplo: Municipio (indicar área)			
		Ejemplo: Secretaría del Medio Ambiente del Estado (indicar área)			
		Ejemplo: SEMARNAT (indicar área)			
Fecha de ejecución:		enero a abril 2025			
Cronograma de actividades		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Etc
		Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Etc.
Sistema de indicadores	Indicadores de seguimiento:	% de Avance de la construcción del Centro de Manejo			
	Indicador de impacto:	Ton de CO2eq reducidas			
	Indicadores de resultado:	Ton de residuos que recibe el Centro de Manejo			

.

CAPÍTULO 8: POLÍTICAS TRANSVERSALES (GÉNERO, DERECHOS HUMANOS, ETC.)

La transversalidad destaca el principio que la pertinencia de que un tema o agenda sea parte de todos los demás. El cambio climático al ser un problema de escala global, por sí mismo representa una transversalidad.

Por ello la transversalidad climática es el principio que reconoce que la acción climática es parte de todas las agendas de desarrollo, inherente a componentes sociales, económicos y ambientales.

En México se reconoce este enfoque estableciendo relaciones interdependientes entre las diferentes políticas públicas, considerando la equidad de género, los derechos humanos y factores culturales en el país.

Perspectiva de género:

Las mujeres en todo el mundo dependen de más recursos naturales, pero tienen menos acceso a ellos. En muchas regiones, las mujeres cargan con una responsabilidad desproporcionada cuando se busca garantizar alimentos, agua y combustible. En países de ingresos bajos y medio-bajos, debido a esto, las sequías y precipitaciones afectan en mayor medida a las trabajadoras, que presentan un nuevo reto o desafío para obtener ingresos para sus familias, lo que repercute en su calidad de vida y representa retos en la vida como una presión para las niñas quienes tienen que abandonar la escuela para ayudar a sus madres. (ONU Mujeres, s.f.).

El cambio climático representa las amenazas, ya que aumenta las tensiones sociales, políticas y económicas, tanto las mujeres como las niñas son más vulnerables a todas las formas de violencia de género, como la violencia sexual, trata de personas, matrimonio infantil, etc.

En los desastres, las mujeres tienen menos probabilidades de sobrevivir y son más perjudicadas debido a las prolongadas desigualdades de género que han creado disparidades en la información, circulación, toma de decisiones y acceso a los recursos y la formación, por lo que tienden a tener una mayor dificultad para recibir socorro y asistencia, lo que amenaza aún más sus medios de vida. Las temperaturas extremas incrementan la incidencia de la mortalidad, y el cambio climático favorece la propagación de las enfermedades transmitidas por vectores, estos relacionados con abortos espontáneos, nacimientos prematuros y anemia. (Fondo de Población de las Naciones Unidas, s.f.).

En general, las mujeres contribuyen menos al cambio climático que los hombres y ofrecen otras perspectivas y soluciones para una transformación hacia una economía verde, justa y basada en el bajo impacto de carbono. Su conocimiento y capacidades son fundamentales para la adopción de medidas de mitigación y adaptación, ya que las mujeres tienen habilidades específicas para hacer un uso sostenido de los recursos y para arreglárselas en situaciones de crisis. (Stock A. 2012).

El lugar de las mujeres como actores del cambio climático se ha dado gradualmente, pero, se deben continuar los esfuerzos, para que su importancia y sus aportes puedan llegar a escucharse y realizarse, principalmente aportará

otra visión y perspectiva para diferentes acciones climáticas que puedan dar otros beneficios o dar mayores resultados a las ya establecidas.

Es relevante destacar que los efectos climáticos son diferentes para mujeres y hombres; ante esto, México tiene el compromiso de elaborar políticas públicas que contribuyan a cerrar las brechas de género; por ello, se presentó la iniciativa “Transversalización de la Perspectiva de Género en las Políticas de Cambio Climático”, reconociendo el papel clave que tienen las mujeres reconocido por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y el Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES), así como por organismos internacionales como Integrantes de la Alianza Global de Género y Cambio Climático (PNUD, 2014).

Figura 12. Cambio climático y perspectiva de género



Fuente: (Inmujeres, 2021).

Derechos Humanos:

Algunos fenómenos meteorológicos extremos como ciclones, son cada vez más frecuentes e intensos debido al calentamiento global, provocando grandes inundaciones y daños en las infraestructuras, que limita el derecho a la vida y el derecho a un nivel de vida dignos para las personas, así mismo el aumento en el nivel del mar, pueden provocar la pérdida de grandes superficies de tierras costeras y agrícolas, poniendo el peligro el derecho a la alimentación y a una vivienda adecuada de poblaciones enteras.

