



MORELOS
2018 - 2024

Consejería Jurídica del Poder Ejecutivo del Estado de Morelos.
Dirección General de Legislación.
Subdirección de Jurismática.

Última Reforma: Texto original



**CONSEJERÍA
JURÍDICA**

PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA MUNICIPAL (PACMUN) H. AYUNTAMIENTO EMILIANO ZAPATA

OBSERVACIONES GENERALES.-

Publicación
Expidió

2019/05/01
H. Ayuntamiento Constitucional de Emiliano Zapata,
Morelos

Periódico Oficial

5702 "Tierra y Libertad"



MORELOS
2018 - 2024

PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA (PACMUN) H. AYUNTAMIENTO EMILIANO ZAPATA





MORELOS
2018 - 2024



UNIR PARA CRECER
EMILIANO ZAPATA
H. AYUNTAMIENTO 2016-2018

El Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) de Emiliano Zapata se realizó en un esquema abierto de cooperación que sumó el trabajo y voluntad de las autoridades y técnicos del H. Ayuntamiento de Emiliano Zapata, la asistencia técnica de ICLEI (Gobiernos Locales por la Sustentabilidad), financiamiento de la Embajada Británica en México durante el período de 2011 a 2015, y el respaldo técnico del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático durante los años 2011 a 2013 y el liderazgo de la Secretaría de Desarrollo Sustentable mediante la coordinación metodológica de la Dirección General de Energía y Cambio Climático.



MORELOS
2018 - 2024



El Plan de Acción de Acción Climática Municipal de Emiliano Zapata es un primer paso necesario, que se aborda con seriedad y responsabilidad.

En nuestro municipio creemos fielmente que las acciones, por pequeñas que sean son las que provocan grandes cambios y es lo que se espera lograr dando seguimiento al PACMUN. Proponer acciones que mitiguen las emisiones de gases de efecto invernadero y medidas de adaptación ante los efectos del cambio climático, con el cual se pretende hacer frente a las consecuencias de nuestras actividades diarias, hacer un cambio en nuestra forma de coexistir y buscar la preservación de nuestros recursos naturales, para que nuestro hijos y las futuras generaciones puedan disfrutar de los preciados servicios ambientales que nos proveen los ecosistemas y, preservar las diversas formas de vida de nuestro planeta.



C. P. José Fernando Aguilar Palma
Presidente Municipal Constitucional
Municipio de Emiliano Zapata.
Rúbrica.

Hoy en día es sobradamente reconocido no solo que el cambio climático es el principal problema que enfrenta la humanidad, sino que dicho cambio tiene su origen en las propias actividades humanas. Se trata de una crisis ambiental, energética, social y económica de escala planetaria de la que no escapa ninguna dimensión de nuestra existencia. Para decirlo con mayor precisión, el cambio climático es un “suceso atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial, y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables” (Conferencia Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, 1992). Durante los últimos 150 años este problema ha sido causado por la quema de combustibles fósiles, fenómeno que ha provocado una mayor concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera (Panel Intergubernamental de Cambio Climático, 2007).

Nuestra entidad, pequeña por su extensión territorial pero enorme por su diversidad biológica y cultural está inmersa, como toda comunidad, en esta problemática. Para encararla, la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SDS) busca establecer relaciones más armónicas entre el ser humano y el ambiente a partir de la consideración de que los bienes que obtenemos de la naturaleza no son inagotables, sino finitos. De ahí el imperativo de responsabilidad que nos conmina al cuidado de los sistemas naturales y su aprovechamiento prudente de manera que puedan preservarse en las mejores condiciones para las generaciones futuras. Así, orientado, el Gobierno del Estado de Morelos a través de la Secretaría de Desarrollo Sustentable coordina los esfuerzos públicos, ciudadanos, académicos y empresariales encaminados a generar el marco institucional y social que permita enfrentar los efectos de esta profunda alteración del clima. Como fruto de tales esfuerzos se ha elaborado el Programa Estatal de Acciones ante el Cambio Climático de Morelos (PEACCMOR) y se ha impulsado en coordinación



con ICLEI, la Embajada Británica así como todas y cada una de las presidencias municipales, la formulación de su Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN).

El municipio de Emiliano Zapata, con la finalidad de mejorar la movilidad ha realizado el Bulevard Jiutepec-Tepetzingo, reduciendo considerablemente el tiempo de traslado dentro del municipio, agilizando así la conectividad con Jiutepec, mitigando el consumo de combustibles y ahorrando energía eléctrica mediante la utilización de luminarias led con paneles solares.

La Secretaría de Desarrollo Sustentable se ha propuesto, en coordinación con los 33 municipios morelenses, implementar políticas públicas encaminadas a la protección, restauración, conservación y manejo responsable de los ecosistemas como la base de un desarrollo sustentable orientado al mayor bienestar y calidad de vida de los morelenses. Una de esas políticas públicas es la de Cambio Climático, la cual se refuerza y encuentra importante concreción en el presente PACMUN del Municipio de Emiliano Zapata.

Desarrollar un PACMUN permite al municipio obtener conocimientos e información para mejorar la organización social de sus comunidades y elevar la calidad de vida de la población. El PACMUN sirve así mismo para preservar los ambientes naturales, fortalecer el cuidado de las especies silvestres, aprovechar de manera sustentable la biodiversidad y además preservar las especies endémicas que se encuentran sujetas a protección especial.

Pero sustentabilidad significa también desarrollo, un nuevo tipo de desarrollo basado en la economía limpia con bajas emisiones de carbono; por eso se debe en el ámbito municipal y en el estatal contribuir a la reducción de gases de efecto invernadero, que es una responsabilidad de todas las personas que habitan hoy este planeta. El PACMUN es un camino para cumplir con dicha responsabilidad, en él se identificaron las necesarias medidas de mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático, la tarea siguiente es elaborar los proyectos ejecutivos correspondientes y conseguir el financiamiento que permita llevarlos a la práctica.



Reciba el Municipio de Emiliano Zapata nuestra sincera y entusiasta felicitación.

Dr. Einar Topiltzin Contreras Macbeath
Secretario de Desarrollo Sustentable

Presidente Municipal Constitucional de Emiliano Zapata
C. P. José Fernando Aguilar Palma

Regidores

Juan Carlos Demetrio Montero Rodríguez

Ma. Soledad Solis Córdova

Susana Bustos Romero

Isidro Uribe Gómez

Leandro Delgado Chávez

Juan Luis Hernández Flores

Martha Lizeth Gaona Álvarez Manilla

Secretario de Planeación, Desarrollo Urbano y Obras Públicas
Arq. Oscar Armendáriz Guerrero

Coordinador de PACMUN

Lic. Leonel Anwar Retiguín Bustos

Dirección de Ecología

Dirección de Desarrollo Agropecuario

Tec. Rafael Galván Carpintero

Dirección de Salud

Dra. Chyntia Berenice Talavera Alva

Dirección de Servicios Públicos

C. Martín Pérez Palomares



Servicio Profesional
Milena Patricia Echeverri López
Institución Universitaria
Colegio Mayor de Antioquia

Agradecimiento especial:

A ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, Secretariado para México, Centroamérica y el Caribe, al Gobierno del Estado de Morelos y a la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Morelos por la capacitación, soporte técnico, seguimiento y apoyo brindado en la elaboración de este programa.

A la Embajada Británica en México por el financiamiento durante el periodo comprendido del año 2011 a 2015 para la implementación del programa.

Al Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático por el apoyo técnico brindado durante los años 2011 a 2013.

Resumen Ejecutivo del Plan de Acción Climática del Municipio de Emiliano Zapata, Morelos.

México, por su ubicación geográfica, topografía y aspectos socioeconómicos, es especialmente vulnerable a los impactos de la variabilidad y el cambio climático.

Debido a la problemática existente, se han tomado acciones y estrategias a nivel federal y estatal. Es por esto, una prioridad para los municipios a nivel nacional tomar acciones para enfrentar este fenómeno a través de la autoridad municipal para mejorar las condiciones ambientales, económicas y sociales a nivel local.

El Estado de Morelos cuenta con grandes beneficios debido a su ubicación, destacando un excelente clima y los recursos naturales bastos; sin embargo, varios de sus municipios son altamente vulnerables ante los efectos del Cambio Climático, destacando problemas en temperaturas mínimas y máximas extremas e inundaciones en los municipios colindantes a los ríos de esta entidad. Ante esta situación, los gobiernos locales del estado de Morelos, se dieron a la tarea de contrarrestar estos efectos, con el objetivo de tomar estrategias y acciones que



permitan continuar con el desarrollo social y económico, minimizando los impactos ambientales negativos, buscando transitar hacia lo que se conoce como “Desarrollo Sustentable”.

Partiendo de esto, el municipio busca realizar el Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN), programa creado por ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad con el respaldo técnico e institucional del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) durante los años 2011 a 2013.

De esta manera, el PACMUN busca que los representantes de los gobiernos locales obtengan conocimientos sobre las causas del cambio climático, sus impactos en los diferentes sectores productivos y por tanto en la calidad de vida de las poblaciones, para que se comprenda que las decisiones en el nivel municipal pueden ser usadas para contribuir a la solución que este problema mundial que representa.

El presente documento, está constituido por introducción, diversos capítulos, y conclusiones. Dentro del contenido de estos capítulos destacan: Marco Teórico, relacionando los temas del cambio climático y su importancia a nivel local; Marco Jurídico justificando a través de las políticas públicas existentes, los reglamentos y estrategias en los tres niveles de gobierno; además de cuatro capítulos técnicos, que permiten identificar y proponer soluciones a la problemática local que actualmente vive el municipio.

Los Inventarios a nivel municipal, elaboran un primer diagnóstico de la participación que tiene el municipio con respecto a los GEI emitidos en un año base, cumpliendo con las cinco características establecidas por la metodología del Panel Intergubernamental ante el Cambio Climático (por sus siglas en inglés, IPCC), pero haciendo algunas adaptaciones para que puedan aplicarse a nivel municipal.

Por su parte, el capítulo de mitigación realiza una primera identificación de los sectores clave con medidas propuestas por los municipios para cada sector



evaluado, analizando y jerarquizando todas las medidas propuestas por los expertos municipales con la finalidad de identificar un orden de prioridad para su adecuada implementación.

También se evalúa la vulnerabilidad actual de los municipios e identifica medidas de adaptación, con un enfoque de las ciencias sociales que se ha aplicado en otros países y que permite trabajar directamente con las personas de cada sector socioeconómico del municipio, para conocer su percepción ante los cambios del clima, afectación directa o indirecta, valorar la capacidad de adaptación, estimar el grado de riesgo en el que se encuentran, y así proponer medidas que les permitan reducir su vulnerabilidad o incrementar su resiliencia ante los efectos tanto de la variabilidad climática como del cambio climático.

Por último, debe quedar claro que la implementación y ejecución de las posibles medidas de mitigación y adaptación identificadas a través del PACMUN, son propuestas locales que dependerán de la decisión de cada Municipio cuyo objetivo será realizar un análisis de cada una de las medidas, con estudios de factibilidad y análisis costo – beneficio, para determinar con exactitud el potencial de mitigación, la adaptación y los beneficios socioeconómicos y ambientales que se obtendrán por la implementación de cada una de ellas.

Contenido

Resumen Ejecutivo del Plan de Acción Climática del Municipio de Emiliano Zapata, Morelos.

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Beneficios de participar en el PACMUN

1.2. Identificación del Equipo y Organigrama

1.3. Organización y arranque del proceso de planeación estratégica

2. Marco Teórico

2.1. Efecto Invernadero y Cambio Climático

2.2. Contexto Internacional y Nacional sobre Cambio Climático

3. Caracterización del municipio

3.1. Características biofísicas



4. Marco Jurídico

4.1. Facultades municipales que le permiten implementar acciones en materia de cambio climático

4.2. En el Ámbito Federal

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Ley General de Cambio Climático

Otras Leyes ambientales

4.3. En el Ámbito Estatal

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Morelos

Plan Nacional de Desarrollo

Estrategia Nacional de Cambio Climático

Programa Especial de Cambio Climático 2013-2018

Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Morelos 2013-2018

Programa Estatal de Acciones ante el Cambio Climático de Morelos (PEACCMOR)

5. Diagnóstico e identificación de las fuentes de emisión de GEI en el municipio

5.1. Categoría Energía

5.1.1. Método de Referencia

5.1.2. Método Sectorial

5.2. Categoría Procesos Industriales

5.3. Categoría Agropecuario

5.4. Uso de Suelo, cambio en el uso de suelo y Silvicultura (USCUSS)

5.5 Residuos

5.5.1. Disposición de Residuos en suelos

5.5.2. Aguas Residuales Municipales

5.5.3. Aguas Residuales Municipales Industriales

5.5.4. Excretas humanas

5.6. Identificación de Fuentes Clave

6. Diagnóstico e Identificación de las Principales medidas de Mitigación de emisiones de GEI en el Municipio

6.1. Estrategia de alineación y regionalización de las medidas de mitigación al PEACCMOR

6.2. Energía



- 6.2.1. Mitigación en el sector residencial y público a nivel estatal
- 6.2.2. Mitigación en el sector energía residencial y público a nivel municipal
- 6.2.3. Mitigación en el sector transporte a nivel estatal
- 6.3. Residuos
- 6.3.1. Mitigación en el sector residuos a nivel estatal
- 6.4. Agropecuario
- 6.4.1. Mitigación en el Sector Agrícola y Pecuario a nivel Estatal
- 6.4.2. Mitigación en el Sector Agrícola y Pecuario a nivel Municipal
- 6.5. Uso del Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura
- 7. Detección de Vulnerabilidad y Riesgo en el Municipio
- 7.1. Escenarios Hidroclimatológicos
- 7.2. Vulnerabilidad del sector agua
- 7.3. Riesgo Hidrometeorológico
- 8. Identificación de las principales Medidas de Adaptación
- 8.1. Visión y Objetivos
- 8.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES MEDIDAS DE ADAPTACIÓN
- 9. CONCLUSIONES
- 10. REFERENCIAS DOCUMENTALES

1. INTRODUCCIÓN

Tal y como señala el Informe Mundial sobre Asentamientos Humanos 2011, hasta ahora los instrumentos internacionales en materia de cambio climático se encuentran dirigidos principalmente a los gobiernos nacionales y no indican un proceso claro por el cual los actores locales puedan participar, sin embargo su papel es crucial en la lucha contra el cambio climático, no sólo porque las actividades desarrolladas en su territorio contribuyen a la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), sino también porque sus habitantes y recursos son los que recienten directamente los efectos de este fenómeno natural.

En relación con el tema ambiental, los municipios son quienes conocen la vocación natural de su territorio, así como los que tienen contacto directo con sus principales problemas ambientales, es por ello que en gran medida les



corresponde atender el tema. Siendo el cambio climático uno de los principales retos ambientales, la participación de los municipios es fundamental.

Un ejemplo claro de la importancia de los gobiernos locales, se encuentra en el papel que han jugado los gobiernos locales de Estados Unidos, país que se negó a ratificar el Protocolo de Kioto. A través del Acuerdo de Protección del Clima de los Alcaldes de los Estados Unidos, se incitó a éstos a trabajar para lograr el cumplimiento de las metas establecidas por el Protocolo de Kioto, adoptando medidas locales, así como invitando a los Estados y al gobierno federal a trabajar en la reducción de las emisiones de GEI.

En el caso de México, según estimaciones del Banco Mundial en su estudio denominado Vulnerabilidad Municipal al Cambio Climático y los fenómenos relacionados con el clima en México, presentado en 2013, los municipios de nuestro país, tienen una alta vulnerabilidad a los efectos del cambio climático. En este sentido, señala que la capacidad de adaptación y mitigación de los efectos al cambio climático dependerá de la infraestructura con la que cuente la región, programas de apoyo y políticas públicas focalizadas a este rubro, lo que refleja la necesidad de que los municipios contribuyan en la adopción de políticas

Es por ello que la adopción de medidas de mitigación y adaptación ad hoc a sus necesidades para reducir las emisiones de GEI que proceden de las actividades de su competencia y en su territorio, resulta una herramienta que contribuirá a fortalecer a los municipios, y es lo que se pretende con el presente documento.

Plan de Acción Climática Municipal

El Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) es un programa de ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, realizado con el financiamiento del Fondo de Prosperidad de la Embajada Británica en México durante el periodo de 2011 a 2015. y con el respaldo técnico del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) durante los años 2011 a 2013.



El PACMUN busca orientar las políticas públicas municipales en materia de mitigación y adaptación de los municipios ante los efectos del cambio climático. Adicionalmente, con su desarrollo se fomenta la creación de capacidades de los diversos actores de los municipios, se busca conocer el grado de vulnerabilidad local producto de cambios en el clima, así como encontrar soluciones innovadoras y efectivas a los problemas de gestión ambiental para reducir las emisiones de GEI.

A continuación se presenta el diagrama de flujo de elaboración del PACMUN



Figura 1.1. Diagrama de flujo de proceso de elaboración del PACMUN

1.1. Beneficios de participar en el PACMUN

El municipio como participante del proyecto PACMUN, obtuvo la creación de capacidades sobre las causas del cambio climático, sus impactos en los diferentes sectores productivos que traen como consecuencia una repercusión en la calidad de vida de la población, comprendiendo que las decisiones en el nivel municipal pueden contribuir a la solución de este problema mundial.



A partir del análisis del presente documento, fue posible establecer medidas enfocadas a la reducción de emisiones de GEI, así como otras que pretenden la adaptación de la población a los efectos del cambio climático. Este conjunto de acciones, han traído consigo los siguientes beneficios al municipio:

Contar con un diagnóstico general de las emisiones de GEI del municipio en diversos sectores, permitió la elaboración del inventario municipal de emisiones.
Identificar los sectores a los que se deben enfocar las medidas de mitigación.

Contar con un diagnóstico de la vulnerabilidad actual del municipio.
Establecer de medidas de adaptación a los impactos del cambio climático.
Identificar los posibles beneficios económicos, como resultado de la implementación de algunas medidas de mitigación.

Adicionalmente, por medio del proyecto PACMUN en México se podrán establecer relaciones estratégicas o alianzas entre los municipios participantes, organismos y asociaciones nacionales e internacionales, y gobiernos locales.

Es importante señalar que la metodología usada es la sugerida por ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad Oficina México, la cual fue sintetizada y adaptada a las características municipales a partir de documentos y experiencias de diversos organismos internacionales como el IPCC, ICLEI Canadá, y nacionales como los Planes Estatales de Acción Climática (PEACC), y Comunicaciones Nacionales, y un aporte importante derivado del PEACCMOR.

1.2 Identificación del Equipo y Organigrama



1.3. Organización y arranque del proceso de planeación estratégica

Se asistió al Taller de capacitación virtual para la elaboración del Plan de Acción Climática Municipal, organizado por la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Morelos en coordinación con ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, oficina México.

Se contó con la presencia de los principales actores relacionados con el estudio del cambio climático en el municipio. Se eligió un Consejo Directivo para encargarse del desarrollo del plan estratégico para cumplir con los objetivos del PACMUN.

Se acordó que el proceso estuviera estructurado por mesas de trabajo y se buscó siempre incluir la participación de todos los actores relacionados con el tema de cambio climático para obtener un consenso, estructurando durante todo el proceso una serie de talleres ejecutivos bajo una metodología clara y sencilla.



1.4. Visión

Ser un municipio con capacidad para enfrentar los embates naturales, producto del cambio climático a nivel global, mediante la elaboración e implementación de estrategias y políticas públicas, acordes a la realidad local.

1.5. Objetivos del PACMUN

Objetivo General

Integrar, coordinar e impulsar políticas públicas en el municipio para promover el bienestar de la población a través de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, así como la disminución de los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático.

Metas del PACMUN

La política pública ambiental que impulsa el municipio se fundamenta en la premisa del desarrollo sustentable por lo que el plan de Acción Climática Municipal fija las siguientes metas:

Gestionar, promover e impulsar la recopilación de información base para la futura actualización del cálculo de las principales fuentes de emisión de GEI.

Diseñar estrategias de mitigación y adaptación con visión de cuenca que permitan enfrentar de manera intermunicipal los problemas asociados al cambio climático.

Alinear las estrategias de mitigación y adaptación acorde a lo establecido en el Programa Estatal de Acciones ante el Cambio Climático, permitiendo así establecer una estrecha relación de acción con el estado.

Implementar al menos dos medidas de mitigación de emisiones de GEI así como dos medidas de adaptación al término del periodo de la presente administración buscando su correcta aplicación, bajo un enfoque integral y sustentable.

2. Marco Teórico

2.1. Efecto Invernadero y Cambio Climático



En la actualidad una de las mayores preocupaciones en materia ambiental es el tema de cambio climático. Su importancia deriva de las diversas consecuencias que este fenómeno tiene, las cuales no sólo son ambientales, sino también económicas, sociales y sanitarias.

El planeta Tierra presenta condiciones de temperatura que permiten que la vida en él sea posible, sin embargo se ha observado que su temperatura promedio ha aumentado, trayendo una serie de consecuencias negativas, fenómeno al que se ha denominado como cambio climático. Para comprender cómo funciona, es necesario conocer el denominado efecto invernadero.

El efecto invernadero es el proceso natural por el cual determinados gases, denominados de efecto invernadero (GEI) y que son componentes de la atmósfera terrestre, retienen parte de la energía solar que el suelo emite. Gracias a este efecto, la temperatura del planeta es en promedio de 16°C, lo que permite el desarrollo de la vida en el planeta, sin embargo al aumentar la cantidad de estos gases, aumenta también la retención del calor y con ello la temperatura del planeta, lo que afecta el sistema climático. Los denominados GEI son el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O) y los clorofluorocarbonos (CFC).

El cambio climático es el fenómeno que consiste en la alteración del clima a consecuencia de la acumulación en la atmósfera de componentes de la misma, en un grado mayor al de su rango normal, y por tanto del efecto invernadero. Se define como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (artículo 1 párrafo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).

Como resultado del aumento de los GEI en la atmósfera, y por tanto de la intensidad del fenómeno de efecto invernadero, se ha producido el incremento en la temperatura media del planeta que se calcula entre 1 y 2 grados centígrados, lo



que ha derivado en la intensidad de las sequías, concentración de las lluvias y el incremento de diversos fenómenos meteorológicos como los huracanes, así como en el deshielo de las zonas glaciares.

El Grupo de Trabajo II del IPCC ha proyectado algunos de los principales efectos del cambio climático, entre ellos los siguientes:

- El agua será más escasa incluso en áreas donde hoy es abundante.
- El cambio climático afectará a los ecosistemas.
- El cambio climático tendrá efectos adversos sobre la salud
- Se modificarán las necesidades energéticas

De conformidad con los diversos reportes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), el cambio climático es resultado de las actividades humanas, de ahí la necesidad de trabajar en reducir las emisiones de GEI, para lo que es necesario conocer además de las fuentes de emisión, la cantidad de emisiones, así como el tipo de gas, para lo cual se requiere la elaboración de un inventario de emisiones.

Contar con el inventario de emisiones a nivel municipal, así como conocer los riesgos a los que la población está expuesta, ante la ocurrencia de algún evento climático, permitirá que los gobiernos municipales puedan establecer medidas de adaptación y mitigación correctas, y con ello reducir su grado de vulnerabilidad .

2.2. Contexto Internacional y Nacional sobre Cambio Climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) es un instrumento jurídico internacional vinculante, con fuerza obligatoria para los países signatarios. En éste se determinan las pautas para que las naciones desarrolladas reduzcan sus emisiones de GEI, y contribuir así en la lucha contra el cambio climático. Se integra de un preámbulo, 26 artículos y 2 anexos. Su objetivo consiste en la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en



un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible (artículo 2). Los antecedentes directos de la CMNUCC se encuentran en 1988 con el establecimiento del IPCC, cuya misión es generar, evaluar y analizar la información respecto al cambio climático. Otro antecedente directo es la resolución 43/53 de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas adoptada el 6 de diciembre de 1989, a través de la cual se hace un llamado a las naciones a fin de que llevaran a cabo conferencias sobre el cambio climático y tomaran medidas para atender los problemas que generaba.

En 1990 el IPCC dio a conocer su primer informe en el que reconoció la existencia de una relación directa entre las emisiones de GEI emitidas a partir de la Revolución Industrial y el calentamiento de la Tierra. Asimismo, planteó la necesidad de reducir las emisiones de GEI, y en particular convocó a las naciones a contribuir en ello negociando una convención global sobre el cambio climático. Es así que se iniciaron los trabajos para la redacción y adopción de dicho documento.

Para 1992, en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo o Cumbre de la Tierra, realizada en Río de Janeiro, Brasil, se adoptó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), documento que entró en vigor en 1994. Por lo que hace a México, ratificó la Convención en 1992.

La CMNUCC para lograr su objetivo divide a los países en dos grupos, países desarrollados y países en desarrollo. Los primeros forman parte de su Anexo I y tienen la obligación de reducir sus emisiones; mientras que los segundos se conocen como países no Anexo I; asimismo, los países más desarrollados y que adicionalmente forman parte del Anexo II, tienen la obligación de ayudar financieramente a los países en desarrollo, a fin de que estos puedan cumplir los objetivos de la Convención. Cabe señalar que los países no Parte del Anexo I, no se encuentran obligados a reducir sus emisiones, aunque en términos de la



CMNUCC adquieren determinadas obligaciones que son comunes para todas las partes.

Por tratarse de un instrumento marco, es decir que únicamente da las bases de actuación, el mismo requería de un documento que detallara e hiciera más factible y explícito su objetivo de reducción de emisiones de GEI. Es así que en 1997 se lleva a cabo la tercera Conferencia de las Partes de la CMNUCC en Kioto, Japón, con la misión de elaborar el documento que determinara de manera más concreta el objetivo de la CMNUCC, surgiendo así el Protocolo de Kioto de la CMNUCC en el que se establecen porcentajes específicos de reducción para cada país obligado a ello.

El Protocolo de Kioto es también un documento jurídicamente vinculante que se integra por un preámbulo, 28 artículos y 2 anexos (A y B). El Anexo A del Protocolo de Kioto determina los GEI a reducir, estos son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), perfluorocarbonos, hidrofluorocarbonos y hexafluoruro de azufre (F₆S). Por su parte, el Anexo B determina compromisos de reducción (determinados en porcentaje) para cada país en desarrollo que forma Parte del Anexo I de la CMNUCC.

El objetivo del protocolo consiste en que las partes incluidas en el anexo I se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones antropógenas agregadas en dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A no excedan de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas en el Anexo B con miras a reducir las emisiones de esos gases a un nivel inferior no menos de 5% al de 1990 en el periodo compromiso comprendido entre el 2008 y el 2012 .

Para facilitar el cumplimiento de su objetivo de reducción, el Protocolo de Kioto establece una serie de instrumentos, estos son los denominados mecanismos flexibles y son 3:



Mecanismos de Aplicación Conjunta. Mediante estos mecanismos un país Anexo I de la CMNUCC puede vender o adquirir de otro país Anexo I, emisiones reducidas resultado de proyectos con dicho objetivo.

Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL). Por medio de un MDL un país Anexo I de la CMNUCC puede contabilizar como reducción de emisiones aquellas reducidas mediante la implementación de proyectos con dicho objetivo, en países en desarrollo o no Anexo I.

Comercio de Carbono. Se trata de operaciones de comercio de los derechos de emisión.

Si bien, como ya se señaló, México no tiene compromisos de reducción de emisiones, por no ser país Anexo I, lo cierto es que contribuye de manera importante en la generación de GEI. Tan sólo en 2010 se estimó que México generó 748,252.2 gigagramos (Gg) de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) .
Acuerdo de París

El Acuerdo de París por primera vez reúne a todas las naciones en una causa común para emprender esfuerzos ambiciosos para combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos, con un mayor apoyo para ayudar a los países en desarrollo a hacerlo. Como tal, traza un nuevo curso en el esfuerzo climático global.

El objetivo central del Acuerdo de París es fortalecer la respuesta global a la amenaza del cambio climático manteniendo un aumento de la temperatura global este siglo muy por debajo de los 2 grados centígrados por encima de los niveles preindustriales y continuar los esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura hasta 1,5 grados centígrados. Además, el acuerdo tiene como objetivo fortalecer la capacidad de los países para hacer frente a los impactos del cambio climático. Para alcanzar estos ambiciosos objetivos, se establecerán flujos financieros apropiados, un nuevo marco tecnológico y un mejor marco de creación de capacidades, apoyando así la acción de los países en desarrollo y los países más



vulnerables, de conformidad con sus propios objetivos nacionales. El Acuerdo también prevé una mayor transparencia de las acciones y el apoyo a través de un marco de transparencia más sólido.

El Acuerdo de París entró en vigor el 4 de noviembre de 2016, treinta días después de la fecha en que al menos 55 Partes en el Convenio hayan contabilizado en total al menos un 55% del total de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero han depositado sus instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión con el Depositario.

Agenda 2030

El 25 de septiembre de 2015 más de 150 líderes mundiales asistieron a la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible en Nueva York con el fin de aprobar la Agenda para el Desarrollo Sostenible. El documento final, titulado "Transformar Nuestro Mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible", fue adoptado por los 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas. Dicho documento incluye los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible cuyo objetivo poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático sin que nadie quede rezagado para el 2030.

Este nuevo marco de desarrollo da una oportunidad para el Sistema de las Naciones Unidas, a nivel mundial y en México, de focalizar nuestra cooperación y programación, de seguir abogando y promoviendo el tema de inclusión y equidad en un marco de derechos, de construir más ciudadanía para las y los mexicanos en este país.

Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional

El Acuerdo de París requiere que todas las Partes hagan su mejor esfuerzo a través de reportes de las Contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC) y que se fortalezcan estos esfuerzos en los próximos años. Esto incluye los requisitos que todas las Partes informan regularmente sobre sus emisiones y sobre sus esfuerzos de implementación.



Es por lo anterior, que el papel de México en la lucha contra el cambio climático es representativo, no sólo por la cantidad de emisiones que genera, sino por los efectos que podría sufrir como consecuencia del cambio climático. De igual forma, al ser un país no Anexo I, en él se pueden llevar a cabo la ejecución o implementación de proyectos con objetivos de reducción por parte de países desarrollados.

En este sentido, y para dar cumplimiento a las obligaciones que México adquirió en términos de la CMNUCC, se ha realizado lo siguiente:

Comunicaciones Nacionales.- A la fecha se han emitido seis Comunicaciones Nacionales.

Inventario Nacional de Emisiones de GEI.- Recientemente se actualizó en mayo de 2018.

Promoción y apoyo al desarrollo, la aplicación y la difusión de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropógenas de GEI en todos los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos.

Comunicaciones Nacionales

Son informes periódicos sobre los avances del país sobre el Cambio Climático. En las Comunicaciones Nacionales se reportan las acciones del país en cuanto a temas de mitigación, adaptación, financiamiento, investigación y/o educación respecto al cambio climático.

Asimismo, para coordinar las acciones de cambio climático, México creó en 2005 la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), la cual elaboró la primera Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC) en 2007, a través de la cual se publicó el Programa Especial de Cambio Climático 2008–2012 (PECC). En el mismo año se iniciaron los esfuerzos de las diferentes Entidades Federativas para realizar sus Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC), es



importante mencionar que en junio de 2012 se publicó la Ley General de Cambio Climático, segunda en su tipo a nivel mundial después de Inglaterra, que establece las atribuciones federales, estatales y municipales en materia de Cambio Climático.

En 2013 se emitió la nueva Estrategia Nacional de Cambio Climático, y se publicó en noviembre de 2014 el Programa Especial de Cambio Climático 2013-2018.

A nivel estatal el Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático (PEACCMor) es el instrumento marco de planeación que establece las bases conceptuales y científicas, así como el marco de acción que permiten integrar y fomentar la participación de los sectores público y privado, además de la sociedad civil en el diseño de estrategias de mitigación de emisiones de GEI y adaptación frente a los impactos del cambio climático.

En este sentido, es que se considera importante también la participación y colaboración de los municipios en la reducción de emisiones de GEI, pues éstos además de contribuir en la generación de gases, son vulnerables a los efectos del cambio climático.

3. Caracterización del municipio

3.1. Características biofísicas.

Localización

El municipio se encuentra entre latitud norte 18°52'37" y 18°44'31", y entre la longitud 99°8'42" y 99°13'22" oeste.

El Ayuntamiento se encuentra en la zona centro ubicada en 18° 50' 27" de latitud norte; meridiano 99° 11' 59" longitud oeste a una altitud de 1255 m.

Colindancias

Colinda al norte con los municipios de Cuernavaca y Jiutepec; al este con los municipios de Jiutepec, Yautepec y Tlaltizapán; al sur con los municipios de



Tlaltizapán y Xochitepec; al oeste con los municipios de Xochitepec, Temixco y Cuernavaca.

Extensión

La superficie total del territorio es de 64,983 km², ocupando así el número 29 de los municipios del estado por orden de superficie territorial.

En la siguiente figura se muestra la localización del municipio de Emiliano Zapata.



Figura 1.2 Municipio de Emiliano Zapata.

Clima

En el municipio de Emiliano Zapata hay dos tipos de climas, el que ocupa el mayor porcentaje es el cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad con el 98.72% y el semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media con el 1.28% de la superficie municipal. En la figura 1.2 se muestran los tipos de climas en el municipio de Emiliano Zapata.



Temperatura media anual: entre 24°C y 26°C
Pluviosidad: 800-1,000 mm (precipitación media anual de 894 milímetros).

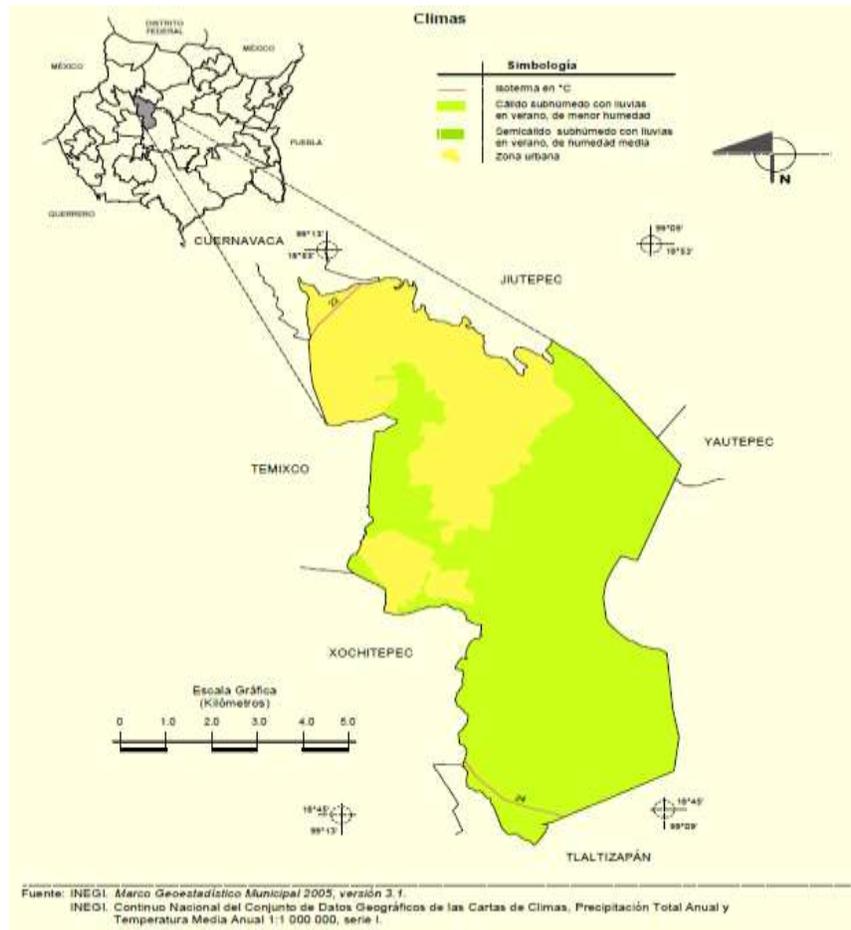


Figura 1.3 Tipos de climas dentro del municipio.

Características y Uso de Suelo (Edafología)



Cubrir la porción central y suroeste del Estado y limita al norte y oriente en el Eje Neovolcánico.

En esta provincia afloran las rocas más antiguas de Morelos, que son las de Cretácico Inferior, clasificadas desde el punto de vista litológico como calizas de ambiente marino.

El Cretácico Superior está representado por una secuencia interestratificada de areniscas y lutitas; del Cenozoico afloran tanto rocas sedimentarias clásticas (de ambiente continental, clasificadas litológicamente como areniscas interdigitadas con conglomerados), como rocas volcánicas (de composición diversa ya que existen derrames de andesitas, riolitas, tobas, brechas volcánicas y derrames de basalto) que cubren discordantemente a las rocas del Cretácico. Asociados a las rocas volcánicas existen algunos pequeños cuerpos intrusivos que afectan a las rocas cretácicas y producen una mineralización.

Son del Cuaternario las rocas volcánicas basálticas, de las que se observan bien preservadas las estructuras, así como los rellenos de valles aluviales.

Las estructuras más importantes de las rocas de esta provincia son en primer lugar los pliegues producidos en las rocas cretácicas, originadas por perturbaciones orogénicas de fines del Cretácico y principios del Terciario. Estructuralmente pueden describirse como anticlinales y sinclinales recostados, con ejes en dirección hacia el norte y noreste; estas estructuras se proyectan sepultadas bajo rocas clásticas y rocas ígneas extrusivas del Cenozoico. Otros rasgos estructurales importantes son las fallas que afectan con dislocaciones diferentes a las rocas cretácicas y terciarias, así como los conos cineríticos y sus derrames lávicos, los cuales se encuentran asociados a fracturas profundas que han permitido la extravasación de grandes paquetes de rocas ígneas. También son característicos de esta provincia algunos hundimientos de zonas cavernosas (dolinas), debidos a la disolución de las rocas calcáreas.



Los principales tipos de suelo son: Leptosol (37.14%), Vertisol (19.30%), Phaeozem (11.27%), Regosol (0.4%) y Kastañozem (0.27%). En la figura 1.4 se muestra la distribución de tipo de suelo dentro del municipio. Phaeozem

Estos suelos se caracterizan por presentar un color oscuro. Son ricos en materias orgánicas y nutrientes, de clase textural media y gran capacidad para almacenar agua. Presentan un horizonte A mólico, concentraciones de cal suave pulverulentas dentro de los primeros 25 cm. De profundidad y carecen de propiedades hidromórficas. Son suelos confinados de manera casi exclusiva de superficies planas ligeramente onduladas. Se desarrollan en condiciones aeróbicas en donde hay movimientos libre de agua, además, integran superficies amorfas, que son de textura fina. Por último, pueden presentar fases líticas, dúrica, pedregosa y petrocálcica.

Vertisol

El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmécticas, o productos de alteración de las rocas que las generen. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas.

Se caracterizan por tener más del 40% de arcilla, de tipo montmorillonita que en tiempo de lluvias se expande, con lo que sus poros se cierran y se agrieta.

El término vertisol deriva del vocablo latino “verteré” que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales.

El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre la estación seca y húmeda. Con buen manejo, son suelos muy productivos.

Regosol



Son poco desarrollados, son fáciles de erosionarse, poseen una baja fertilidad, formados por materiales no consolidados y blandos. Presentan muy poco contenido de materia orgánica en el horizonte A, por lo que se consideran poco evolucionados hasta que no se constituya una estructura estable característica de un horizonte B.

El color en seco en general es café y café rojizo oscuro en húmedo, y en seco presentan una coloración clara, con gran parecido a la roca sobre la que subyacen. Por lo general son de una textura media y pueden presentar fases dúricas, líticas y gravosas

Leptosol

Son muy superficiales, con poco espesor, que se forman sobre roca dura o áreas muy pedregosas, normalmente en laderas de fuerte pendiente. Poco aptos para la agricultura.