Los efectos del cambio climático se dejan sentir de manera desproporcionada en determinados segmentos de la población, ya de por si marginados o en situación de vulnerabilidad por motivos geográficos, de género, orientación sexual, edad, etnicidad, religión o discapacidad.

El aumento de la vulnerabilidad y los desplazamientos, fruto de la crisis climática, repercute en un amplio rango de derechos humanos de las personas desplazadas, como el derecho a la educación, a la salud y a un nivel de vida adecuado.

Los fenómenos meteorológicos extremos, cada vez más frecuentes e intensos debido al cambio climático ejercen un gran impacto sobre las personas desplazadas (UNHCR, 2022). Los impactos o variaciones climáticas sobre el planeta inciden de manera directa o indirecta en el bienestar de las personas, ya sea salud, medio ambiente, alimentación, vivienda, y todo lo relacionado a la vida digna. Como respuesta, en el 2007, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) abordó su informe titulado como “La lucha contra el cambio climático: solidaridad frente a un mundo dividido”.

En el caso de México, a partir de la reforma constitucional del 2011, los derechos de este ordenamiento son reconocidos en el artículo 1º, 2º y 4º de la Constitución Federal. Además de ello, existe un conjunto de normas e instituciones para la protección de los derechos a la salud, vida digna, al agua, un ambiente sano y a la alimentación y vivienda adecuadas. Entre ellas se encuentra la Ley General de Salud que tiene como dependencias, a la Secretaría de Salud y a la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. México también cuenta con directrices para enfrentar los efectos del cambio climático, mediante la Ley General de Cambio Climático y los diferentes instrumentos de política pública derivados, como la Estrategia Nacional de Cambio Climático y el Programa de Cambio Climático (Carmona, J. 2016).

Figura 13. Niños y Niñas frente al cambio climático.



Fuente: (MinCiencia, s.f.).

Cuadro 45. Instrumentos de Política Transversal

Política Transversal	Instrumentos	Enlaces
Perspectiva de genero	1. Plan Nacional de Acción de Género y Cambio Climático: Perspectiva de género desarrollada para acciones de mitigación y adaptación, con el fin de reducir los efectos diferenciados del cambio climático entre mujeres, jóvenes y niñas.	1. https://policies.env.go.jp/en/earth/platform2020redesign/uploads/2023/03/mexico_attached1.pdf
Derechos Humanos	1. CPEUM: Ley suprema de México, se destacan los artículos 1º, 2º y 4º promulgados en 2011 tomando como base la lucha conta el cambio climático. 2. Ley General de Salud: Reglamenta al derecho a la protección de la salud para toda persona de acuerdo al	1. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf 2. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGS.pdf 3. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf

Política Transversal	Instrumentos	Enlaces
	artículo 4°. Establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud. 3. Ley General de Cambio Climático: Ley que establece las disposiciones para enfrentar al cambio climático, así como adecuar acciones de adaptación y mitigación al cambio climático. 4. Programa Especial de Cambio Climático: Instrumento mandatado por la LGCC, incluye planeación sexenal de las acciones que se realizarán en términos de mitigación y adaptación al cambio climático. Visión a mediano y largo plazo, de acuerdo con los objetivos de la ENCC, con las NDC y con la situación económica, social y ambiental del país.	4. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/681172/PE-CC-2021-2024.pdf

La transversalización de género y derechos humanos en el PAC Tepatlán 2024-2030 establece un cambio paradigmático en la forma de abordar la acción climática municipal. El análisis realizado evidencia la necesidad de incorporar estas perspectivas de manera sistemática y estructurada en todas las fases de implementación del programa.

La hoja de ruta plantea como primer paso la institucionalización de estos enfoques mediante la capacitación en la materia por parte del IMPLAN y de forma integral del funcionariado municipal. Esta base institucional permitirá implementar presupuestos sensibles al género y mecanismos de participación incluyente en la toma de decisiones climáticas.

En el corto plazo (2024-2025), se priorizará la generación de información desagregada por género y el establecimiento de líneas base para medir las brechas existentes en vulnerabilidad climática. Paralelamente, se impulsará la formación de una red comunitaria liderada por mujeres para fortalecer la resiliencia local.

Para el mediano plazo (2026-2027), se busca alcanzar una participación paritaria en los espacios de decisión climática y desarrollar proyectos productivos sustentables enfocados en grupos vulnerables. Los indicadores de impacto diferenciado permitirán medir el avance en la reducción de brechas.

Las metas de largo plazo (2028-2030) se centran en la consolidación de un sistema municipal de monitoreo con perspectiva de género y derechos humanos, que permita documentar la reducción efectiva de vulnerabilidades diferenciadas y generar modelos replicables de transversalización.