Kastañozem

Tierra de color castaño, suelo alcalino que se encuentra ubicado en zonas semiáridas o en transición hacia climas más lluviosos como las sierras.

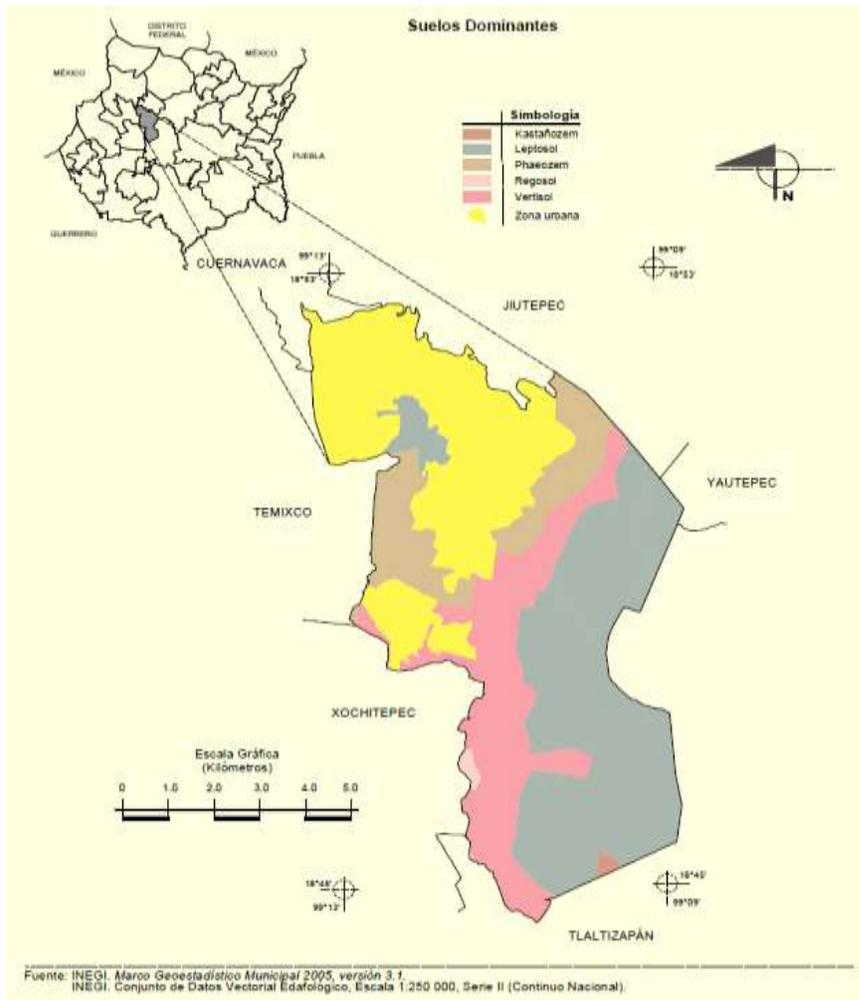


Figura 1.5 Distribución de tipos de suelo dentro del municipio.

Hidrografía



Emiliano Zapata forma parte de la cuenca del río Amacuzac donde confluyen dos subcuencas, la del río Apatlaco al norponiente, que penetra diagonalmente con dirección noreste-suroeste y la del río Yautepec en el resto del municipio.

Ríos

De norte a sur atraviesan a la cabecera municipal el río de Las Fuentes y un ramal del río Apatlaco. Además del río Agua Salada y río Yautepec, también se cuenta con los manantiales de Palo Escrito y la Sanguijuela.

Arroyos

Las Fuentes, Palo Blanco, Canal de Agua Dulce, Salado, La Rosa y Roque. Así como los causes de las barrancas de Tetecala y San Vicente que atraviesan la cabecera municipal.

Manantiales

Existen registrados cuatro manantiales: el de Palo Escrito al norponiente, Chihuahuita, El Salto y El Zapote al sur del Municipio, este último prácticamente en la colindancia con el Municipio de Tlaltizapán.

Grandes pozos u otros similares

A continuación en la tabla 1.1 se muestra la lista completa de pozos existentes en el municipio de Emiliano Zapata, en donde se muestran el nombre, dirección y descripción de cada uno de ellos:

1	POZO VALLE ZAPATA, Calle: Valle Zapata Col. Bello Amanecer Campo Denominado San Felipe.
2	POZO PLANCHUELAS, Calle: Av. De La Pesca Col. Tomatal Campo Denominado Planchuelas.
3	POZO "4" LAS CUMBRES, Calle Del Pozo o De La Cerámica Col. Cumbres.
4	POZO CAJITAS, Av. Ex Hacienda De Dolores Esq. Av. Del Ferrocarril S/N Col. Modesto Rangel.
5	POZO EL GUANTE, Campo Denominado El Castillo Con. El Guante Cerca Del Campo Francisco Alba.



6	POZO NUSTAR 1 (UTEZ), Av.; Universidad Col. Palo Escrito Dentro De La Universidad Tecnológica Emiliano Zapata.
7	POZO CALPAN, calle: Limón Av. Benito Juárez Col. Modesto Rangel U.H. Calpan.
8	POZO LA CURVA, Camino Antiguo La Presa Por El Libramiento, Campo Denominado.
9	POZO NUSTAR 2 (3 CAMINOS), Libramiento Al D.I.E.Z. Col. Palo Escrito, Campo Denominado Palo Escrito.
10	POZO TESOROS DE TEZOYUCA, Av. Tesoros De Tezoyuca S/N Col. Centro (Crucero de Tezoyuca Costado del OXXO).
11	POZO COLORINES, Privada Jazmín Col. Tezoyuca Dentro De La U.H. Colorines.
12	POZO LOS SAUCES, Av. Guacamayas S/N Col. Villa Morelos, Campo Denominado Amatitlán.
13	POZO GARZAS II, Boulevard Las Garzas Dentro De La U.H. Las Garzas.
14	POZO GARZAS IV, Privada Rio Nilo Dentro De La U.H. Las Garzas IV.
15	POZO GARZA AZUL, Primera Privada Garza Azul Dentro De La U.H. Garza Azul.
16	POZO PASEOS DE TEZOYUCA, Dirección Privada Hacienda Calle: Benito Juárez Col. Tezoyuca Tepetzingo.
17	POZO LA CAMPIÑA, Tetecalita-Chiconcuac, Tetecalita A Un Costado De La U.H. La Campiña.
18	POZO PASEOS DEL RIO, Dirección Rio Tíber Esq. Rio Bravo Dentro De La U.H. Paseos Del Rio.
19	POZO GARZAS V, Dirección Rio Hondo Dentro De La U.H. Garzas V.

Tabla 1.1 Pozos ubicados dentro del municipio.
Ecosistemas y Recursos Naturales

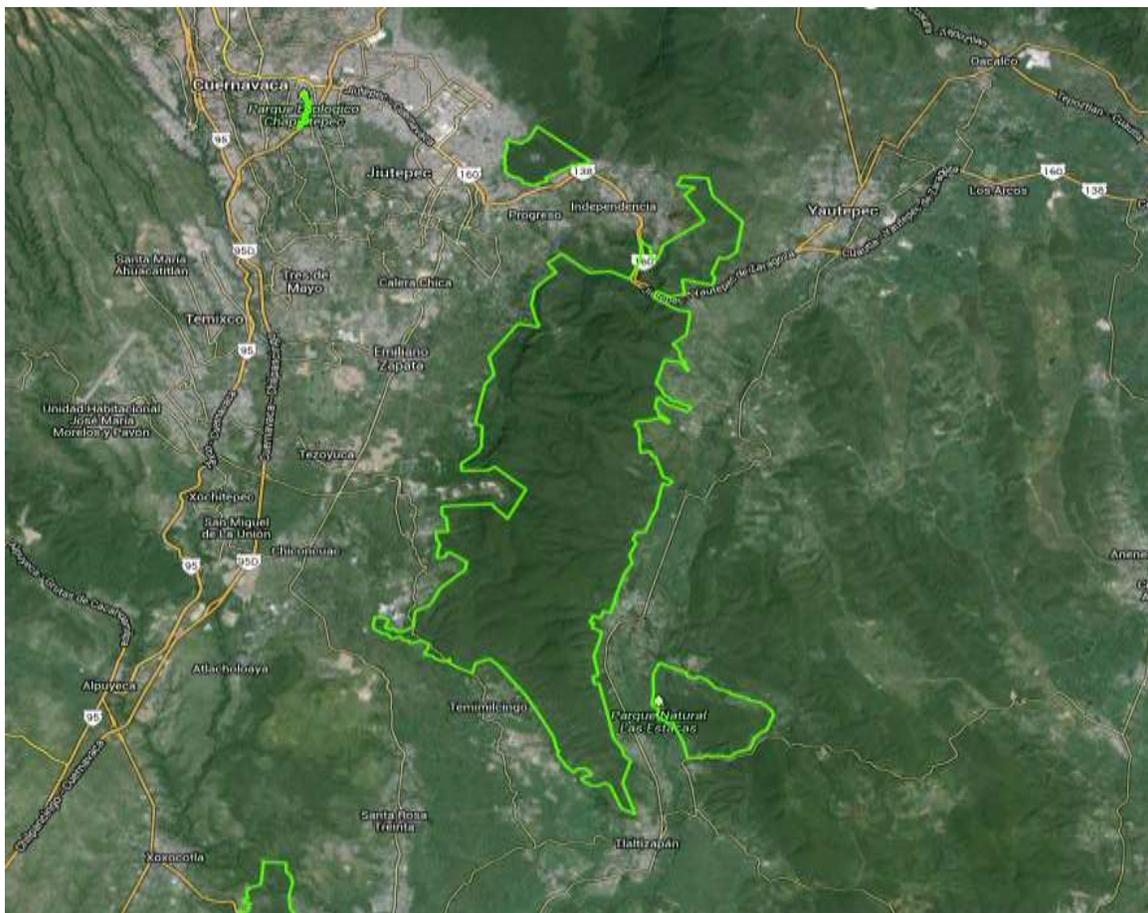
Reserva Estatal “Sierra Montenegro”

En el municipio de Emiliano Zapata se encuentra una porción de la Reserva Estatal Sierra Montenegro. Las reservas estatales son áreas biogeográficas relevantes a nivel estatal, representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del ser humano o que quieran ser preservados y restaurados, en los cuales habiten especies representativas de la biodiversidad estatal o nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.



Ubicación

Se localiza en la porción centro del estado de Morelos, en los municipios de Emiliano Zapata, Jiutepec, Tlaltizapán y Yauhtepec. Se encuentra principalmente sobre la formación montañosa Cretácica Calcárea y plegada con dirección nortesur y con un intervalo de altitudinal que va desde los 1,000 hasta los 1,775 m.s.n.m. en la parte más alta, entre las coordenadas extremas: 489,202 y 2'089,007; 486,778 y 2'067,636.





Sistema Estatal de información Ambiental y Recursos Naturales del Estado de Morelos.

Importancia

Uno de los últimos relictos mejor conservados de Selva Baja Caducifolia en el Estado de Morelos y que funge como corredor biológico entre las Áreas Naturales Protegidas más importante de carácter federal tales como el Corredor Biológico Chichinautzin, Parque Nacional El Tepozteco, Parque Nacional Lagunas de Zempoala en la parte Norte y en el Sur con la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla, así como su belleza escénica y los servicios ambientales que proporciona. Por lo cual su adecuada protección, dada su importancia es crucial para el buen desarrollo actual y futuro de la porción central del Estado y para contribuir a conservar los recursos naturales de la Cuenca del Rio Balsas.

El área de la Reserva Estatal Sierra Monte Negro (RESM) se localiza en la porción Centro del Estado de Morelos, comprende los municipios de Emiliano Zapata, Tlaltizapán, Yautepec y Jiutepec. Se encuentra principalmente sobre una formación montañosa Cretácica Calcárea Y Plegada con dirección Norte-Sur y con un intervalo altitudinal que va desde los 1,000 M.S.M Hasta los 1,775 m.s.n.m. en la parte más alta. Al Suroeste colinda con la carretera estatal Jiutepec-Zacatepec, al Norte con la carretera Cuernavaca-Cuautla, la cual atraviesa a la Reserva en el Cañón de lobos. Al sur colinda con la carretera estatal Jojutla-Zacatepec. Al Oeste la Reserva colinda con la carretera estatal que comunica a las poblaciones de Tezoyuca, Tepetzingo y Tetecalita, mientras que por el lado Este la Sierra colinda con la carretera estatal que conecta las poblaciones de Yautepec, Barranca Honda, Ticumán, Tlaltizapán, Acamilpa y Temimilcingo.

Características físicas

Topografía muy compleja y fragmentada, el clima es semicálido, subhúmedo con lluvias en verano y una temperatura promedio de 22 a 24 °C, con suelos frágiles y poca materia orgánica, así como contiene una gran cantidad de escurrimientos pluviales y algunos manantiales de gran importancia para la región.

Características bióticas



La Sierra contiene un área restringida en la parte Norte de Bosque de Encino y en su mayoría es Selva Baja Caducifolia presentando dos estacionalidades bien definidas de lluvia y estiaje promoviendo con ello adaptaciones muy específicas de estos ecosistemas ya que contienen el mayor número de endemismos reportados para el Estado de Morelos, esto a su vez genera interacciones tan diversas para cada una de las estacionalidades que las especies faunísticas puede ser diferente una de la otra, es por ello que el uso y aprovechamiento de estos recursos vivos son altamente importantes para las comunidades aledañas ya que históricamente muchas especies representan un valor económico, cultural, medicinal, alimenticio y ornamental.

Flora

A continuación se muestra algunas de las especies más representativas de flora con su nombre tradicional, nombre científico y su respectiva imagen:

Nombre comun	Nombre científico	Imagen	Nombre comun	Nombre científico	Imagen
Valeriana	<i>Valeriana palmeri</i>		Cazahuate	<i>Ipomoea wolcottiana</i>	
Amate	<i>Ficus mexicana</i>		Chapulixtle	<i>Dodonaea viscosa</i>	
Encino cadusifolio	<i>Quercus glaucoides</i>		Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	
Orquidea	<i>Habenaria novemfida</i>		Matarrata	<i>Glincidia sepium</i>	
Cactus columnar	<i>Helicocereus elegantissimus</i>		Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	
Cuachalalate	<i>Amphypteringium adstringens</i>		Tepemezquite	<i>Lysiloma divaricatum</i>	
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>		Coahulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	
Tepeguaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>		Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	

Figura 1.7 Flora existente dentro de la "Sierra Montenegro"

Fauna

A continuación se muestra algunas de las especies más representativas de fauna con su nombre tradicional, nombre científico y su respectiva imagen:

Nombre comun	Nombre científico	Imagen	Nombre comun	Nombre científico	Imagen
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>		Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>	
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>		Conejo	<i>Sylvilagus cunicularius cunicularius</i>	
Pájaro reloj	<i>Momotus mexicanus</i>		Iguana	<i>Ctenosaura pectinata</i>	
Tortuga casquito	<i>Kinosternon integrum</i>		Gavilán	<i>Circus cyaneus</i>	
Mapache	<i>Procyon lotor fuscipes</i>		Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	

Figura 1.8 Fauna existente dentro de la "Sierra Montenegro"

Características socioeconómicas del municipio

Aspectos económicos

Sector Primario

En la región se produce una gran diversidad de bienes y servicios, muchos de los cuales se canalizan no solo en atender a los mercados municipales y estatales sino también nacionalmente e incluso internacionalmente.

Entre los principales cultivos destaca básicamente, por superficie sembrada y cosechada, así como por volumen y valor de la producción, la caña de azúcar, cuyo volumen y valor de la producción supera de manera amplia, el resto de los cultivos en la región, manteniendo con ello el cultivo más representativo desde hace tiempo.



El maíz y el sorgo son básicos de la región. El primero, porque es la base alimenticia de las comunidades rurales y urbanas, y el segundo, porque regularmente se utiliza como forraje para alimentar al ganado. La cebolla y el jitomate siguen en importancia, sobre todo en lo económico, al registrar un valor mayor, incluso al del maíz en ocasiones.

Agricultura de riego

Aproximadamente la mitad de la superficie territorial municipal es apta para desarrollar la agricultura de riego. La zona suroeste es especialmente propicia desde las localidades de Tepetzingo y Tetecalita hacia la zona de viveros, así como el centro-este de la cabecera municipal. Dicha aptitud disminuye hacia la colonia Tres de Mayo y prácticamente es nula en el área correspondiente a la Sierra de Montenegro.

Agricultura de temporal

La agricultura de temporal en el municipio está condicionada por la dotación de agua pluvial, y a diferencia de la agricultura de riego, la superficie territorial que puede ser apta para la agricultura de temporal es menor. Se considera que las zonas de aptitud media-alta principalmente se localizan: al oriente, en un área cercana a la Reserva de Montenegro. Una pequeña zona al norponiente de Tezoyuca y finalmente, el área de mayor extensión en la localidad de Tetecalita, hacia el suroriente municipal.

Ganadería

La disponibilidad de la vegetación (especialmente pastizal) y de agua son elementos centrales para que el ganado alcance óptimos niveles de productividad, ya que son los principales insumos, más aun si no se está en condiciones de utilizar insumos más complejos como complementos y/o suplementos alimenticios. Territorialmente la ganadería sólo es apta para un pequeño porcentaje del municipio y de forma dispersa. La principal zona donde se puede desarrollar la ganadería es al poniente de la localidad de Tetecalita y al oriente de la cabecera municipal. De manera menos significativa se pueden encontrar algunas zonas



aptas entre el poniente de la cabecera municipal y el suroriente de la colonia Tres de Mayo.

Sector Secundario

Las zonas con mayor aptitud territorial están centradas principalmente en las áreas colindantes a la colonia tres de mayo y en la cabecera municipal y hacia los límites municipales con Temixco, Cuernavaca y Jiutepec. Al poniente de la calera y en el surponiente del municipio en la colindancia con Xochitepec.

En la actualidad se tienen tres puntos de desarrollo industrial que son: CIVAC (Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca), el parque Industrial Cuautla y el Desarrollo Industrial Emiliano Zapata y que forma parte del cinturón industrial Cuernavaca Emiliano Zapata.

Industria

La industria de la construcción ha tenido un fuerte crecimiento debido al desarrollo de fraccionamientos y condominios de interés social, medio y residencial. Otras industrias son molinos de nixtamal, panaderías, de prendas de vestir, herrerías, etc. Existen pequeñas fábricas de materiales de construcción, reparación de maquinaria pesada, talleres de reparación de camiones y automóviles y fabricación de estructuras para techos.

Sector Terciario

En Morelos el sector turístico representa una importante fuente de generación de empleos gracias a la riqueza natural, arqueológica y cultural. Sin embargo, como resultado del crecimiento de éste sector se observan distintos fenómenos negativos al medio ambiente por ejemplo, urbanización de zonas naturales o no integradas en el paisaje, la sobreutilización del recurso del agua, los problemas relacionados con el tratamiento de la basura, la contaminación del agua por los residuos líquidos, la destrucción de monumentos históricos, la contaminación del aire por el uso de vehículos y calefacción, los cambios en el paisaje para favorecer actividades de descanso y esparcimiento.



Dentro de la región los servicios han mostrado un crecimiento, en donde destacan los servicios educativos, médicos y de asistencia social, restaurantes y hoteles, así como los servicios de reparación y mantenimiento de los cuales representan el 71% del total de establecimientos comerciales.

Turismo tradicional

Las áreas con mayor aptitud para el turismo son aquellas que conforman el corredor que une la Ciudad de Cuernavaca con la cabecera municipal así como con la localidad de Tezoyuca, a través de la infraestructura vial existente. La colonia Tres de Mayo, con la industria artesanal de la cerámica, es el principal polo turístico del Municipio.

Ecoturismo

El Área Natural Protegida de la Sierra Montenegro es potencialmente un recurso altamente rentable por las ventajas que representan sus recursos naturales

Sector Industrial

Las áreas de mayor aptitud para el desarrollo de actividades industriales son las que se encuentran actualmente ya ocupadas por esta actividad, como la Cementera Portland Moctezuma, y los bancos de tezontle, arena y grava en Tezoyuca y al norte del Municipio respectivamente.

Población

La dinámica de la población en el Municipio de Emiliano Zapata es de suma importancia, ya que la población y su crecimiento permiten conocer a largo plazo cual será la demanda de infraestructura, dotación de servicios, ocupación de suelo (demanda de vivienda), entre otros.

Para el año 2010 se tiene una Población Total de 83485, que representa el 4.7% de la población de la entidad.

Relación hombres-mujeres: 95.4 Hay 95 hombres por cada 100 mujeres.
Edad mediana: 25 (La mitad de la población tiene 25 años o menos).



Por cada 100 personas en edad productiva (15 a 64 años) hay 55 en edad de dependencia (menores de 15 años o mayores de 64 años).

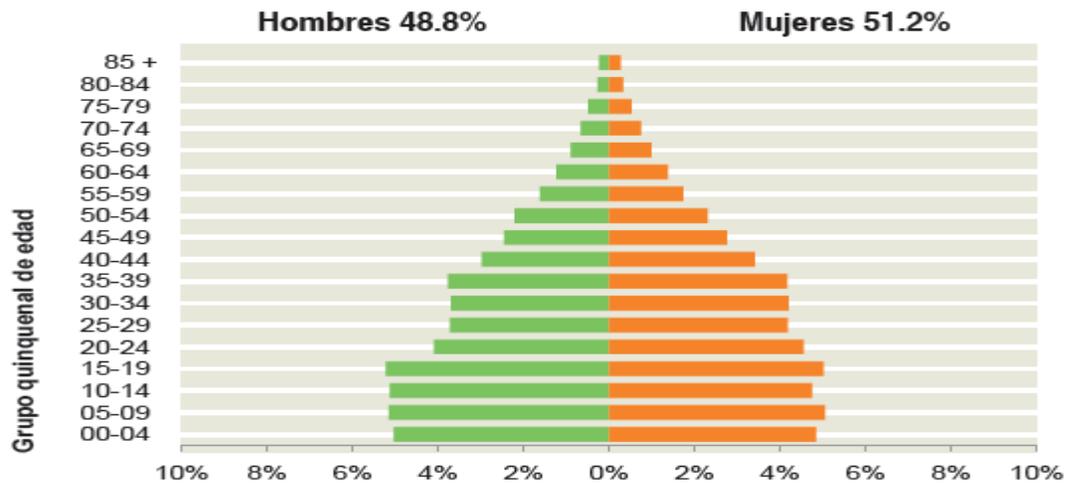


Figura 1.9 Censo de población y vivienda 2010 INEGI
Total de viviendas particulares habitadas: 22,335

Promedio de ocupantes por vivienda*: 3.8 Se excluyen las viviendas sin información de ocupantes y su población estimada.
Viviendas con piso de tierra: 5.6%

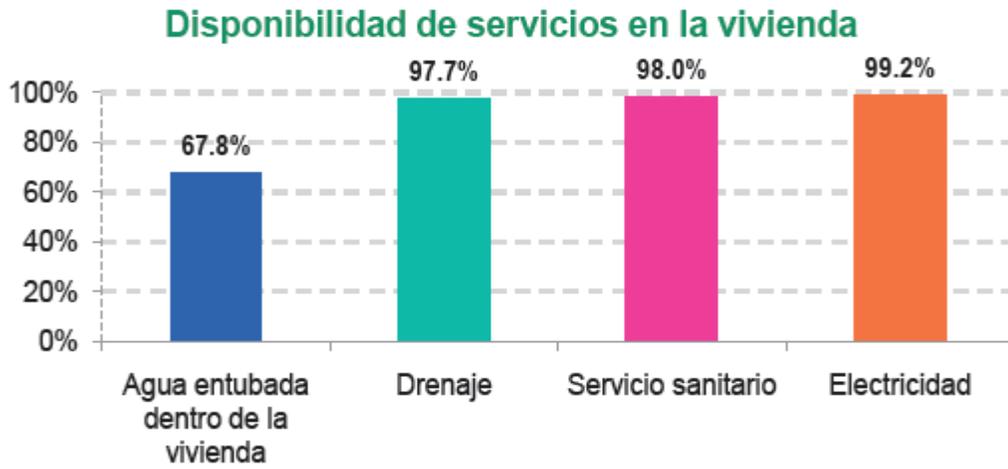


Figura 1.10 Prontuario, Censo de población y vivienda 2010 INEGI

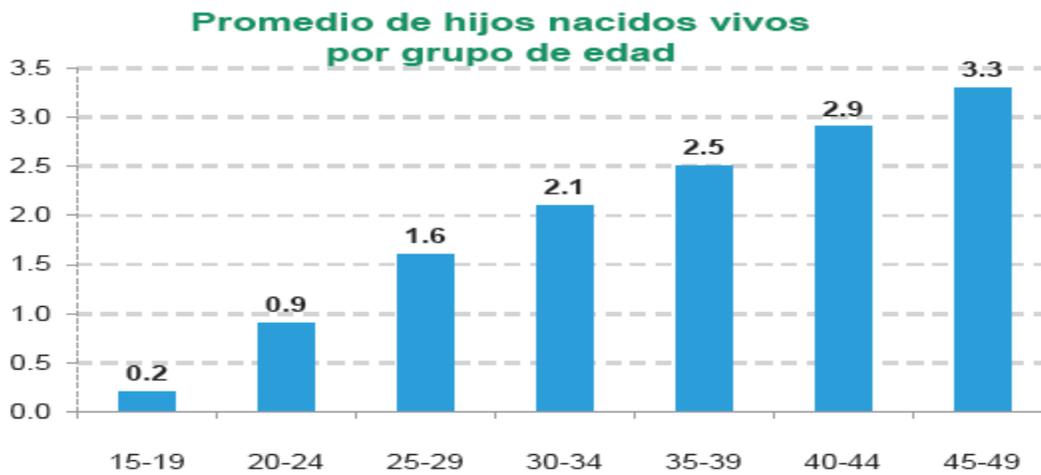
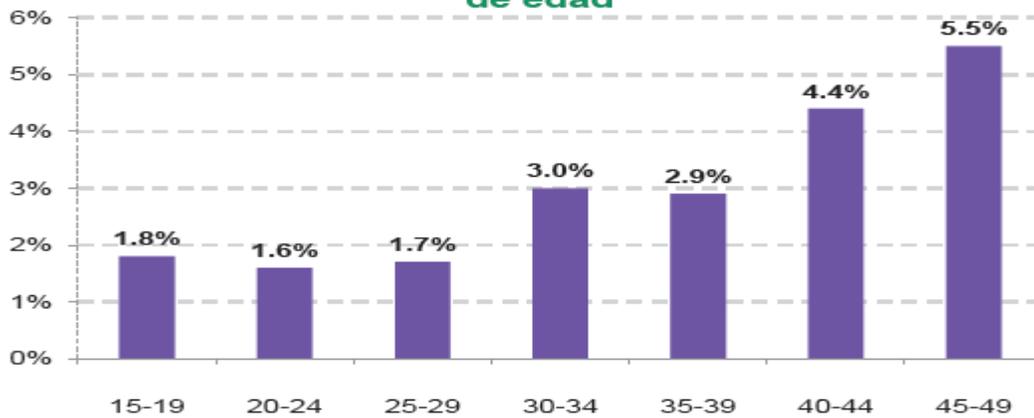


Figura 1.11 Prontuario, Censo de población y vivienda 2010 INEGI



Porcentaje de hijos fallecidos por grupo de edad



Para las mujeres entre 15 y 19 años, se registran 2 fallecimientos por cada 100 hijos nacidos vivos; mientras que para las mujeres entre 45 y 49 años el porcentaje es de 6.

Figura 1.12 Prontuario, Censo de población y vivienda 2010 INEGI

Tecnologías de información y comunicación

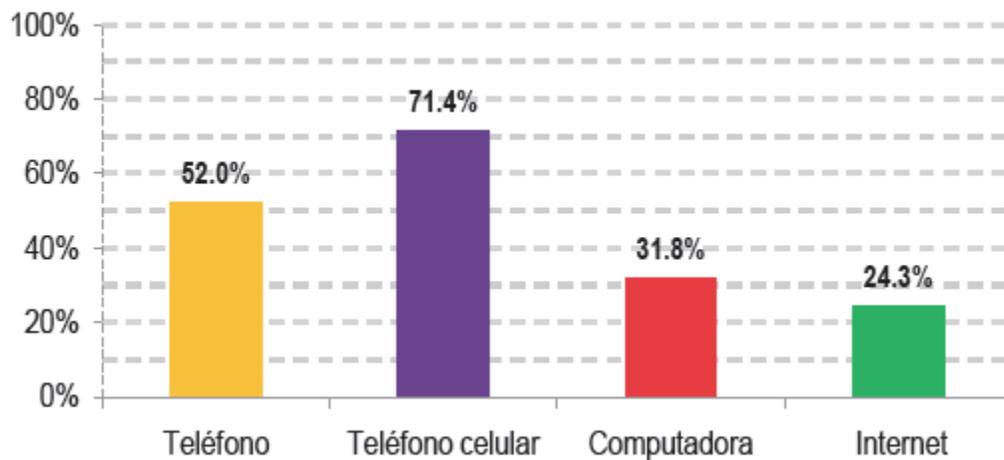
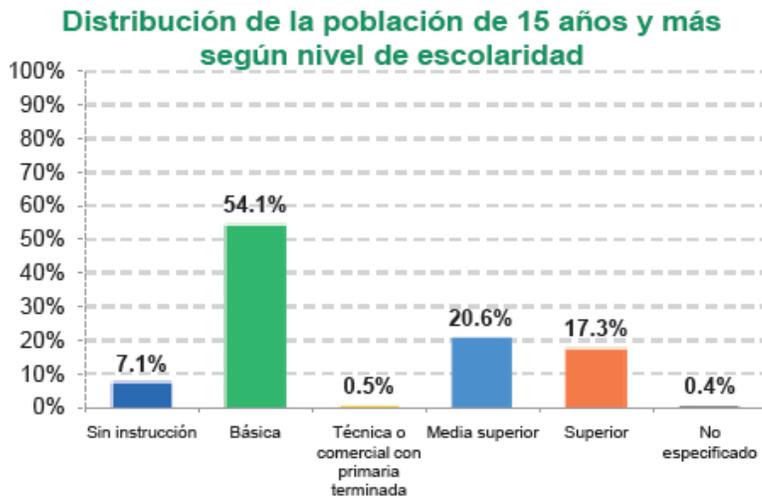




Figura 1.13 Prontuario, Censo de población y vivienda 2010 INEGI



De cada 100 personas de 15 años y más, 17 tienen algún grado aprobado en educación superior.

Figura 1.14 Prontuario, Censo de población y vivienda 2010 INEGI

Tasa de alfabetización por grupo de edad:

15-24 años	98.0%
25 años y más	91.6%

De cada 100 personas entre 15 y 24 años, 98 saben leer y escribir un recado.

Asistencia escolar por grupo de edad:

3-5 años	44.8%
6-11 años	96.2%
12-14 años	91.1%
15-24 años	38.6%

De cada 100 personas entre 6 y 11 años, 96 asisten a la escuela.



Figura 1.15 Prontuario, Censo de población y vivienda 2010 INEGI
Características económicas

Población de 12 años y más	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa:	56.5%	74.7%	39.7%
Ocupada:	95.3%	94.3%	97.0%
No ocupada:	4.7%	5.7%	3.0%
De cada 100 personas de 12 años y más, 57 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 95 tienen alguna ocupación.			
No económicamente activa:	43.1%	24.8%	60.0%
De cada 100 personas de 12 años y más, 43 no participan en las actividades económicas.			
Condición de actividad no especificada:	0.4%	0.5%	0.3%

Figura 1.16 Prontuario, Censo de población y vivienda 2010 INEGI

Población con algún tipo de limitación*: 5.0%

De cada 100 personas, 5 reportan alguna limitación física o mental.

*Estimador obtenido a partir del Cuestionario Ampliado. Prontuario, Censo de población y vivienda 2010 INEGI

Distribución de la población de 12 años y más no económicamente activa según tipo de actividad

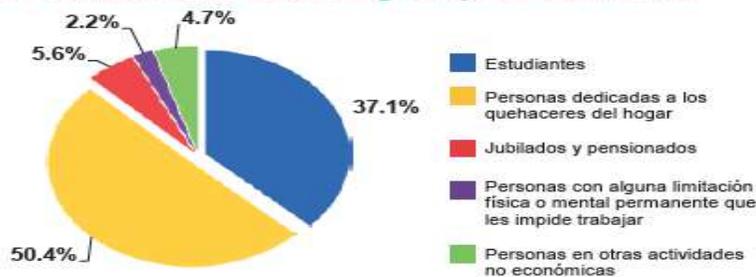
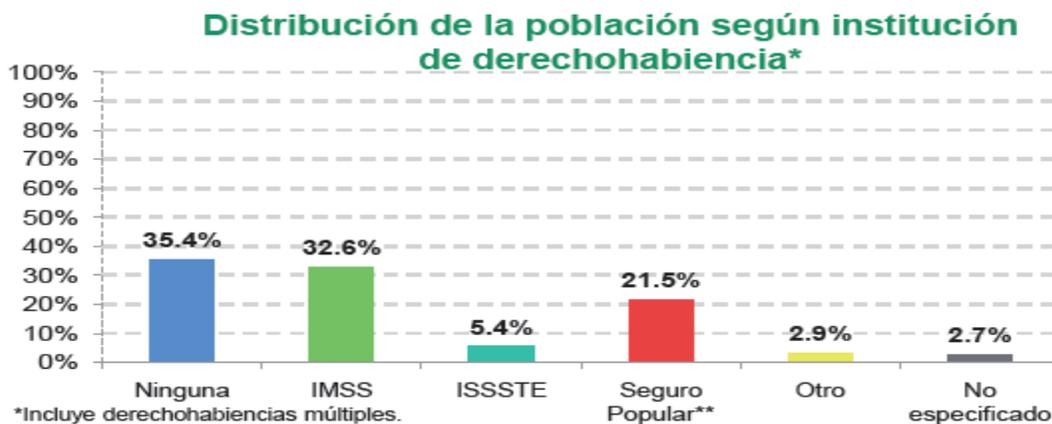




Figura 1.17

Población derechohabiente: 61.9%

De cada 100 personas, 62 tienen derecho a servicios médicos de alguna institución pública o privada.



De cada 100 personas, 33 tienen derecho a servicios médicos del IMSS.

Figura 1.18 Prontuario, Censo de población y vivienda 2010 INEGI



	Habitantes
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena:	673
Hay 673 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, lo que representa 1% de la población de 5 años y más municipal.	
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena pero no habla español:	1
Menos del 1% de las personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena no hablan español.	

Figura 1.19 Prontuario, Censo de población y vivienda 2010 INEGI

Lenguas indígenas más frecuentes:	
Náhuatl	56.5%
Mixteco	8.3%
De cada 100 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, 57 hablan náhuatl.	

Figura 1.20 Prontuario, Censo de población y vivienda 2010 INEGI

Problemática Ambiental

La falta de empleo y migración ha generado un cambio social en la población más joven, en el cual el uso de materiales para la construcción de sus casas, no son compatibles ni para ellos, ni el ambiente, las invasiones, el cambio y uso del suelo,



la tala inmoderada, la caza furtiva, la introducción de especies exóticas al ecosistema, la ganadería, los monocultivos, la quema de basura, la contaminación del agua, la extracción de minerales, etc., han generado un deterioro e impacto negativo a la Sierra Monte Negro.

Factores de impacto directo a la reserva estatal “Sierra Montenegro”

Son varios los factores que afectan de forma directa las características biológicas de la Reserva, entre los más importantes se pueden encontrar el cambio de uso de suelo, para establecer nuevas zonas de cultivo y pastoreo, la caza descontrolada para consumo humano, la extracción de recursos no maderables, un aumento de los bancos de materiales en los alrededores de la Reserva que genera polvos fugitivos, la fragmentación del hábitat por carreteras y líneas de transmisión eléctrica, así como el aumento de las zonas urbanas.

Avance de la frontera agrícola

Una proporción del cambio de uso de suelo de los márgenes de la Reserva se dio en una primera instancia por el crecimiento de agricultura y de la ganadería extensiva, la mayor proporción de las zonas planas han perdido su cubierta vegetal, y aunque las fuertes pendientes de la Sierra no permiten la agricultura por más de dos o tres temporadas, hay zonas que han perdido su cubierta original para dar paso a las actividades primarias. Existen predios en donde se desarrollan actividades agrícolas dentro y en los márgenes de la Reserva, así como las zonas que han sido desmontadas y que aún no presentan vegetación secundaria. Cabe señalar que existen diferencias significativas entre las actividades que se desarrollan en el lado Oeste y en los márgenes del lado Este de la Reserva, pues mientras en el primer caso es mayor la presencia de bancos de materiales, zonas habitacionales y sitios de confinamiento de desperdicios; en lado Este existe una mayor presencia de agricultura, la cual en algunos casos incluye prácticas de conservación de suelo como la siembra en terrazas y el material acomodado sobre la curva de nivel.

Crecimiento urbano



Según los datos del INEGI, dos de los Municipios que rodean a la RESMN ostentan los lugares más altos de crecimiento poblacional, en parte por su cercanía con la Ciudad de Cuernavaca, el clima benigno y por el buen número de vías de comunicación. En algunos casos (en su mayoría al Norte) se desarrollan asentamientos humanos irregulares, algunos de ellos con servicios básicos y que son fuente de presiones hacia los recursos naturales, además de ser generadores de conflictos sociales.

Fragmentación del hábitat

Son varios los factores que propician la fragmentación del paisaje en la Reserva Estatal, entre los más importantes se encuentran las diversas vías de comunicación y las líneas de transmisión eléctrica. La autopista que comunica la ciudad de Cuernavaca con la ciudad de Cuautla, es una de las que más han fragmentado el hábitat, pues además de que corre por la zona de mayor diversidad de la Reserva, ésta presenta cuatro carriles, los cuales son un obstáculo infranqueable para la fauna. De igual forma existen vías de comunicación de menor importancia pero que impactan de forma importante como la carretera que comunica a las poblaciones de Tepetzingo con Temimilcingo.

La presencia de las líneas de transmisión eléctrica que corren al norte de la Reserva es un factor de fragmentación del paisaje importante pues la superficie del territorio

que se encuentra bajo ellas debe de ser limpiada para eliminar el crecimiento de la vegetación lo cual puede poner en riesgo el funcionamiento del tendido eléctrico. Estos factores pueden aislar las poblaciones de fauna y poner en riesgo a largo plazo la permanencia de ellas en la Reserva.

Erosión

Las fuertes pendientes que se presentan en las laderas de la Reserva al perder la cobertura vegetal son susceptibles a los procesos de erosión, existen zonas en donde se realizaron actividades agrícolas durante varias temporadas y donde no se tuvo el cuidado de llevar a cabo prácticas de conservación de suelo, por lo que



es importante poner en marcha proyectos de conservación y restauración de suelos para evitar y revertir la formación de cárcavas.

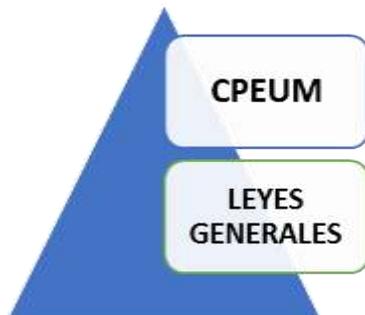
4. Marco Jurídico

El marco jurídico en el que se fundamenta la elaboración e implementación del Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN), se refiere al conjunto de disposiciones jurídicas que facultan a los municipios para que puedan realizar y/o regular diversas acciones debidamente fundamentadas que ayuden a combatir el cambio climático, constituyéndose así en un instrumento que determine objetivos de mitigación, y que a la vez permita la adaptación ante los efectos del cambio climático dentro del municipio.