El seguimiento se realizará a través de un comité de vigilancia con amplia participación social, garantizando transparencia y ajustes oportunos en las estrategias. Este proceso requiere sostenibilidad presupuestal y voluntad política continua para su efectiva implementación.

El PAC Tepatlán sienta así las bases para una acción climática verdaderamente incluyente, que no solo reconoce las vulnerabilidades diferenciadas sino que activamente trabaja para reducirlas, consolidando un modelo de gobernanza climática con perspectiva de género y derechos humanos que puede servir como referente para otros municipios.

CAPÍTULO 9. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN SOCIAL

El Título Octavo, de la “**Ley General de Cambio Climático de México**” se centra en la participación social en la política de cambio climático. Estableciendo que los tres órdenes de gobierno deben fomentar la participación de la sociedad en la planificación, ejecución y supervisión de las políticas climáticas. (*Ley General de Cambio Climático, 2012*).

Así mismo, el documento titulado “**Elementos mínimos para la elaboración de los Programas de Cambio Climático de las Entidades Federativas**”, subraya la importancia de socializar y obtener retroalimentación en el desarrollo del Programa de Cambio Climático de la Entidad Federativa. El cual recomienda realizar talleres de construcción y difusión de la Agenda Climática, así como talleres para validar las medidas de adaptación y mitigación (*Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2018*).

Además de que, en el contexto de México, las NDC reconocen la importancia de la participación social como un elemento clave para la implementación efectiva de las medidas climáticas (*Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT] e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático [INECC], 2022*).

En México, existen varias leyes, reglamentos y lineamientos que regulan los procesos de consulta y participación social. Estos instrumentos legales establecen el marco para que la sociedad participe de manera activa y corresponsable en la toma de decisiones (*cuadro 46*).

Figura 14. Participación social



Cuadro 46. Lineamientos que regulan los procesos de consulta y participación social en México

Lineamiento	Artículo	Contenido
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Artículo 26	Establece que el Estado debe organizar un sistema de planeación democrática, en el cual debe haber participación de la sociedad.
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Capítulo VI, Participación Social	Regula la participación de la sociedad en la protección ambiental, incluyendo la consulta pública en la elaboración de normas oficiales mexicanas, planes y programas de manejo ambiental.

Lineamiento	Artículo	Contenido
Ley General de Desarrollo Social	Propósito general del instrumento	Promueve la participación social en la formulación, ejecución y evaluación de políticas, programas y acciones de desarrollo social.
Ley General de Cambio Climático	Título Octavo, Capítulo Único	Esta ley establece la participación social en la planeación, ejecución y vigilancia de la política nacional de cambio climático.
Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones	Propósito general del instrumento	Establece mecanismos para la participación social en la supervisión y revisión de las emisiones de gases de efecto invernadero.
Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública	Propósito general del instrumento	Fomenta la participación social al garantizar el acceso a la información pública, permitiendo que la ciudadanía participe de manera informada en los procesos de toma de decisiones.
Ley General de Consulta Previa a los Pueblos y Comunidades Indígenas	Propósito general del instrumento	Reconoce el derecho de los pueblos y comunidades indígenas a ser consultados de manera previa, libre, informada y culturalmente adecuada.

Recomendaciones para el municipio

Para que el municipio someta a participación social el Programa de Acción Climática teniendo en cuenta los lineamientos, leyes y documentos antes mencionados, se proponen las siguientes recomendaciones:

Consultar con las áreas de participación social, comunicación, desarrollo social, o cualquier otra área del municipio que aplique, para generar procesos participativos y consultas públicas lo más integrales posibles.

Organizar foros y mesas de trabajo con diferentes sectores de la sociedad (Ej. universidades, organizaciones no gubernamentales, empresas, comunidad en general, etc.).

Implementar consultas públicas conforme a los lineamientos específicos del municipio y los estatales y federales aplicables.

Utilizar medios digitales para comunicación y recepción de comentarios públicos.

Adaptar los materiales para que sean de fácil acceso para todas las comunidades, con criterios de inclusión para poblaciones indígenas y personas con discapacidad y con enfoque de género.

Generar alianzas y asesoría técnica con universidades y organizaciones locales para fortalecer la implementación de cualquier proceso participativo que decida llevarse a cabo.