Es así que el presente Plan de Acción Climática Municipal constituye el medio por el cual se pretende plasmar la política ambiental con el objetivo de reducir emisiones de gases de efecto invernadero, así como contribuir en la adaptación de la población a fin de hacerla menos vulnerable a los efectos del cambio climático.

4.1 Facultades municipales que le permiten implementar acciones en materia de cambio climático

La actuación municipal en materia de cambio climático encuentra su fundamento en ordenamientos jurídicos en los tres niveles de gobierno: Federal, Estatal y Municipal. De manera general estos cuerpos legales son:
Disposiciones de carácter Federal



- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- Ley General de Cambio Climático
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Ley General de Vida Silvestre
- Ley General de Asentamientos Humanos
- Ley General de Protección Civil



Disposiciones de carácter Estatal
Constitución Política del Estado
Ley Ambiental Estatal
Ley de Planeación para el Estado y Municipios
Ley Orgánica Municipal
Otras relacionadas con el tema
Disposiciones de carácter Municipal
Reglamentos, bandos y/u ordenanzas ambientales

A continuación se señala el contenido de estas leyes que permiten que los municipios puedan llevar a cabo acciones en materia de cambio climático.

4.2 En el Ámbito Federal

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) , es el principal cuerpo legal de nuestro país. En él se reconocen los diversos derechos que tiene toda persona, y se establece la forma de organización y funcionamiento del mismo.

El marco legal ambiental, así como toda actuación en la materia, tiene fundamento justo en la CPEUM, siendo de primordial referencia el artículo 4 constitucional, el cual reconoce el derecho humano de todos a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, siendo obligación del Estado mexicano garantizar el goce de dicho derecho.

En este sentido, el artículo 1 de la CPEUM señala que todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos, de forma que los municipios también deben contribuir a promover, respetar, proteger y garantizar el derecho a un medio ambiente sano.



Con base en esta y otras disposiciones constitucionales, es que se fundamentan las actuaciones de los tres niveles de gobierno, así como una serie de leyes que constituyen el marco jurídico del tema ambiental.

El artículo 73, es otro de los artículos constitucionales base en materia de protección ambiental. En México la materia ambiental se aborda a través del principio de concurrencia establecido en la CPEUM, al señalar que:

"El Congreso tiene la facultad para expedir leyes que establezcan la concurrencia del gobierno federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico".

Lo anterior significa que los tres niveles de gobierno (Federal, Estatal y Municipal) intervienen en la protección del medio ambiente en la medida que así lo determinen las diversas leyes generales, de modo que, dependiendo del sector ambiental a proteger (agua, suelo, biodiversidad, residuos, atmósfera, etc.) o del tipo de actividad a realizar (industrial, comercial, etc.), la competencia residirá en el ámbito federal, estatal o municipal, por lo que una misma actividad o sector puede verse regulado por normas procedentes de los tres niveles de gobierno.

Esta atribución con la que cuenta el Congreso de la Unión es la que ha dado origen a la expedición de las denominadas Leyes Generales o marco. En materia ambiental se tienen las siguientes leyes:





Asimismo, existen otras leyes generales con incidencia en temas ambientales que también facultan a los municipios, tales como la Ley General de Asentamientos Humanos, la Ley General de Protección Civil y la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable, aunque cabe señalar que estas se expiden con fundamento en el artículo 73 fracciones XXIX-C, XXIX-I, y XXIX-L, respectivamente .

Finalmente, se debe señalar que el artículo 115 constitucional, determina como base de la división territorial de los Estados al Municipio, por tanto es el nivel más cercano a la población. Adicionalmente señala las bases para su organización y funcionamiento, pero también establece temas de competencia municipal, algunos de los cuales se encuentran vinculadas directamente con la atención de temas ambientales prioritarios, que a su vez se encuentran ligados al tema de cambio climático, tal y como lo son los temas de residuos sólidos o las aguas residuales.

Expresamente el artículo 115 en su base tercera, determina que:

“Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:
Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.

Alumbrado público.

Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.

g) Calles, parques y jardines y su equipamiento”.

Asimismo, la base V del mismo artículo 115 establece que corresponde a los municipios:

Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal.

Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales.

Participar en la formulación de planes de desarrollo regional.

Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo.



Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana.
Otorgar licencias y permisos para construcciones.

Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia.

Intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito territorial. (...)"

Como se puede observar, el municipio en términos de la CPEUM, tiene a su cargo una serie de servicios y funciones que sin lugar a dudas se encuentran ligados con el tema ambiental, por lo que su correcto ejercicio permitirá contribuir en la protección ambiental del territorio municipal, pero también en la reducción de gases de efecto invernadero, así como en una mejor condición de la población para no verse afectados por los efectos del cambio climático. Estas funciones se ven fortalecidas con el resto de atribuciones que le otorgan otras leyes a los municipios.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Es una ley (LGEEPA) cuyo objetivo consiste en sentar las bases, entre otras cuestiones, para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; así como para el ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución.

En este tenor, es el artículo 8 de la LGEEPA el que establece cuáles son las atribuciones de los municipios. Entre ellas destacan las siguientes:

La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal.

La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia y la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la



protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación o a los Estados.

La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios, así como de emisiones de contaminantes a la atmósfera provenientes de fuentes móviles que no sean consideradas de jurisdicción federal, con la participación que de acuerdo con la legislación estatal corresponda al gobierno del estado.

La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos.

La creación y administración de zonas de preservación ecológica de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos y demás áreas análogas previstas por la legislación local.

La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, así como de las aguas nacionales que tengan asignadas, con la participación que conforme a la legislación local en la materia corresponda a los gobiernos de los estados.

La participación en emergencias y contingencias ambientales conforme a las políticas y programas de protección civil que al efecto se establezcan.

La vigilancia del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación, en las materias y supuestos a que se refieren a determinadas materias.



La formulación, ejecución y evaluación del programa municipal de protección al ambiente.

Cabe adicionar que la LGEEPA establece en su artículo 23 fracción X que las diversas autoridades, entre ellas las municipales, en la esfera de su competencia, deberán de evitar los asentamientos humanos en zonas donde las poblaciones se expongan al riesgo de desastres por impactos adversos del cambio climático.

De esta forma, como se puede observar, la LGEEPA faculta a los municipios a actuar en temas directamente relacionados con el cambio climático, lo que da pauta a que a través del ejercicio de estas atribuciones, vinculadas a las que ya específicamente les otorga la Ley General de Cambio Climático, estos puedan actuar en la materia.

Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático (LGCC) que fue publicada en el DOF el 6 de junio de 2012 tiene diversos objetivos, entre los cuales se encuentran garantizar el derecho a un medio ambiente sano, así como establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.

El artículo 9 de la LGCC es el que determina las competencias municipales para el tema de cambio climático, correspondiéndole:

Formular, conducir y evaluar la política municipal en materia de cambio climático en concordancia con la política nacional y estatal.

Formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional, el Programa, el Programa Estatal en Materia de Cambio Climático y con las leyes aplicables, en las siguientes materias:



Prestación del servicio de agua potable y saneamiento.
Ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano.
Recursos naturales y protección al ambiente de su competencia.
Protección civil.
Manejo de residuos sólidos municipales.

Transporte público de pasajeros eficiente y sustentable en su ámbito jurisdiccional.
Fomentar la investigación científica y tecnológica, el desarrollo, transferencia y despliegue de tecnologías, equipos y procesos para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación al cambio climático para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado.

Realizar campañas de educación e información, en coordinación con el gobierno estatal y federal, para sensibilizar a la población sobre los efectos adversos del cambio climático.

Promover el fortalecimiento de capacidades institucionales y sectoriales para la mitigación y adaptación.

Participar en el diseño y aplicación de incentivos que promuevan acciones para el cumplimiento del objeto de la ley.

Coadyuvar con las autoridades federales y estatales en la instrumentación de la Estrategia Nacional y el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Morelos.

Gestionar y administrar recursos para ejecutar acciones de adaptación y mitigación ante el cambio climático.

Elaborar e integrar, en colaboración con el Instituto Nacional de Cambio Climático (INECC), la información de las categorías de fuentes emisoras que se originan en



su territorio, para su incorporación al Inventario Nacional de Emisiones, conforme a los criterios e indicadores elaborados por la federación en la materia.

Adicionalmente, el artículo 28 establece que los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de sus programas en las materias de:

Gestión integral del riesgo

Recursos hídricos

Agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y acuicultura

Ecosistemas y biodiversidad

Energía, industrias y servicios

Ordenamiento Ecológico del Territorio, asentamientos humanos y desarrollo urbano

Salubridad general e infraestructura de salud pública.

Por su parte, en el artículo 30 señala que en el ámbito de sus competencias, los municipios, implementarán acciones para la adaptación consistentes entre otras en:

Elaboración y publicación del Atlas de Riesgo

Elaboración de planes de desarrollo urbano, reglamentos de construcción y de ordenamiento territorial considerando el Atlas de Riesgo

Establecer planes de protección y contingencia ambientales

Elaborar e implementar programas de fortalecimiento de capacidades que incluyan medidas que promuevan la capacitación, educación, acceso a la información y comunicación a la población.

La producción bajo condiciones de prácticas de agricultura sustentable y prácticas sustentables de ganadería, silvicultura, pesca y acuicultura.

Impulsar la adopción de prácticas sustentables de manejo agropecuario forestal, de recursos pesqueros y acuícolas.



Adicionalmente, por lo que es de importancia para los Municipios en el tema de adaptación, destaca el contenido del artículo transitorio tercero, el cual establece las siguientes metas aspiracionales:

Todos los municipios deberán establecer un Programa a fin de que antes de que finalice el año 2013 se integren y publiquen sus correspondientes atlas locales de riesgo de los asentamientos humanos más vulnerables ante el cambio climático. Para aquellos municipios más vulnerables al cambio climático deberán contar con un programa de desarrollo urbano que considere los efectos del cambio climático. Por lo que respecta al tema de mitigación, el artículo 34 establece que los municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y elaboración de políticas y acciones de mitigación, considerando lo siguiente:

Fomento de prácticas de eficiencia energética

Expedir disposiciones jurídicas y elaborar políticas para la construcción de edificaciones sustentables

Promover la inversión en la construcción de ciclovías o infraestructura de transporte no motorizado

Diseño de programas de movilidad sustentable

Fortalecer el combate de incendios forestales y promover e incentivar la reducción gradual de caña de azúcar y de prácticas de roza, tumba y quema.

Desarrollar acciones y promover el desarrollo y la instalación de infraestructura para minimizar y valorizar los residuos.

Otras Leyes ambientales

Como ya se mencionó el artículo 73 fracción XXIX-G, establece que a través de la concurrencia ambiental, los tres niveles de gobierno pueden incidir en temas protección ambiental. Es así que además de la LGEEPA y la LGCC, existen otras leyes que facultan a los municipios a actuar en temas o sectores ambientales específicos, estas son:



Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos
Ley General de Vida Silvestre
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Estas leyes tienen entre sus objetivos contribuir a garantizar el derecho a un medio ambiente sano, pero también propiciar el desarrollo sustentable de nuestro país a través de la participación de los tres niveles de gobierno.

En este sentido se tiene lo siguiente, en cuanto a las atribuciones generales de los municipios en su relación con la vinculación al tema del cambio climático:

Leyes Generales	
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) ¹	En su artículo 10 establece que los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final. Cabe señalar que los lineamientos básicos para que ejerzan sus atribuciones en la materia se encuentran contenido en el Título Sexto de la Ley. Adicionalmente, los municipios deberán considerar lo que cada Ley estatal en la materia establezca.
Ley General de Vida Silvestre (LGVS) ²	Las atribuciones que corresponden en la materia a los municipios son mínimas, de hecho las tendrán en tanto las leyes estatales así lo establezcan. En este sentido, el artículo 15 señala que los municipios ejercerán las atribuciones que les otorguen las leyes estatales en el ámbito de sus competencias, así como aquellas que les sean transferidas por las Entidades Federativas, mediante acuerdos o convenios de coordinación, o bien con la Federación, en términos del artículo 11,

¹ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada el 5 de noviembre de 2013.

² Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada el 5 de noviembre de 2013.



	el cual determina que la Federación, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en su caso, de sus Municipios, asuman únicamente las facultades expresamente señaladas en dicho artículo. De modo que para conocer las facultades municipales en materia de vida silvestre habrá que analizar la ley estatal correspondiente y, en su caso, los convenios de coordinación.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable ³	Es el artículo 15 el que establece qué corresponde a los municipios, sin embargo, si las atribuciones en la materia se comparan con las que se otorgan a la federación y los estados, se podrá observar que las que tienen los municipios son las mínimas. La mayoría de ellas se encuentran encaminadas a apoyar a la federación.

Adicionalmente, pero expedidas con fundamento en el artículo 73 fracciones C, I, L, existen otras leyes que inciden en el tema ambiental y de cambio climático, tal y como:

Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable

Ley General de Asentamientos Humanos

Ley General de Protección Civil

Estas leyes señalan para los municipios, lo siguiente:

Leyes Generales	
Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable ⁴	En su artículo 14 establece las facultades, municipales, entre las cuales se encuentran: Promover mecanismos de participación pública en el manejo y conservación de los recursos

³ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003. Última reforma publicada el 7 de junio de 2013.

⁴ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio de 2007. Última reforma publicada el 7 de junio de 2012.



	<p>pesqueros y acuícolas. Proponer a través del Consejo Estatal de Pesca y Acuicultura, métodos y medidas para la conservación de los recursos pesqueros y la repoblación de las áreas de pesca; Participar en la formulación de los programas de ordenamiento pesquero y acuícola; Promover y fomentar la actividad acuícola, en armonía con la preservación del ambiente y la conservación de la biodiversidad.</p>
Ley General de Asentamientos Humanos ⁵	<p>Su objeto consiste en la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional. Por lo que respecta a las atribuciones municipales destacan: Formular, aprobar, administrar y vigilar los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población. Administrar la zonificación prevista en los planes o programas municipales de desarrollo urbano. Promover y realizar acciones e inversiones para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.</p>
Ley General de Protección Civil ⁶	<p>A diferencia del resto de leyes generales, esta no determina en algún artículo en específico las atribuciones de los municipios, pero sí encontramos a lo largo de su articulado diversas disposiciones de las que se desprende atribuciones para los municipios, tales como: Elaboración de programas de protección civil (artículo 37). Fomento a la cultura y la participación en materia de protección civil (artículo 41). Establecimiento de Unidades de Protección Civil (artículo 75). Elaboración de Atlas Municipales de Riesgo (artículo 83 y 86). Reubicación de Asentamientos Humanos (artículo 87)</p>

⁵ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993. Última reforma publicada el 9 de abril de 2012.

⁶ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012.



Como se puede observar, ambos sectores, el de desarrollo urbano, así como el de protección civil, son indispensables en el tema de la lucha contra los efectos de cambio climático, en particular por el tema de vulnerabilidad y adaptación, de ahí su importancia.

4.3 En el Ámbito Estatal

Como bien se refirió en el apartado anterior, la distribución de competencias en materia ambiental sigue el principio de concurrencia ambiental, es por ello que se debe revisar lo que establece en cada caso la legislación ambiental estatal, a fin de conocer más a fondo las atribuciones con las que cuentan los Municipios en el Estado de Morelos.

A continuación haremos referencia a aquellas disposiciones estatales que concretamente facultan a los Estados a actuar en materia ambiental y de cambio climático.

DISPOSICIONES DE CARÁCTER ESTATAL

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Morelos

En el Estado de Morelos el principal ordenamiento lo constituye la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Morelos. Por lo que respecta al tema ambiental, ésta señala la siguiente.

La Constitución del Estado contiene en el Título Cuarto, Capítulo VII denominado: De la Protección del Ambiente y del Equilibrio Ecológico, el artículo 85 E que establece: El Ejecutivo del Estado garantizará que el desarrollo en la entidad sea integral y sustentable, para este efecto, también garantizará la conservación del patrimonio natural del estado, la protección del ambiente y la preservación y restauración del equilibrio ecológico a que tienen derecho los habitantes del Estado.

El artículo 40 que establece las facultades del Congreso, comprende en su fracción L, la de expedir leyes en el ámbito de su competencia, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico;



así como de protección civil, previendo la concurrencia y coordinación de los Municipios con el Gobierno del Estado y la Federación, por lo que hay que acudir a la ley de la materia para conocer más sobre las atribuciones municipales en la materia.

El artículo 70 por su parte determina entre las facultades del Gobernador del Estado la de conducir las acciones que conforme a la Ley y en concurrencia con los Municipios y el Gobierno Federal, deban realizarse en materia de protección del ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Por lo que respecta a los municipios, el artículo 110 establece que de conformidad a lo dispuesto en el artículo 115 de la CPEUM, el Estado de Morelos adopta como base de su división territorial y de su organización política, jurídica, hacendaria y administrativa al Municipio libre.

En relación con las funciones que les corresponden a los municipios, es el artículo 114 bis el que establece que les corresponde, entre otros, las siguientes funciones y servicios públicos relacionados con el tema ambiental:

Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.

Alumbrado público.

Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.

Calles, parques y jardines y su equipamiento.

Como se puede observar, estas mismas funciones son las que ya la CPEUM establece como de competencia municipal, y son las que se encuentran vinculadas al tema ambiental.

En materia de uso de suelo, el artículo 116 de la Constitución del Estado señala que corresponde a éstos:



Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo municipal.
Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales.

Participar en la formulación de los planes de desarrollo regional.
Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales.

Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana.
Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia.
Intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito municipal.

Leyes Locales

Entre las leyes estatales de interés se encuentran la Ley Orgánica Municipal y la Ley Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Morelos.

La Ley Orgánica Municipal determina la forma de integración, organización del territorio, población, gobierno y administración pública de los Municipios del Estado. Por lo que es de interés al presente documento, esta ley determina en su artículo 38 que los Ayuntamientos tienen a su cargo el gobierno de sus respectivos municipios. Adicionalmente señala que los Municipios organizarán y reglamentarán la administración, funcionamiento, conservación y explotación de sus servicios públicos, tales como:

Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales

Alumbrado público

Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos

Calles, parques, jardines y áreas recreativas y su equipamiento

Como se puede observar, estas facultades son las que ya reconocen tanto la Constitución Federal, como la Constitución Estatal, así como otras leyes, como de competencia municipal.



Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Morelos (LPAEM)

Regula el tema ambiental en Morelos, establece en artículo 5 que el Gobierno Estatal y los Municipales ejercerán sus atribuciones en materia de aprovechamiento de los recursos naturales, de la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con los artículos 25 párrafo sexto y 124 de la CPEUM y a la distribución de competencias previstas en la LGEEPA, la propia LPAEM y en otros ordenamientos legales sobre la materia.

En el tema del derecho a un medio ambiente sano y la obligación de las autoridades de garantizar dicho derecho, el mismo es considerado como un principio de política ambiental, como también lo es el hecho de que las diversas autoridades en los diferentes niveles de gobierno: federal, estatal y municipal, en forma conjunta con los particulares y con la sociedad organizada deben asumir la responsabilidad de la preservación y restauración del equilibrio ecológico y de la protección al ambiente.

Por lo que hace a las atribuciones de los municipios, es el artículo 8, el que las establece, encontrándose entre ellas, las siguientes:

La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal.
La preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal.

La autorización y regulación del funcionamiento de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, reúso, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales.

La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como



establecimientos mercantiles o de servicios, de fuentes móviles que no sean consideradas de jurisdicción federal o de fuentes naturales y quemas.

La prevención y control de la contaminación de las aguas federales que se tengan asignadas o concesionadas para la prestación de servicios públicos y de las que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

La implantación y operación de sistemas municipales de tratamiento de aguas residuales de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas.