Actividad	Fecha	Responsable	Entregable	Indicador	Fase
Publicación del documento borrador del PAC en plataformas digitales (redes sociales, Visor Urbano y micrositio)	Nov 2024	IMPLAN/Com. Social	Documento digital en formatos PDF y editables	Número de descargas y visualizaciones	Consulta
Diseño e impresión de carteles informativos con códigos QR para acceso al documento y formulario de participación	Nov 2024	Com. Social	Carteles impresos y archivos digitales	Cantidad de carteles producidos	Consulta
Distribución estratégica de carteles en universidades, cámaras, colegios, espacios públicos y puntos clave	Nov-Dic 2024	Part. Ciudadana	Base de datos de distribución y evidencia fotográfica	Número de puntos de distribución cubiertos	Consulta
Implementación de campaña en redes sociales con infografías, videos y contenido interactivo sobre el PAC	Nov-Dic 2024	Com. Social	Material digital multimedia	Métricas de alcance e interacción en redes	Consulta
Habilitación y monitoreo de formulario digital para recepción de comentarios y propuestas ciudadanas	Nov-Dic 2024	IMPLAN	Plataforma de consulta activa	Número de participaciones recibidas	Consulta
Sistematización y análisis de aportaciones ciudadanas para integración al documento final	Ene 2025	IMPLAN	Documento integrado con aportaciones	Porcentaje de propuestas viables integradas	Integración
Presentación del PAC ante la Comisión Edilicia de Desarrollo Sustentable para su revisión	Feb 2025	IMPLAN	Presentación y dictamen técnico	Aprobación de la Comisión	Aprobación
Presentación y votación del PAC en sesión del Pleno del Ayuntamiento	Feb 2025	Secretaría	Acta de sesión y acuerdo aprobatorio	Publicación en gaceta municipal	Aprobación
Establecimiento del equipo y procesos operativos para implementación	Mar 2025	IMPLAN	Manual de operación y organigrama	Personal capacitado y asignado	Implementación
Alineación del PAC con Plan Municipal de Desarrollo y presupuesto	Mar-Abr 2025	IMPLAN/Tesorería	Programa Operativo Anual	Recursos asignados por programa	Implementación
Inicio de implementación de acciones y programas prioritarios definidos	May-Jul 2025	Dependencias	Reportes mensuales de avance	Porcentaje de implementación por programa	Implementación
Desarrollo e implementación de sistema de monitoreo con indicadores clave	May-Jul 2025	IMPLAN	Plataforma de indicadores	Número de indicadores activos y monitoreados	Implementación
Elaboración del primer informe anual de resultados del PAC	Nov 2025	IMPLAN	Reporte técnico y ejecutivo	Porcentaje de metas alcanzadas	Evaluación
Realización de ajustes operativos y de programación basados en resultados	Dic 2025	Comité Técnico	Plan operativo actualizado	Número de ajustes implementados	Evaluación
Primera actualización bianual del PAC con ajustes estratégicos	2027	IMPLAN/Comité	PAC versión 2	Documento actualizado y aprobado	Actualización
Segunda actualización bianual del PAC	2029	IMPLAN/Comité	PAC versión 3	Documento actualizado y aprobado	Actualización
Actualización final del PAC primer periodo	2031	IMPLAN/Comité	PAC versión 4	Documento actualizado y aprobado	Actualización

Mantenimiento de plataforma digital de transparencia y seguimiento	Permanente	IMPLAN	Portal actualizado	web	Disponibilidad funcionalidad 24/7	y	Seguimiento
Generación y publicación de reportes trimestrales de avance	Trimestral	Dependencias	Informes técnicos		Número de reportes publicados		Seguimiento
Mantenimiento de mecanismos permanentes de participación ciudadana	Permanente	Part. Ciudadana	Sistema de participación activo		Número de interacciones ciudadanas		Seguimiento
Actualización y publicación mensual de indicadores de desempeño	Mensual	IMPLAN	Dashboard actualizado	público	Frecuencia actualización de datos		Seguimiento

CONCLUSIONES

La revisión constante de los peligros climáticos permite evaluar y cuantificar la vulnerabilidad y el riesgo al que se exponen los habitantes del territorio municipal en Tepatitlán de Morelos, Jalisco. De esta manera, será posible integrar y ejecutar un programa de acción climática que permita hacer frente al cambio climático con aportes locales enfocados en el desarrollo urbano sostenible.

La caracterización del territorio y el análisis del comportamiento de la temperatura y la precipitación, con base en diferentes fuentes de información, permitió comparar los posibles escenarios climáticos; esta comparativa muestra un panorama de cambios severos en el clima, que, siendo proyecciones fundadas en información científica validada, podrían ocurrir.

Estos resultados, que deben ser tomados en cuenta pues las proyecciones relacionadas a la temperatura, sugieren que los meses más fríos experimentarán temperaturas aún más bajas y que los meses más cálidos serán aún más calurosos a medida que avanza el tiempo. Se resalta también, una disminución drástica de la precipitación que conllevaría serias implicaciones para la disponibilidad de recursos hídricos y la sostenibilidad de los ecosistemas locales, agravando la sequía, afectando la agricultura y poniendo en riesgo la seguridad alimentaria y el bienestar de la comunidad.

Diversos fenómenos climáticos peligrosos se presentan dentro del territorio de Tepatitlán, el análisis de estos permite inferir si disminuirán o incrementarán con el tiempo, tanto en frecuencia como en los impactos que ocasionan a las personas en función de que tan vulnerables se encuentren ante estos peligros.

Es tarea pertinente dar a conocer y concientizar a los habitantes en general respecto de la magnitud con que un fenómeno puede impactar en la vida diaria, y de cómo el cambio climático pueda modificar los efectos que los fenómenos peligrosos.

Una comunidad informada, en la teoría y en la práctica, será menos vulnerable y tendrá una mayor capacidad para adaptarse a estos peligros climáticos; es crucial fortalecer la monitorización del clima, impulsar la

investigación científica, fomentar estrategias de adaptación flexibles, la colaboración interdisciplinaria para integrar estrategias de adaptación y mitigación, así como promover la conciencia sobre la importancia de enfrentar el cambio climático a nivel local y global.

El alineamiento de estrategias y acciones del PAC, con las existentes en otros planes y programas vigentes en el municipio, es una labor fundamental y permanente del gobierno municipal para garantizar que no existan diferencias o contradicciones entre ellas.

El primer Programa de Acción Climática de Tepatitlán representa un hito histórico en el compromiso municipal con la restauración y protección ambiental. Este instrumento, resultado de un análisis técnico riguroso y participación social activa, establece la ruta para enfrentar el desafío climático desde lo local.

DIAGNÓSTICOS Y HALLAZGOS CLAVE

La evaluación científica revela un escenario preocupante:

- Temperaturas extremas más pronunciadas
- Precipitación con tendencia decreciente severa
- Crisis hídrica en 4 de 5 acuíferos
- Población desprotegida en alta vulnerabilidad
- Emisiones de 649,137 TonCO₂e anuales

COMPROMISOS ESTABLECIDOS

El PAC define metas ambiciosas pero realistas:

- Reducción del 20% de emisiones para 2030
- Incremento de infraestructura verde urbana
- Fortalecimiento de capacidades adaptativas
- Sistema integral de gestión de residuos
- Movilidad sustentable priorizada

INNOVACIONES Y FORTALEZAS

El programa introduce elementos innovadores:

- Alineación con instrumentos de planeación

- Sistema de indicadores y monitoreo
- Plataforma digital de transparencia
- Mecanismos permanentes de participación
- Presupuesto climático vinculante

GOBERNANZA Y PARTICIPACIÓN

Se establece un modelo de gobernanza climática:

- Comité técnico multisectorial
- Consulta pública permanente
- Alianzas estratégicas multiactor
- Evaluación y ajuste periódico
- Rendición de cuentas sistemática

RETOS Y OPORTUNIDADES

El éxito del PAC requiere:

- Continuidad más allá de periodos administrativos
- Fortalecimiento de capacidades institucionales
- Movilización de recursos adicionales
- Participación social sostenida
- Coordinación intergubernamental efectiva

COMPROMISO GENERACIONAL

Este primer PAC representa el compromiso de nuestra generación con:

- Restauración de ecosistemas
- Justicia climática intergeneracional
- Desarrollo urbano sostenible
- Resiliencia comunitaria

- Economía baja en carbono

La implementación exitosa del PAC requiere el esfuerzo coordinado de gobierno, sociedad y sectores productivos. El programa sienta las bases para transformar a Tepatlán en un municipio resiliente, sustentable y comprometido con el bienestar de las generaciones presentes y futuras.

El monitoreo continuo, la evaluación periódica y la actualización bianual garantizarán que el PAC se mantenga como un instrumento vivo y efectivo para enfrentar el mayor desafío de nuestro tiempo: el cambio climático.

Esta primera versión del PAC no es un punto final sino el inicio de un compromiso permanente con la acción climática municipal, que deberá evolucionar y fortalecerse con cada actualización, aprendiendo de los éxitos y desafíos enfrentados en su implementación.

LECCIONES APRENDIDAS PARA SIGUIENTES PASOS

La elaboración del primer Programa de Acción Climática de Tepatlán ha sido un proceso de aprendizaje colectivo que ha permitido identificar fortalezas y áreas de oportunidad en la gestión ambiental municipal. La participación multisectorial desde las etapas iniciales resulta fundamental para obtener diagnósticos precisos, validar estrategias y generar apropiación social del instrumento. El involucramiento de diversos actores no solo enriquece el contenido técnico, sino que permitió identificar aliados estratégicos para la fase de implementación.