La formulación, aprobación, expedición, evaluación y modificación de los Programas de Ordenamiento Ecológico, así como el control y la vigilancia del uso y cambio de suelo establecidos en dichos programas.

La creación y administración de zonas de preservación ecológica de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos y demás áreas análogas descritas en la LGEEPA.

La participación en emergencias y contingencias ambientales conforme a las políticas y programas de protección civil.

La promoción de la participación de la sociedad en materia ambiental.
La formulación y conducción de la política municipal de información y difusión en materia ambiental.

Adicionalmente, se determina en el artículo 13 la Ley que, cada ayuntamiento aprobará los principios, medios y fines de su política ambiental municipal que serán plasmados en sus respectivas disposiciones reglamentarias. Por otro lado, se establece que las medidas de protección del equilibrio ecológico y del ambiente que se instauren deben tener un componente de educación y de información a fin de que puedan ser utilizadas por la población y comunidad estudiantil (artículo 34).



En materia de asentamientos humanos establece criterios que deben observar tanto el propio Estado, como los diversos municipios de éste (artículo 36). Entre ellos se encuentran:

El deber privilegiar el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de alta eficiencia energética y ambiental.

En las construcciones habitacionales se deberá fomentar la incorporación de innovaciones tecnológicas ambientales tales como el uso de la energía solar, la utilización de letrinas o baños secos, la recuperación de agua de lluvia, así mismo, emplear para la construcción materiales apropiados a las condiciones regionales. En materia de contaminación a la atmósfera, determina las fuentes fijas específicamente de competencia municipal (artículo 122), ellas son:

Los hornos o mecanismos de incineración de residuos sólidos, siempre que por su naturaleza no corresponda su regulación a la Federación.

Los hornos crematorios en los panteones o servicios funerarios y las instalaciones de los mismos.

Las emisiones que se verifiquen por los trabajos de pavimentación de calles o en la realización de obras públicas o privadas de competencia municipal.

Los restaurantes, panaderías, tortillerías, molinos de nixtamal y en general, toda clase de establecimientos que expendan, comercialicen, procesen o produzcan de cualquier manera, al mayoreo o menudeo, alimentos o bebidas al público, directa o indirectamente.

Los hornos de producción de ladrillos, tabiques o similares y aquellos en los que se produzca cerámica de cualquier tipo.

Los criaderos de todo tipo.



Los talleres mecánicos automotrices, de hojalatería y pintura, vulcanizadoras y demás similares o conexos.

Los fuegos artificiales en fiestas y celebraciones públicas, autorizadas por el municipio correspondiente.

Los espectáculos públicos culturales, artísticos o deportivos de cualquier clase.
Las instalaciones y establecimientos de cualquier clase en ferias populares.

Las demás fuentes fijas que funcionen como establecimientos comerciales o de servicios al público, en los que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera.

Estas son las fuentes sobre las que los municipios pueden actuar en materia de emisiones a la atmósfera.

Finalmente, en su artículo 129 reitera que corresponde a los municipios el control de la calidad de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado; mientras que por lo que respecta al tema de contaminación del suelo, en su artículo 145 establece que, los municipios regularán diversos aspectos relacionados con el tema de residuos sólidos urbanos, tal y como la identificación de alternativas de reutilización y disposición final de residuos sólidos municipales incluyendo la elaboración de inventarios de los mismos y sus fuentes generadoras. Así también, el artículo 146 establece que las autoridades municipales promoverán programas de reuso y reciclaje de los residuos generados por su propia actividad, en todas las oficinas públicas de los órganos de gobierno municipales.

Lo anterior da las bases para que los municipios actúen dentro de sus competencias en diversos sectores ambientales que inciden en la generación de gases de efecto invernadero y por ende en el cambio climático.



Otra de las leyes estatales que incide en los municipios y el cambio climático, lo es la Ley de Asentamientos Humanos y Desarrollo Urbano , misma que en su artículo 7 señala que entre otras, corresponde a los municipios:

Formular, revisar, aprobar, administrar y ejecutar los programas municipales de desarrollo urbano y los que de éstos se deriven, su zonificación correspondiente. Promover y realizar acciones e inversiones que tiendan a conservar, mejorar y regular el crecimiento de los centros de población.

Proponer las acciones para determinar los usos, destinos, reservas y provisiones del suelo, dentro de su jurisdicción municipal, a través de los programas de desarrollo urbano.

Por lo que hace al tema de agua, se debe observar lo establecido en la Ley Estatal de Agua Potable , la cual en su artículo 4 determina como una de sus atribuciones, planear y programar en el ámbito de la jurisdicción respectiva, así como estudiar, proyectar, presupuestar, construir, rehabilitar, ampliar, operar, administrar y mejorar tanto los sistemas de captación y conservación de agua, potable, conducción, almacenamiento y distribución de agua potable, como los sistemas de saneamiento, incluyendo el alcantarillado, tratamiento de aguas residuales, reuso de las mismas y manejo de lodos.

En este mismo sentido, el artículo 8 señala que las autoridades municipales promoverán el establecimiento de sistemas de agua potable y, en su caso, de tratamiento de aguas residuales y manejo de lodos, así como el fomento de sistemas alternos que sustituyan al alcantarillado sanitario, cuando éste no pueda construirse o no resulte rentable, y la realización de las acciones necesarias para conseguir y mantener un adecuado nivel de calidad de aguas.

En materia de desarrollo rural, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado indica en su artículo 72 que los gobiernos Federal, Estatal y Municipales, cuando así lo convengan con los productores, fomentarán el uso más pertinente de la tierra, con base en sus características y potencial productivo, así como las



técnicas más adecuadas para la conservación y mejoramiento de las tierras, las cuencas y de las microcuencas. Asimismo, el artículo 81 establece que los gobiernos Estatal y Municipal, fomentarán el uso racional de los recursos naturales, privilegiando aquellos procesos y acciones que conserven o mejoren el ambiente, y desalentando todos aquellos que generen repercusión negativa y daños ecológicos.

Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Morelos

Fija que entre las atribuciones municipales se encuentran expedir las autorizaciones de licencias o permisos de uso del suelo, fusiones, divisiones, modificaciones, fraccionamiento de terrenos, régimen en condominio y conjuntos urbanos; promover la difusión de la cultura forestal en materia de prevención, combate y control de eventualidades en dicha materia; y, regular y controlar las reservas, usos y destinos de áreas y predios en los centros de población, así como vigilar que no se lleven a cabo acciones de urbanización que no estén previstas en los programas de desarrollo urbano legalmente aprobados o que contravengan las disposiciones de la presente Ley.

Por su parte el artículo 82 establece que los municipios deberán integrar, operar y mantener durante la época de estiaje, brigadas para el combate y control de incendios, así como la integración de grupos comunitarios voluntarios para la prevención, combate y control de los mismos; mientras que el artículo 99 contempla que los municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán programas tendientes a la forestación y reforestación de los terrenos idóneos en el Estado y municipios, así como realizar actividades de monitoreo y evaluación a las forestaciones y reforestaciones.

Ley General de Protección Civil para el Estado

Señala que entre la obligación del Estado y Ayuntamientos, para reducir los riesgos sobre los agentes afectables y llevar a cabo acciones necesarias para la identificación y el reconocimiento de la vulnerabilidad de las zonas bajo su jurisdicción.



El artículo 13 contempla las atribuciones municipales en el tema, entre las cuales se encuentran:

Promover la capacitación de los habitantes del municipio en materia de protección civil

Realizar las acciones tendientes a proteger a las personas y a la sociedad en caso de grave riesgo provocado por agentes naturales o humanos.

Destaca, que el artículo 22 en su párrafo cuarto establece que la primera instancia de prevención y actuación especializada, corresponde a la autoridad municipal que conozca de la situación de emergencia, de ahí la importancia de que los municipios se encuentren preparados a fin de afrontar situaciones de emergencia. Entre las obligaciones que impone la Ley a los municipios se encuentra establecer su Programa Municipal de Protección Civil, y como parte del mismo los Ayuntamientos deberán elaborar los atlas municipales de riesgo.

Por último, en su artículo 74 establece que los planes y acciones en materia de protección civil deberán priorizar la preservación, restauración y mejoramiento del ambiente.

4.4 Alineación con los instrumentos de Planeación Nacional y Estatal

El PACMUN será congruente con los mecanismos de Planeación del Desarrollo Municipal, Estatal y Nacional existentes e integrará a los mecanismos que actualmente operan, como son las políticas públicas, programas, proyectos y actividades relacionadas que se indican a continuación:

Plan Nacional de Desarrollo

Como ya se señaló, en términos de la CPEUM, es deber del Estado propiciar y planear un desarrollo sustentable. Es justo la Ley de Planeación la que establece entre otras cuestiones las bases y los principios que regirán la Planeación Nacional del Desarrollo.



En términos de esta Ley la Planeación Nacional de Desarrollo, consiste la ordenación racional y sistemática de acciones que, con base en el ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en las diversas materias, incluida la de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, tiene como propósito la transformación de la realidad del país.

Con fundamento en esta Ley se emite el Plan Nacional de Desarrollo (PND), el cual se debe emitir dentro de los primeros seis meses de cada período constitucional presidencial.

El actual PND fue publicado el 20 de mayo de 2013. Este instrumento se estructura en cinco metas:

Un México en Paz.

México Incluyente.

Un México con Educación de Calidad.

Un México Próspero.

Un México con Responsabilidad Global.

Para alcanzar las referidas metas, se establecieron tres Estrategias Transversales:

Democratizar la Productividad.

Gobierno Cercano y Moderno.

Perspectiva de Género.

El tema ambiental fue incorporado en diversas de las metas. Sin embargo, en materia de cambio climático el PND fija una Estrategia concreta en la meta 4, objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo. La estrategia corresponde al numeral 4.4.3, y consiste en fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.



Esta estrategia fija once líneas de acción en materia de cambio climático, estas son:

Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.
Desarrollar las instituciones e instrumentos de política del Sistema Nacional de Cambio Climático.
Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte.
Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.
Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.
Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y también peligrosos, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.
Realizar investigación científica y tecnológica, generar información y desarrollar sistemas de información para diseñar políticas ambientales y de mitigación y adaptación al cambio climático.
Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.
Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos
Contribuir a mejorar la calidad del aire y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.
Lograr un mejor monitoreo de la calidad del aire mediante una mayor calidad de los sistemas de monitoreo existentes y una mejor cobertura de ciudades.

Como se puede observar la mayoría de las líneas de acción corresponden a temas de competencia federal, y únicamente algunas de ellas conllevan, inciden y/o permiten la participación de los municipios.

Por lo que hace al presente programa, el mismo no se contrapone a los objetivos del PND en materia de cambio climático.

Estrategia Nacional de Cambio Climático

Además de lo anterior, es importante mencionar que la LGCC contempla diversos instrumentos para el logro de sus objetivos. El artículo 58 señala que estos son:



Como los mismos guían los objetivos a nivel nacional, éstos deben ser considerados por los municipios a la hora de tomar decisiones en materia de cambio climático. Más adelante se señalan sus aspectos importantes.

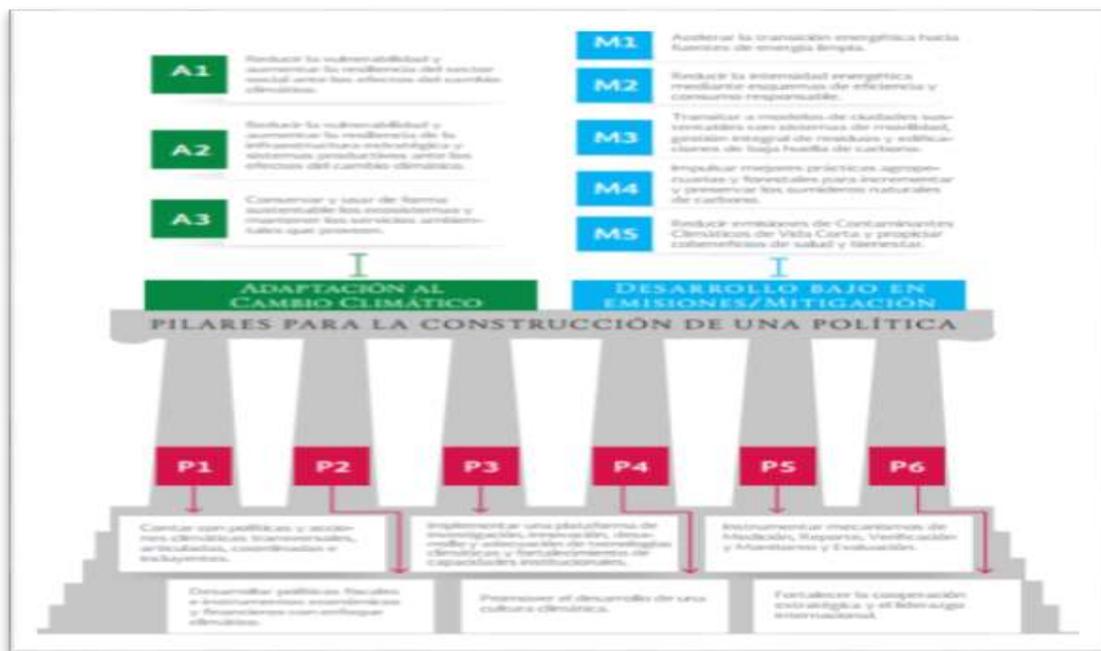
La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) en términos de la LGCC constituye el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. La primera ENCC fue publicada en 2007, mientras que la actual ENCC fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio de 2013.

Por lo que resulta de interés al presente documento, destaca que en el alcance de la ENCC se establece que a nivel federal, será el Programa Especial de Cambio Climático el que definirá los objetivos sexenales y acciones específicas de mitigación y adaptación cada seis años, mientras señala que a nivel local, de acuerdo con lo dispuesto en la LGCC y en sus respectivos ámbitos de competencia, serán los programas de las entidades federativas en materia de cambio climático y los programas municipales de cambio climático, respecto a este

último la propia ENACC lo considera un instrumento de política de cambio climático.

En relación con los objetivos que pretende lograr la ENCC, el mismo consiste en abatir emisiones en un 30% con respecto a la línea base al 2020, y al 2050, reducir emisiones a un 50% de las registradas en el año 2000. Lo anterior implica que al 2020 se deben haber reducido las emisiones anuales en alrededor de 288 MtCO₂e y al 2050 las emisiones totales deberán alcanzar un nivel máximo de 320 MtCO₂e.

Para lograr su objetivo, la ENCC define seis pilares de política nacional de cambio climático, tres ejes estratégicos en el tema de adaptación y cinco ejes estratégicos en materia de mitigación:





Al igual que el PND, la ENCC se centra en la esfera federal, sin embargo, por lo que es de interés en materia local, la ENCC señala lo siguiente: la adaptación debe realizarse a nivel local y por ello es importante considerar con mayor detalle las condiciones e impactos regionales e involucrar a estados y municipios en el desarrollo de planes locales de adaptación. Asimismo, señala que la federación está dotada de instrumentos que requieren escalarse a las realidades regionales, estatales y locales.

Lo anterior permite reiterar la importancia de la participación y el trabajo de los municipios del país en la atención del tema del cambio climático.

Programa Especial de Cambio Climático 2013-2018

El Programa Especial de Cambio Climático (PECC) es un instrumento por el cual se compromete a las dependencias del Gobierno Federal con objetivos, estrategias, metas y acciones nacionales en materia de mitigación y adaptación.

Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Morelos 2013-2018

El Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Morelos 2013-2018 dedica su Eje 4, denominado Morelos Verde y Sustentable, al tema ambiental. Con este Eje se pretende que el Estado se caracterice por promover mejores prácticas culturales, políticas públicas y uso extensivo de tecnologías que fomenten el respeto por el ambiente, el uso ordenado de agua, energías limpias y el reciclado de desechos sólidos.

Dicho eje en materia de cambio climático señala que La combinación del calentamiento global con procesos de desarrollo no sustentables como el crecimiento urbano desmedido y sin control, obliga a prestar atención al cuidado de acuíferos. En este sentido, establece una estrategia y diversas líneas de acción consistentes en:



Estrategia	
4.4.6.	Establecer y operar el Programa Estatal de Cambio Climático.
Lineas de acción	
4.4.6.1.	Definir lineamientos de mitigación y adaptación ante el Cambio Climático.
4.4.6.2.	Analizar la vulnerabilidad y los escenarios del cambio climático.
4.4.6.3.	Definir lineamientos de mitigación y adaptación ante el Cambio Climático.
4.4.6.4.	Implementar el Programa Estatal de Cambio Climático.

Lo anterior es importante en tanto que, una vez que el Estado establezca ese Programa y sus objetivos y directrices en el tema de cambio climático, podrá fortalecerse la participación de los municipios del Estado, así como consolidar esfuerzos, sin embargo tampoco ello es requisito indispensable para la actuación de los municipios, mientras éstos no se contrapongan.

Ahora bien, otro de los temas que considera el Plan Estatal es el de los residuos sólidos, en los que establece la siguiente estrategia y líneas de acciones:

Estrategia	
4.3.2.	Impulsar el manejo integral de los residuos sólidos.
Lineas de acción	
4.3.2.1.	Clausurar los tiraderos a cielo abierto, conforme a la Norma NOM-083-SEMARNAT-2003.
4.3.2.2.	Conformar el Organismo Operador Intermunicipal de las regiones.
4.3.2.3.	Definir estrategias regionales para el manejo de residuos.
4.3.2.4.	Construir plantas de separación y compostaje y estaciones de transferencia.
4.3.2.5.	Ampliar la infraestructura de los rellenos sanitarios.

También se encuentra el ordenamiento ecológico del territorio, en el que la estrategia y las líneas de acción corresponden a:



Estrategia	
4.4.2.	Actualizar los instrumentos de planeación y de ordenamiento territorial del Estado.
Líneas de acción	
4.4.2.1.	Actualizar, consensuar y publicar el Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Morelos.
4.4.2.2.	Apoyar la elaboración democrática y el cumplimiento legal irrestricto de los Ordenamientos Ecológicos Municipales Territoriales.
4.4.2.3.	Planificar y reordenar las zonas urbanas.
4.4.2.4.	Ordenar y regular las zonas conurbadas intermunicipales e interestatales.
4.4.2.5.	Rescatar, conservar y proteger las áreas con valor ambiental.
4.4.2.6.	Regular el desarrollo urbano y las acciones de vivienda bajo parámetros de sustentabilidad.
4.4.2.7.	Evitar nuevos desarrollos inmobiliarios que pongan en peligro el entorno ambiental y la seguridad alimentaria.
4.4.2.8.	Crear la Estrategia Estatal de Restauración de Cuencas Hidrográficas.

En materia de alcantarillado, plasma como objetivo y sus correspondientes estrategias y líneas de acción:

Objetivo estratégico	
4.6.	Ampliar la cobertura de infraestructura básica de alcantarillado.
Estrategia	
4.6.1.	Incrementar la infraestructura de alcantarillado en las zonas con mayor rezago, así como en las zonas urbanas y rurales con alta densidad poblacional.
Líneas de acción	
4.6.1.1	Construir sistemas de alcantarillado y de colectores que permitan la conducción de las aguas residuales a plantas de tratamiento.
4.6.1.2.	Desarrollar sistemas alternativos de saneamiento en aquellas localidades en las cuales por las propias condiciones físicas o tipo de suelo, no resulta financieramente viable la construcción de sistemas convencionales.



En materia de saneamiento, se fijaron el siguiente objetivo, estrategia y líneas de acción:

En el tema de asentamientos humanos y riesgo, establece lo siguiente:

Objetivo estratégico	
4.10.	Disminuir la vulnerabilidad de la población y los centros productivos que se ubican en zonas de alto riesgo de inundación.
Estrategia	
4.10.1.	Construir obras de protección en sitios críticos de inundación.
Líneas de acción	
4.10.1.1.	Elaborar estudios y proyectos para la instrumentación de un sistema de alerta temprana en las principales cuencas del estado.
4.10.1.2.	Elaborar estudios y proyectos para la protección integral de las cuencas de los ríos Apatlaco, Yautepec, Cuautla y Chalma.
4.10.1.3.	Implementar un programa anual de desazolve de cauces en las principales corrientes con problemas de inundación.
4.10.1.4.	Coordinar acciones con los tres niveles de gobierno para evitar invasiones y recuperar cauces y zonas de alto riesgo de inundación.