El alineamiento sistemático con otros instrumentos de planeación municipal emergió como una práctica exitosa que permitió evitar la duplicidad de esfuerzos, maximizar los recursos disponibles y dar coherencia a la política climática local. La vinculación del PAC con Visor Urbano Tepatlán y el establecimiento de mecanismos permanentes de participación ciudadana sentaron precedentes valiosos para la gestión pública municipal.

El proceso evidenció la necesidad de fortalecer las capacidades institucionales en análisis de datos climáticos, gestión de proyectos ambientales y evaluación de políticas públicas. Se requiere desarrollar sistemas más robustos para el monitoreo de indicadores, asegurar la transparencia y mantener una participación ciudadana efectiva. La gestión del conocimiento y la continuidad de los esfuerzos más allá de los periodos administrativos emergen como desafíos cruciales.

El PAC nace de la profunda convicción de que Tepatlán es hoy por hoy líder regional en acción climática. La riqueza de su patrimonio natural, el dinamismo de su economía y el compromiso de su gente son pilares fundamentales para construir un futuro sostenible. El programa aspira a ser un modelo replicable que inspire a otros municipios a emprender sus propios procesos de transformación hacia la sustentabilidad.

Los retos más apremiantes incluyen la gestión integral del agua ante el estrés hídrico creciente, la consolidación de un sistema de manejo sustentable de residuos, el impulso decidido a la movilidad no motorizada y la

conservación efectiva de áreas naturales estratégicas. Para enfrentarlos, será crucial asegurar recursos que permitan conformar un equipo técnico dedicado, implementar los proyectos prioritarios y mantener activa la participación social.

La experiencia acumulada demuestra que el éxito en la implementación del PAC requiere un liderazgo político comprometido, participación multisectorial sostenida y una visión de largo plazo que trascienda periodos administrativos. Se recomienda institucionalizar los procesos participativos, fortalecer los mecanismos de transparencia y rendición de cuentas, y mantener un enfoque adaptativo que permita ajustar estrategias con base en resultados.

El cambio climático representa el mayor desafío de nuestra generación, pero también una oportunidad histórica para reimaginar y reconstruir nuestra relación con el entorno natural. El PAC Tepatlán es más que un documento técnico - es una declaración de esperanza y un compromiso con las generaciones futuras. Demuestra que la acción local coordinada y persistente puede generar transformaciones profundas hacia un desarrollo más armónico y sostenible.

La implementación exitosa del PAC requerirá el esfuerzo sostenido de todo el ecosistema de actores locales. Los aprendizajes documentados servirán como guía para mantener el rumbo y adaptar las estrategias según sea necesario. El camino apenas comienza, pero los cimientos están sentados para hacer de Tepatlán un referente nacional en acción climática municipal.

Colaboración Regional para la Acción Climática

Tepatlán, como municipio líder de la Región Altos Sur, asume el compromiso de impulsar la **ALIANZA VERDE Altos Sur**. A través del IMPLAN y las áreas técnicas especializadas, se brindará asesoría y acompañamiento a los municipios vecinos para desarrollar sus propios instrumentos de diagnóstico y planeación climática. Esta colaboración permitirá compartir metodologías probadas para generar inventarios de arbolado urbano, plantogramas de especies endémicas y exóticas, estudios de islas de calor urbanas, inventarios de gases y compuestos de efecto invernadero, análisis de riesgo y vulnerabilidad climática, y programas municipales de acción climática. La experiencia de Tepatlán demuestra que estos instrumentos pueden elaborarse sin requerir presupuesto adicional, aprovechando el talento y compromiso del personal municipal existente. Este modelo de cooperación horizontal no solo permitirá maximizar recursos, sino que fortalecerá las capacidades institucionales y la coordinación entre las dependencias municipales encargadas de la gestión ambiental y la acción climática en toda la región. El objetivo de la ALIANZA VERDE Altos Sur es crear una red robusta de municipios comprometidos con la sustentabilidad que puedan enfrentar de manera más efectiva los desafíos del cambio climático.

PLAN DE COMUNICACIÓN, SOCIALIZACIÓN Y VISIBILIZACIÓN

Componentes Estratégicos

1. Plataforma Digital Central

La estrategia digital se articulará a través de un robusto sistema de comunicación en línea. El Apartado especial en el Visor Urbano Tepatitlán servirá como punto focal, ofreciendo una interfaz intuitiva con actualización constante de información. Se complementará con una capa específica de acciones climáticas que permitirá el mapeo georreferenciado de intervenciones y visualización de zonas vulnerables.

El Dashboard interactivo presentará indicadores clave de desempeño y gráficos dinámicos actualizados mensualmente. La Biblioteca digital fungirá como repositorio central de documentos técnicos, informes y material educativo, mientras que el Formulario de participación permanente facilitará la retroalimentación ciudadana continua.

2. Estrategia en Medios Digitales

La presencia en medios digitales se estructurará a través de las redes oficiales del municipio, con contenido especializado que incluirá infografías temáticas y videos explicativos. El Boletín digital trimestral sintetizará avances y próximas actividades, complementado por el Podcast "Tepatitlán Sustentable" con webinars trimestrales de capacitación técnica.

3. Eventos y Actividades Presenciales

La vinculación directa con la comunidad se realizará mediante un Foro anual de acción climática que presentará resultados y facilitará el diálogo entre actores clave. Los Talleres de divulgación llevarán el programa a delegaciones, mientras que una Exposición permanente en la oficina del IMPLAN y Ferias ambientales anuales mantendrán la visibilidad del programa.

4. Material Impreso Estratégico

La comunicación impresa incluirá un Manual ciudadano del PAC en versión ejecutiva, Carteles informativos con códigos QR estratégicamente distribuidos y Reportes semestrales de avances para documentar logros y desafíos.

5. Vinculación Institucional

Se establecerá una red de enlaces en dependencias municipales involucradas, con coordinadores designados y protocolos de comunicación. Los convenios con universidades locales facilitarán investigación aplicada y servicio social, mientras que las alianzas con medios asegurarán cobertura continua. El programa de voluntariado ambiental y la capacitación a líderes comunitarios fortalecerán el alcance territorial.

6. Socialización Escolar

El programa "Guardianes del Clima" llevará la acción climática a las primarias con material adaptado por grado escolar. Los concursos estudiantiles y el material didáctico especializado asegurarán la participación activa de la comunidad educativa.

7. Indicadores de Impacto

El seguimiento se realizará mediante métricas digitales de alcance e interacción, registro de participación en eventos presenciales, monitoreo de descargas de documentos, análisis de consultas ciudadanas y evaluación de cobertura en medios locales.

Implementación y Seguimiento

La ejecución del plan será gradual durante 2024-2027, priorizando herramientas digitales de bajo costo y alto impacto. Las evaluaciones semestrales permitirán ajustar estrategias según resultados medidos, asegurando la efectividad y alcance del programa de comunicación.

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldes de México. (2019). Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía. <https://www.gob.mx/amexcid/documentos/el-pacto-global-de-alcaldes-por-el-clima-y-la-energia-gcom#:~:text=marzo%20de%202019-,El%20Pacto%20Global%20de%20Alcaldes%20por%20el%20Clima%20y%20la,incluyente%2C%20justa%2C%20con%20emisiones%20bajas>

Alcántara, I. (11 de abril de 2023). Continúa incendio en vertedero de Tepatlán de Morelos. Azteca Noticias Jalisco. Disponible en: <https://www.aztecajalisco.com/azteca-noticias/continua-incendio-vertedero-tepatitlan-morelos>

Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (2023). Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. <https://www.cdc.gov/Spanish/acercaCDC/index.html>

Comisión Estatal del Agua del Estado de Jalisco. (2015). Ficha técnica hidrológica del municipio de Tepatlán de Morelos. Disponible en: https://www.ceajalisco.gob.mx/doc/fichas_hidrologicas/region6/tepatitlan%20de%20morelos.pdf

Comisión Nacional de Agua. (2022). Inventario Nacional de Plantas Municipales de potabilización y tratamiento de aguas residuales en operación. Disponible en: <https://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/Publicaciones/SGAPDS-8-23.pdf>

Comisión Nacional del Agua. (2024). Consulta al Registro Público de Derechos de Agua (REPDa). Disponible en: <https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx>

Comisión Nacional del Agua. (s/f). Información Estadística Climatológica. Información de Estaciones Climatológicas. Recuperado el 8 de enero de 2023, de <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica>

Diario Oficial de la Federación. (09 de noviembre de 2023). Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5708074&fecha=09/11/2023#gsc.tab=0

Gobierno de Tepatlán de Morelos. (2018). Programa Sectorial de Sustentabilidad, Eje 2. Agua. Disponible en: https://www.tepatitlan.gob.mx/IMPLAN/Plan_Municipal/documentos/sustentabilidad/Agua.pdf

Gobierno de Tepatlán de Morelos. (2021). Atlas de riesgos por fenómenos naturales y antrópicos. Disponible en: <https://www.tepatitlan.gob.mx/IMPLAN/documentos/Atlas%20de%20Riesgo%20Tepatlán%20de%20Morelos%202020-2021.pdf>

Gobierno de Tepatlán de Morelos. (2021). Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable PIMUS Tepatlán.