Como se puede observar, la mayoría de los objetivos, estrategias y líneas de acción plasmados en el Plan Estatal de Desarrollo se encuentran relacionados con actividades a cargo de los municipios, sin embargo el hecho de que el Estado las considere habla de la necesidad de unir esfuerzos para trabajar en ellos y lograr así los objetivos.

Programa Estatal de Acciones ante el Cambio Climático de Morelos (PEACCMOR) Establece las bases científicas que permitan integrar coordinar y fomentar la participación del sector público y privado, además de la sociedad civil para la



mitigación de GEI y la captura de carbono con la finalidad de reducir los riesgos generados por el cambio climático.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio

El ordenamiento ecológico y territorial y el desarrollo urbano, forman parte de los pilares fundamentales para el establecimiento de cualquier política enfocada al desarrollo en diversos sectores. Estos instrumentos son esenciales, debido a que permiten tener un conocimiento más acertado sobre el municipio desde el ámbito territorial.

Para tal efecto, el municipio debe considerar las leyes en la materia que emanan no solo de su nivel de acción, sino también del nivel federal y estatal. Para este caso específico, se debe tener conocimiento de las leyes que se presentan en el siguiente cuadro, mismas que ya fueron referidas en el apartado anterior:

Tabla 4.1. Marco jurídico en materia de Desarrollo Urbano

Leyes Federales	Leyes Estatales	Leyes municipales
Ley General de Asentamientos Humanos	Ley Estatal de Planeación	Reglamentos, bandos y/u ordenanzas ambientales
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Ley de Ordenamiento Territorial y Asentamientos Humanos del Estado de Morelos	
	Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Morelos	

En el artículo 115 constitucional, como ya se hizo referencia, se han establecido las facultades que tienen los municipios en materia de desarrollo urbano, y que se retoman en las leyes presentadas. Desde esta perspectiva, dichas facultades son suficientes para otorgar al municipio un papel relevante en el planteamiento de



estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático, como se puede observar en el siguiente cuadro:

Tabla 4.2 Mitigación y adaptación al cambio climático y su relación con las facultades del municipio en materia urbana.

Mitigación	Adaptación
Programas de transporte público de pasajeros	Zonificación Creación y administración de reservas territoriales
Programas de Desarrollo Urbano Municipal	
Otorgar licencias y permisos para construcción	
Creación y administración de reservas ecológicas	
Programas de Ordenamiento	

En el Estado de Morelos, se cuenta con las bases jurídicas que permiten identificar las facultades municipales en materia de ordenamiento ecológico territorial y de desarrollo urbano.

En el apartado anterior, se mencionó que el Estado de Morelos cuenta con el Plan Estatal de Desarrollo de Morelos 2013-2018, que tiene como propósito marcar el rumbo y dirigir la gestión del Gobierno de la Nueva Visión, estableciendo la estrategia general, los ejes rectores, los objetivos, estrategias y líneas de acción que deberán seguir las diversas Secretarías, dependencias y entidades de la administración pública estatal durante el periodo mencionado. En este instrumento, se plantean diversos puntos en materia de desarrollo urbano, que de manera directa o indirecta, se relacionan con el establecimiento de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en los municipios, como se puede observar en el siguiente cuadro:

Tabla 4.3 Acciones de desarrollo urbano en el PEDM 2013-2018, relacionadas con mitigación y adaptación.



Objetivo	Estrategia	Líneas de acción	Medida de cambio climático relacionada
Objetivo estratégico 4.4 Planificar la gestión sustentable de los ecosistemas	4.4.2 Actualizar los instrumentos de planeación y ordenamiento territorial del Estado	4.4.2.1 Actualizar, consensuar y publicar el Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Morelos	Adaptación
		4.4.2.3. Planificar y reordenar las zonas urbanas	Mitigación y adaptación
		4.4.2.4. Ordenar y regular las zonas conurbadas intermunicipales e interestatales	Mitigación y adaptación
		4.4.2.5 Rescatar, conservar y proteger las áreas de valor ambiental	Mitigación y Adaptación
		4.4.2.6 Regular el desarrollo urbano y las acciones de vivienda bajo parámetros de sustentabilidad	Mitigación
		4.4.2.7 Evitar nuevos desarrollos inmobiliarios que pongan en peligro el entorno ambiental y la seguridad alimentaria	Adaptación
		4.4.2.8 Crear la Estrategia Estatal de Restauración de Cuencas Hidrográficas	Adaptación

Como se observa, la mayoría de las acciones de desarrollo urbano, pueden ser consideradas como medidas de mitigación, adaptación o ambas, y se relacionan con un ámbito de aplicación a nivel municipal. Por esta razón, es indispensable que los lineamientos de desarrollo urbano, sean uno de los factores esenciales que retome el municipio para el planteamiento de sus estrategias para enfrentar al cambio climático.



Desde este ámbito, el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial (POET), es el instrumento que regula los usos del suelo y establece los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Por su parte, el Programa Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU) deberá tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en el POET, además de contener las directrices para el control del crecimiento de la mancha urbana y la dotación de servicios en los centros de población.

En Morelos se cuenta con el Programa Estatal de Desarrollo Urbano 2007-2012, en el que se definen las políticas generales para la fundación, crecimiento, conservación, y mejoramiento de los centros de población, así como los lineamientos estratégicos de los sistemas urbanos, destacando la importancia de la entidad al formar parte de la Región Centro del país, caracterizada por ser el mayor punto de concentración de población urbana.

Bajo una lógica de correspondencia entre los distintos niveles de gobierno, los municipios deben atender a los preceptos de este Programa, para no contrariar sus disposiciones, considerando sus características particulares.

Es así que, para la elaboración del PACMUN, se consideraron las facultades del municipio que emanan de las leyes referidas, así como los lineamientos establecidos en algunos programas que constituyen el eje de planeación a nivel local. De esta manera se cuenta con un documento fundamentado, que responde a las características del municipio en materia de emisiones y vulnerabilidad, y en el que se plasman acciones de mitigación y adaptación con las que se pretende contribuir en la lucha contra el cambio climático.

5. Diagnóstico e identificación de las fuentes de emisión de GEI en el municipio

El aumento en la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera dan origen al problema del calentamiento global y con ello al cambio climático. La cuantificación de dichas emisiones permite a los gobiernos, las



empresas y la ciudadanía identificar las principales fuentes de emisión y posteriormente definir las acciones que llevarán a su reducción o captura.

La estimación de emisiones de GEI a nivel municipal, como componente de un Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN), fortalece los esfuerzos nacionales para cumplir con los compromisos adquiridos por México en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) en cuanto a la estimación y reporte de las emisiones y captura en sumideros de los gases de efecto invernadero no contemplados en el Protocolo de Montreal.

Las emisiones de GEI para el ayuntamiento de Emiliano Zapata se estimaron en concordancia con las Directrices del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) en su versión revisada de 1996 (en adelante "Directrices IPCC, 1996") y la Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de invernadero del año 2000 (en adelante "Orientación de las Buenas Prácticas IPCC, 2000").

El inventario de emisiones de GEI aquí mostrado informa sobre las emisiones de gases considerados en el Anexo A del Protocolo de Kioto, que son bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), perfluorocarbonos (PFCs), hidrofluorocarbonos (HFCs) y hexafluoruro de azufre (SF₆), generados en cuatro de las seis categorías o fuentes de emisión establecidas por el IPCC en sus directrices:

Las estimaciones se realizaron con las metodologías de nivel 1 por defecto, lo que implica que los datos de actividad no cuentan con un alto nivel de desagregación así como el uso de estimaciones a partir de no tener información disponible o de la calidad que se requiere como lo indica la metodología del IPCC 1996.

Estas emisiones incluyen tres de los seis principales gases de GEI (CO₂, CH₄, N₂O), por lo tanto el total de las emisiones GEI en unidades equivalentes de dióxido de carbono para el municipio fueron de 307433.37 toneladas en el 2015



(sin tener en cuenta las emisiones generadas por la empresa “Cementos Moctezuma” ubicada en la localidad de Tepetzingo).

La corporación “Cementos Moctezuma” es la empresa con más generación de CO₂ dentro del municipio, la cual, según datos del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RECT) generó en 2014 1449460 ton. de CO₂. Por lo tanto las emisiones generadas se calculan en un total de 1756893,37 ton. aproximadamente.

De acuerdo a datos estadísticos históricos las categorías que más contribuyen a la generación de GEI son:

- Energía (37.93%) aprox.
 - Procesos industriales (30.44%) aprox.
 - Residuos (23.31%) aprox.
 - Agricultura (4.80%) aprox.
 - Uso de suelo (3.52%) aprox.
- A continuación se detalla estas categorías:

5.1 Categoría Energía

De acuerdo con lo que nos indican las directrices del IPCC 1996 contemplamos, en la categoría de Energía, las emisiones provenientes de la producción, transformación, manejo y consumo de productos energéticos. La categoría se subdivide en dos principales fuentes de emisión: (1) el consumo de combustibles fósiles y, (2) las emisiones fugaces que ocurren en las industrias del petróleo, gas y minería del carbón.

Para el caso del municipio de Emiliano Zapata, las emisiones de esta categoría corresponden al consumo y quema de combustibles fósiles en calderas, estufas de uso doméstico y en el auto-transporte. Las emisiones fugaces no se consideran, ya que en el municipio no existen actividades de exploración, producción o refinación de petróleo, tampoco de venteo o quema de petróleo o



gas en plataformas y otras instalaciones, ni se desarrollan actividades de minería de carbón.

Las emisiones por consumo de combustibles fósiles se estimaron con base en el consumo total y los valores de factores de emisión por defecto de cada tipo de combustible. En el caso del método sectorial, se desagregó el consumo de combustible por categorías y subcategorías de emisión, y se utilizaron los factores de emisión por defecto. A continuación se hace un recuento de las memorias de cálculo.

5.1.1. Método de Referencia

Este método se basa en el consumo aparente de combustibles, tomando como base las cifras de las existencias de éstos dentro del Municipio. En el Municipio no se producen combustibles. El Municipio importa la totalidad de estos. Por consiguiente, las importaciones son el único dato usado en el método de referencia.

Los combustibles consumidos en Emiliano Zapata son de tipo secundario (productos crudos y productos petrolíferos), a saber: PEMEX Magna, PEMEX Premium, PEMEX Diesel y gas LP. Los factores de emisión para cada tipo de hidrocarburo fueron tomados de la Tabla 1-1 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996. Los valores sobre la fracción oxidable se obtuvieron de la Tabla 1-6 del mismo capítulo y se presentan a continuación.

El consumo de los diferentes combustibles, para el año de referencia, se describe a continuación. Los datos se estimaron considerando un índice promedio ponderado de población de 30% y un PIB Municipal de 70%. Los datos municipales se normalizaron con respecto a los datos nacionales. Los datos de población se obtuvieron del INEGI, y el PIB municipal del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). Cabe destacar que el método de referencia considera únicamente emisiones de CO₂, a continuación se muestran los resultados.



5.1.2. Método Sectorial

El Método Sectorial clasifica las emisiones por categoría de fuentes y atribuye los consumos de combustible a las fuentes de emisión particulares, en lugar de contabilizarlas de manera agregada. De manera que para el inventario de Emiliano Zapata el análisis se realizó con base en las subcategorías Transporte y Residencial del Sector Energía, que incluyen el consumo de gas LP en hogares.

Los cálculos realizados con este método consisten en identificar los consumos de combustibles en fuentes móviles y fijas que ocurren en los distintos sectores, y obtener las emisiones de CO₂, donde los factores de emisión dependen principalmente del contenido de carbono del combustible. Las condiciones de la combustión (eficacia, carbono retenido en la escoria y las cenizas, etc.) tienen poca importancia relativa. Por lo tanto, es posible estimar las emisiones de CO₂ con bastante exactitud sobre la base del total de los combustibles quemados y del contenido promedio de carbono de los combustibles. Los valores del contenido de carbono utilizados por defecto para los cálculos de esta sección se encuentran en la Tabla 1-1 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996. Los valores sobre la fracción oxidable se obtuvieron de la Tabla 1-6 del mismo capítulo.

En este nivel también se cuantifican las emisiones de CH₄ y N₂O, aunque estas son más difíciles de estimar con exactitud porque los factores de emisión dependen de la tecnología utilizada para la quema del combustible y las características de funcionamiento de las máquinas y equipos. En este caso, a falta de información detallada sobre las especificaciones de la tecnología por categoría, se utilizaron por defecto los valores de los sectores para productos del petróleo de las tablas 1-7 a 111 del Capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996.

De acuerdo con los datos obtenidos por estimación se puede suponer que el combustible fósil de gasolina y diésel se utilizan en el transporte, y el gas LP se considera se quema en los hogares.



En la quema de los diferentes combustibles se genera metano y óxido nítrico debido a la combustión incompleta de los hidrocarburos, es decir la producción de metano depende de la temperatura en la caldera y estufa. En las grandes instalaciones industriales donde existen procesos de combustión la tasa de emisión es muy baja, con tasas de los servicios de emisión menores que las de combustión del carbón residencial. Las mayores tasas de emisión de metano se producen en aplicaciones residenciales (pequeñas cocinas y quema al aire libre). En particular las categorías del sector de energía, contribuyeron de la siguiente manera:

El transporte contribuyó con el 86% de las emisiones municipales en el sector energía (122,645.4 ton de CO₂eq).

El consumo de combustibles fósiles en el sector residencial (gas LP) representó el 14%. (19,478 ton de CO₂eq).

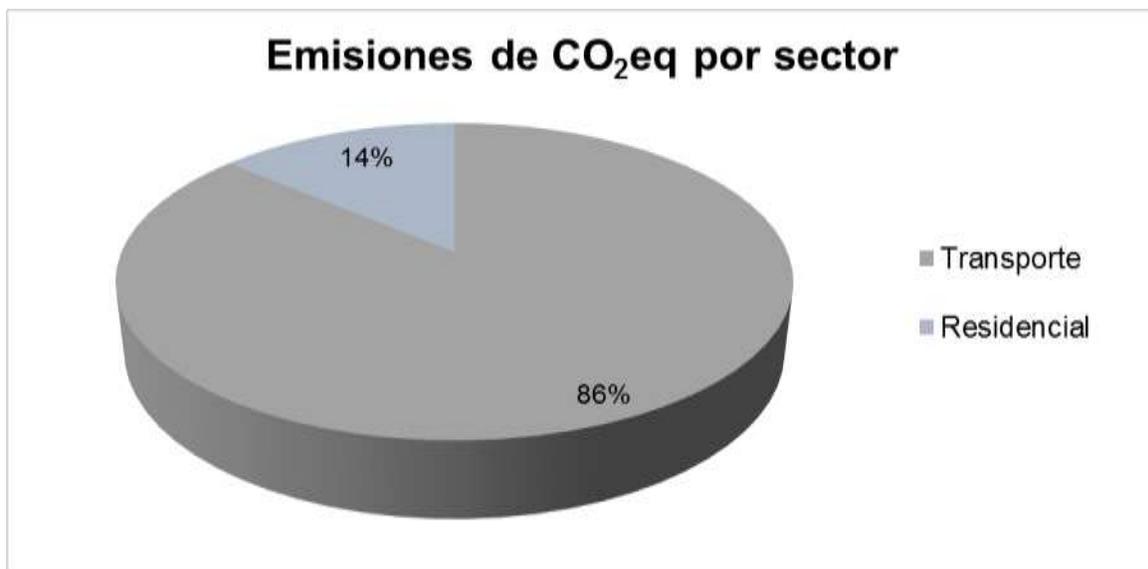


Figura 5.1



Gas	Gg CO ₂ eq	Ton CO ₂ eq	%
CO ₂	139.10	139,097.53	97.87
CH ₄	0.20	200.87	0.14
N ₂ O	2.83	2,825.00	1.99
Total	142.12	142,123.40	100.000

Tabla 5.1

Emisiones de CO₂eq por combustible

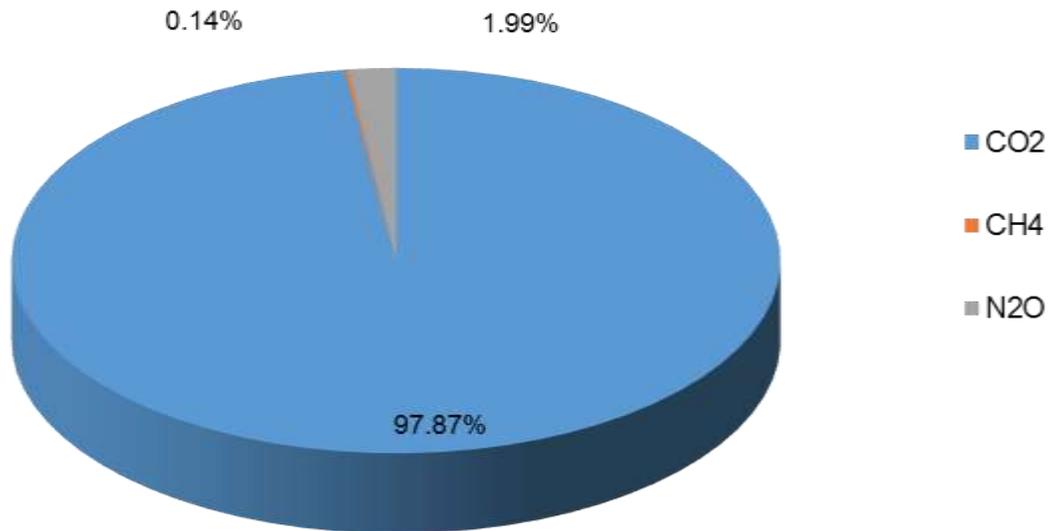


Figura 5.2



5.2. Categoría Procesos Industriales

La categoría de procesos industriales considera las emisiones generadas en la producción y uso de minerales, producción de metales, industria química, algunos procesos como producción de papel, alimentos, bebidas y finalmente, en la producción y consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre.

Esta categoría es difícil de estimar porque no se puede recopilar datos de las actividades industriales que generen emisiones de GEI, y en el caso de halocarbonos no existe información del consumo de esos gases.

5.3. Categoría Agropecuario

Este apartado se trata de las emisiones de metano y óxido nítrico procedentes de las siguientes fuentes:

- La fermentación entérica
- El manejo de estiércol
- Suelos agrícolas

El metano procedente de la fermentación entérica en la población animal herbívora es una consecuencia del proceso digestivo durante el cual los hidratos de carbono se descomponen, por la acción de microorganismos, en moléculas simples, que se absorben en el torrente sanguíneo. Tanto los rumiantes, como los no rumiantes, son la fuente más importante del CH₄ liberado, dependiendo del tipo, edad y peso del animal, así como de la cantidad y calidad del forraje ingerido.

El metano procedente del manejo del estiércol obedece a sus descomposiciones en condiciones anaeróbicas. Esas condiciones se presentan por lo general cuando se cría un número elevado de ganado, puercos y aves de corral. Así mismo, se considera la descomposición anaeróbica de la materia orgánica en los arrozales, que producen CH₄ durante la estación de crecimiento.

La quema de los residuos vegetales en los campos es una práctica agrícola común, sobre todo en los países en desarrollo. Se estima que el porcentaje de los residuos de las cosechas, quemados en los campos, podría alcanzar el 40% en



los países en desarrollo, siendo inferior en los países desarrollados. En esta sección se consideran las emisiones de metano, monóxido de carbono, óxido nítrico y óxido de nitrógeno procedentes de las cosechas.

También se estiman las emisiones directas de N₂O procedentes de los suelos utilizados para la producción animal y las emisiones indirectas procedentes del nitrógeno utilizado en la agricultura.