Gobierno de Tepatlán de Morelos. (2022). Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza 2021- 2024. Disponible en: <https://plan.jalisco.gob.mx/wp-content/uploads/2022/09/mapa/pdf2021/93.pdf>

Gobierno del Estado de Jalisco, (01 de abril de 2022). Boletín: por irregularidades PROEPA clausura granja de cerdos en Tepatlán de Morelos, Jalisco. Disponible en: <https://www.jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/141466>

Instituto de Información Geográfica y Estadística de Jalisco. (2023). Diagnóstico del municipio de Tepatlán de Morelos. Disponible en: <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2023/08/Tepatlán%20de-Morelos.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2004). Guía para la interpretación de cartografía edafología. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231736/702825231736_1.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). Censo de Población y Vivienda. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022). Vehículos de motor registrados en circulación. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/proyectos/bd/continuas/transporte/vehiculos.asp>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2023). Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México. Tabulados básicos.

Junta intermunicipal de Medio Ambiente Altos Sur. (2018). Programa Regional de Cambio Climático. México. Disponible en: <https://jias.gob.mx/media/publicaciones/cambioclimatico/2018/PROGRAMA%20REGIONAL%20DE%20CAMBIO%20CLIMATICO.pdf>

ONU-Hábitat. (2018). Índice Básico de las Ciudades Prósperas, Tepatlán de Morelos, Jalisco. Disponible en: https://publicacionesonuhabitat.org/onuhabitatmexico/cpi/2018/14093_Tepatl%C3%A1n_de_Morelos.pdf

Organización de las Naciones Unidas. (s/f). ¿Qué es el cambio climático? Acción por el clima. Recuperado el 8 de enero de 2023, de <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>

Rivas Calvete, S.; Velasco Rodríguez, G.; Reyes de la Lanza, S.; Blanco Solana, M.; Guía: Cómo desarrollar un Plan de Acción Climática en México, EUR 30701 ES, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo, 2021, ISBN 978-92-76- 37674-3, doi: 10.2760/040742, JRC124287

Santos, J. (11 de diciembre de 2022). Semadet activa alerta atmosférica en Tepatlán y Acatic, Jalisco. La Jornada. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/noticia/2022/12/11/estados/semadet-activa-alerta-atmosferica-en-tepatitlan-y-acatic-jalisco-3554>

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano e Instituto Municipal de Planeación de Tepatlán de Morelos. (2022). Proyecto de Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tepatlán de Morelos, Jalisco. Disponible en: <https://www.tepatitlan.gob.mx/bitacoraurbana/documentos/Programa%20Municipal%20de%20Desarrollo%20Urbano%3E+/6.%20Documento%20PMDU%20Tepatl%C3%A1n%20a%20Consulta%20P%C3%BAblica.pdf>

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial y Universidad Nacional Autónoma de México. (2016). Memoria del 2 Taller de Planeación Participativa, en el marco del Programa de Manejo Integral de la Cuenca del Río Santiago-Guadalajara, Región Altos Sur. Disponible en: https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/memoria_taller_pmicrsg_altos_sur_0.pdf

SICT-IMT, SCT, INEGI. (2022). Red Nacional de Caminos. Red Nacional de Caminos. <https://www.gob.mx/imt/acciones-y-programas/red-nacional-de-caminos>

Sistema de Información, Ciencia y Tecnología. (2020). Diagnóstico de la Región Altos Sur. Disponible en: https://sicyt.jalisco.gob.mx/sites/sicyt.jalisco.gob.mx/files/tomo_3_altos_sur_cienega_sureste.pdf

Spark, W. (2023). Datos históricos meteorológicos de mayo de 2023 en Tepatlán de Morelos. Weather Spark. <https://es.weatherspark.com/h/m/4164/2023/5/Tiempo-hist%C3%B3rico-en-mayo-de-2023-en-Tepatl%C3%A1n-de-Morelos-M%C3%A9xico#Figures-Temperature>

Vargas, Ronald (2009). Guía para la descripción de suelos. Proyecto FAOS WALIM, Nairobi, Kenya-Universidad Mayor de San Simón, Bolivia: ONU.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural Jalisco. (19 de abril de 2023). Boletín: Respalda Sader Jalisco al sector lechero y construye agenda de trabajo. Disponible en: <https://www.jalisco.gob.mx/es/prensa/noticias/158397>

ANEXOS

Anexo 1. Presentación del Taller Participativo Multisectorial

Anexo 2. Resultados del Taller Participativo Multisectorial

Anexo 3. Base de peligros municipales – Tepatitlán de Morelos

Anexo 4. Material de acompañamiento