En Emiliano Zapata, debido a sus actividades agropecuarias podemos describir que para el 2015 las emisiones de metano representan el 78.72% y el óxido nítrico aporta el 21.28% de las emisiones.

Las subcategorías de la categoría agropecuario, contribuyeron de la siguiente manera:

La fermentación entérica generó el 21.05% (899.02 tCO₂ eq.) y el manejo de estiércol, 19.33% (825.33 tCO₂ eq). Los suelos agrícolas aportaron el 59.39% de la categoría (2,536.13 tCO₂ eq.) y el metano procedente del cultivo de arroz aportó 0.22% (9.58 tCO₂ eq).

Resumen de resultados por actividad			
Emisión	Gas	Ton de CO ₂ eq	%
Fermentación entérica	CH ₄	899.02	21.05
Manejo de estiércol	N ₂ O	825.33	19.33
Arroz	CH ₄	9.58	0.22
Quemas Agrícolas	CH ₄ , N ₂ O	0	0
Suelos agrícolas	N ₂ O	2,536.13	59.39
	Total	4,270.06	100

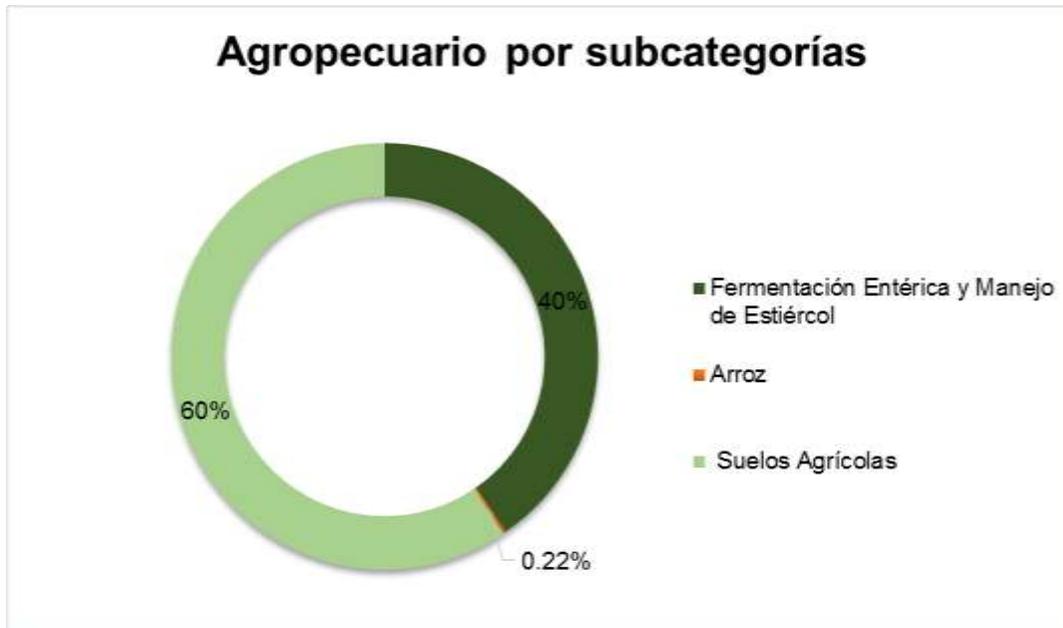


Figura 5.3

5.4. Uso de Suelo, cambio en el uso de suelo y Silvicultura (USCUSS)

Esta categoría comprende el cambio de la cobertura vegetal en un periodo de 30 años así como la contribución de GEI por dicho cambio. Los cálculos prioritarios de las emisiones procedentes del cambio de uso del suelo se centran en tres actividades frecuentes o sumideros de dióxido de carbono.

Debe señalarse que los cálculos llevan intrínsecamente una incertidumbre asociada considerable por los que investigaciones futuras permitirán elaborar directrices para estimar, expresar y disminuir esos errores.

A escala mundial, los cambios más importantes respecto del uso de la tierra y las prácticas de manejo que redundan en emisión y absorción de CO₂ son:

Los cambios de biomasa en bosques y en otros tipos de vegetación leñosa.



La conversión de bosques y praderas. El abandono de las tierras cultivadas.

También se calcula la liberación inmediata de gases distintos del CO₂ procedentes de las quemaduras vinculadas a la conversión de bosques y praderas. Estos cálculos son muy parecidos a los correspondientes a las emisiones procedentes de la quema de sabanas y residuos agrícolas. Sin embargo también se abordan las fuentes y sumideros de los GEI.

Esta categoría contempla las emisiones de CO₂ generadas por el cambio en existencia de masas forestales y biomasa leñosa, las generadas por el suelo y las de CH₄ y N₂O originadas por los procesos de cambio en el uso del suelo.

En cuanto a la determinación de las emisiones producto de la categoría Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS), no fue posible realizar los cálculos debido a los escasos insumos de información. México tiene poca o nula información a escala local. La información que hizo falta se menciona a continuación:

Cartas temáticas, recientes y de dos periodos e tiempo diferentes, de uso de suelo y vegetación a escala 1:50,000.

Carta climática 1:50,000.

Consumo total de leña por especie en el municipio.

Otros usos de la madera por especie.

Fracción de biomasa quemada del bosque.

Superficie total abandonada por especie.

Sistema de manejo de las tierras.

Considerando que este fue un proyecto piloto, con tiempo limitado para su elaboración, se tuvieron diversas barreras para la gestión de la anterior información; sin embargo, se podría gestionar en las futuras administraciones para poder realizar las estimaciones pertinentes, así como las actualizaciones del presente inventario.



5.5. Residuos

La presente categoría incluye las emisiones de CH4 y N2O así como su equivalente en CO2 eq para las diferentes subcategorías, a saber: residuos sólidos urbanos (RSU), aguas residuales municipales (ARM), aguas residuales industriales (ARI) y excretas humanas (EH).

El presente reporte comprende las emisiones de CH4 generadas a partir de las aguas residuales municipales que emitieron 182.389 ton de CH4, las aguas residuales industriales no fueron estimadas por falta de información, las excretas humanas emitieron 6.615 ton de N2O.

Los residuos sólidos fueron estimados con información sobre generación encontrada en INEGI a nivel municipal, resultando en que para este municipio, las emisiones de los residuos sólidos son de 1151.748 tCH4.

Por lo tanto podemos decir que la contribución de esta subcategoría al inventario GEI municipal es de 3,067.53 tCO2 eq.

5.5.1. Disposición de Residuos en suelos

Los residuos que genera la sociedad urbana están directamente relacionados con sus actividades y con los insumos consumidos. Los residuos se clasifican en peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos.

La caracterización de residuos en Emiliano Zapata según datos obtenidos por SEDESOL 2010 es la siguiente:

Parámetro	2010
A Papel y textiles	15.26%
B Jardín y parques	0. %
C Comida	52.42%
D Madera y pajas	0%
Factor COD	0.13967

Tabla 5.3



Las emisiones de GEI en esta categoría comprenden las emisiones de CH₄ generadas a partir de los residuos sólidos. En términos generales el procedimiento consiste en conocer la fracción convertida en metano del carbono orgánico degradable proveniente de los residuos urbanos depositados en el sitio de disposición final.

El valor de la fracción de COD en los RSU se estimó en 0.13967 y el factor de corrección para el metano es de 1.0 por tratarse de un relleno sanitario o de 0.8 en el caso de tratarse de un tiradero a cielo abierto no controlado. Se utilizaron valores por defecto para la fracción de carbono orgánico no degradable de 0.77 y la fracción por volumen de CH₄ en el gas del vertedero de 0.5.

Las emisiones de GEI en el 2015 para Emiliano Zapata, provenientes de la disposición de residuos sólidos fueron de 1151.748 tCH₄, lo que equivale a un total de 24186.71 tCO₂ equivalente.

5.5.2. Aguas Residuales Municipales

Las emisiones de GEI para la categoría de Aguas Residuales Municipales se estimaron utilizando los datos de población y generación de materia orgánica por habitante, considerando el valor de 21,900 kg DBO/ 1000 habitantes / año, que es un valor por defecto del IPCC.

El método de cálculo para esta categoría corresponde al Nivel 1 del IPCC y parámetros por defecto. El procedimiento consiste en conocer la capacidad máxima de producción del metano proveniente de la fracción de materia orgánica del agua tratada y los factores de conversión de metano por el tipo de sistema de tratamiento utilizado.

Las aguas residuales municipales emitieron la cantidad de 182.389 tCH₄, equivalente a 3,830.17 tCO₂ eq.

5.5.3 Aguas Residuales Municipales Industriales

Esta fuente de emisiones no fue estimada.



5.5.4 Excretas humanas

En cuanto a la subcategoría de Excretas se ocupan datos de la FAO del consumo medio anual per cápita de proteína en 33.361 (kg/persona/año) y el dato de población para el 2015 según lo reporta el INEGI, dando como resultado que las emisiones de N2O fueron de 6.615 ton de N2O lo que equivale a 2,050.65 tCO2 eq.

Por lo que se puede decir que la categoría de Desechos para cada una de las subcategorías emitieron en CO2 eq lo siguiente:

Subcategoría	Cantidad de Ton por tipo de gas	Cantidad en ton de CO ₂ eq	%
Residuos sólidos urbanos	1151.748	24,186.71	80.44
Agua residuales municipales	182.389	3,830.17	12.74
Excretas humanas	6.615	2,050.65	6.82
Total		30,067.53	100

Emisiones de GEI por categoría Sector Desechos

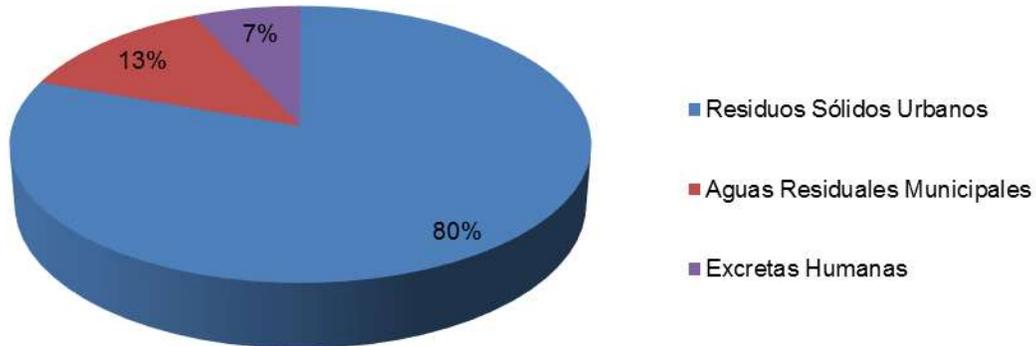


Figura 5.4

5.6. Identificación de Fuentes Clave

Una categoría principal se refiere a aquella fuente o categoría de emisión que tiene una contribución sustancial al total del inventario de GEI, a la tendencia de las emisiones o al nivel de incertidumbre de los resultados.

En este caso en particular, correspondería a la categoría de emisión que representa un aporte significativo a las emisiones totales del municipio de Emiliano Zapata. Dado que el inventario se estima únicamente para el año 2015, no se tiene una serie de tiempo que permita analizar las tendencias o evolución de las emisiones municipales.



El análisis de categorías principales se realizó de acuerdo a las guías del IPCC y la guía de buenas prácticas, se consideran categorías principales por contribución a aquellas que en conjunto aportan el 95% de las emisiones totales municipales. La estimación de categorías principales, se muestran en la tabla siguiente:

Orden	Fuente clave	IPCC	t CO2 eq	GEI	% del Total	% Acumulado
1	Transporte	1A3	119,741.01	CO2	67.86	67.86
2	Residuos Sólidos Urbanos	6A	24,186.71	CH4	13.71	81.56
3	Residencial	1A4b	19,356.52	CO2	10.97	92.53
4	Aguas Residuales Municipales	6B2	3,830.17	CH4	2.17	94.70
5	Transporte	1A3	2,768.30	N2O	1.57	96.27
6	Suelos Agrícolas	4D	2,536.13	N2O	1.44	97.71
7	Excretas Humanas	6D	2,050.65	N2O	1.16	98.87
8	Fermentación entérica y manejo de estiércol	4A	899.02	CH4	0.51	99.38
9	Fermentación entérica y manejo de estiércol	4A	825.33	N2O	0.47	99.85
10	Transporte	1A3	136.50	CH4	0.08	99.93
11	Residencial	1A4b	64.47	CH4	0.04	99.96
12	Residencial	1A4b	57.04	N2O	0.03	99.99
13	Cultivo de arroz	4C	9.58	CH4	0.01	100.00
	Total		176,461		100	

La identificación de las categorías principales del inventario de Emiliano Zapata sirve para 4 propósitos fundamentales:

Identificar a qué fuentes de emisión se deben destinar más recursos para la preparación del inventario municipal de GEI; esto implica un mejor método para recolectar y archivar los datos de actividad y establecer los arreglos institucionales



para garantizar el acceso a la información que se requiere, como lo fue para poder estimar las categorías Energía y Desechos. En el caso de USCUS es necesario gestionar al 100% todos los insumos que se requieren para poder hacer el cálculo. Identificar en qué fuentes de emisión debe procurarse un método de mayor nivel (tier) de tal manera que las estimaciones puedan ser más exactas; esto incluye la posible generación de factores de emisión más apropiados a las circunstancias locales, como lo son las categorías de Agropecuario, Energía y Desechos.

Identificar las categorías en donde debe colocarse más atención en cuanto al control y aseguramiento de la calidad, incluyendo una posible verificación de los resultados pues este inventario es a partir de estimaciones de actividad, como lo son las categorías Energía y Desechos.

Identificar las categorías que deberán ser prioridad para incorporar medidas de mitigación de acuerdo al análisis de la figura anterior sería en Transporte, Residuos sólidos municipales, Residencial, Fermentación entérica y Suelos agrícolas.

Según el análisis, la principal subcategoría es Transporte que constituye la principal fuente de emisión municipal, ya que contribuye con el 67.86% de las emisiones de CO₂ de Emiliano Zapata.

En segundo lugar se ubica la subcategoría Residuos sólidos municipales, que contribuye con 13.71% del total del inventario por el metano que emite. La quema de combustible fósil en el sector residencial contribuye con 10.97% de CO₂. Las aguas residuales municipales contribuyen, por el metano emitido con 2.17% y por último el óxido nitroso del transporte contribuye con 1.57%.

Las subcategorías anteriormente mencionadas son las que en acumulado representan 96.27% del total de las emisiones del municipio de Emiliano Zapata. Las emisiones totales de GEI para 2015 fueron:



Categoría	Sub categoría	Emisiones de CO2	Emisiones de CH4	Emisiones de N2O	Emisiones	Emisiones de
		ton CO2eq	ton CO2eq	ton CO2eq	ton CO2eq	Gg CO2eq
Energía	Manufactura e Industria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Transporte	119,741.01	136.50	2,768.30	122,645.81	122.65
	Comercial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Residencial	19,356.52	64.47	57.04	19,478.03	19.48
	Subtotal	139,097.53	200.97	2825.34	142,123.84	142.12384
Agropecuario	Fermentación entérica	0.00	899.02	825.33	1,724.35	1.72
	Cultivo de arroz	0.00	9.58	0.00	9.58	0.01
	Quemas agrícolas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Suelos agrícolas	0.00	0.00	2,536.13	2,536.13	2.54
	Subtotal	0.00	908.60	3361.46	4270.06	4.27006
Residuos	Residuos Sólidos Urbanos	0.00	24,186.71	0.00	24,186.71	24.19
	Aguas Residuales Municipales	0.00	3,830.17	0.00	3,830.17	3.83
	Excretas Humanas	0.00	0.00	2,050.65	2,050.65	2.05
	Subtotal	0.00	28016.88	2050.65	30067.53	30.067527
	Total	139,097.53	29,126.45	8,237.45	176,461	176.46143

Tabla 5.6



6. Diagnóstico e Identificación de las Principales medidas de Mitigación de emisiones de GEI en el Municipio

México da gran importancia a las acciones que contribuyen a la mitigación de emisiones de GEI. Con la publicación en junio de 2012 de la Ley General de Cambio Climático, se eleva a nivel de obligatoriedad jurídica la política de cambio climático, incluyendo metas en materia de mitigación como la reducción del 30% de emisiones al año en 2020, con respecto a una línea base, y 50% en 2050 con relación al año 2000 (INECC 2012).

De igual manera, la Ley General de Cambio Climático establece además disposiciones para la mitigación en los tres órdenes de gobierno (Administración Pública Federal, las Entidades Federativas y los Municipios), tomando en cuenta que los esfuerzos de mitigación deben iniciar con acciones de mayor potencial de reducción de emisiones al menor costo y que logren, al mismo tiempo, beneficios ambientales, sociales y económicos.

De 2008 al tercer trimestre de 2012, dentro de los avances del Programa Especial de Cambio Climático (PECC), se reportó una reducción acumulada de emisiones de 129 MtCO₂ equivalente.

A todos estos esfuerzos para contrarrestar el Cambio Climático, se agrega la publicación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), instrumento que guiará nuestras acciones como nación, para combatir este fenómeno en los próximos 40 años. Sustentada en sólidos fundamentos científicos, plantea metas viables que van más allá de reducir los gases de efecto invernadero contemplando un "Desarrollo Bajo en Emisiones de Carbono".

La Estrategia Nacional de Cambio Climático prevé la elaboración de un Programa Municipal en materia de cambio climático.



INSTRUMENTOS DE POLÍTICA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS TRES ÓRDENES DE GOBIERNO

	NACIONAL	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL
MARCO JURÍDICO	Ley General de Cambio Climático		Leyes estatales en materia de cambio climático existentes ¹	
PLANEACIÓN	Estrategia Nacional de Cambio Climático	Programa Especial de Cambio Climático	Programas estatales de cambio climático ¹	Programas municipales en materia de cambio climático
ARREGLOS INSTITUCIONALES	Sistema Nacional de Cambio Climático Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático Consejo de Cambio Climático	Comisiones estatales intersecretariales de cambio climático ¹	
INSTRUMENTOS	Registro Nacional de Emisiones Inventario Nacional de Emisiones Atlas Nacional de Riesgos Sistema de Información	Normas Oficiales Mexicanas	Inventarios Estatales de Emisiones Atlas estatales de riesgos	Atlas de riesgos de municipios vulnerables
EVALUACIÓN	Coordinación de Evaluación INECC	Coordinación de Evaluación INECC	Procedimientos de evaluación del programa estatal	Procedimientos de evaluación del programa municipal
FINANCIAMIENTO	Fondo de Cambio Climático	Fondo de Cambio Climático	Fondo de Cambio Climático y Fondos Estatales	Fondo de Cambio Climático y gestión de otros recursos

Adicionalmente a esto menciona que; para lograr un desarrollo económico sustentable y sostenido que se caracterice por una baja emisión de carbono, los esfuerzos de mitigación deben iniciar con acciones de mayor potencial de reducción de emisiones al menor costo y que logren al mismo tiempo, beneficios ambientales, sociales y económicos.

Tabla 6.1 Plazo de ejecución de acciones de mitigación, conforme a los lineamientos definidos en la LGCC.



En la actualidad, existen oportunidades de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que son costo efectivas y que además tienen grandes beneficios ambientales, como es el caso de las mejoras en eficiencia energética y de igual manera, el control de los Contaminantes Climáticos de Vida Corta (CCVC), los cuales presenta oportunidades económicas atractivas para reducir compuestos con características tóxicas, que influyen de manera significativa en el incremento global de la temperatura del planeta Tierra.

Estas acciones orientadas a la prevención y el control de las emisiones de CCVC contribuyen simultáneamente a la mitigación del cambio climático en el corto plazo y a la mejora inmediata de la calidad del aire, generando efectos positivos en la



salud pública y la conservación de los ecosistemas que componen el territorio nacional (ENCC, 2013).

Diversos estudios presentan potenciales de reducción de emisiones de GEI significativos en el país. En este ejemplo se ilustra de otra manera el análisis de costos de abatimiento mostrando un potencial de mitigación evaluando diferentes iniciativas de reducción de GEI.

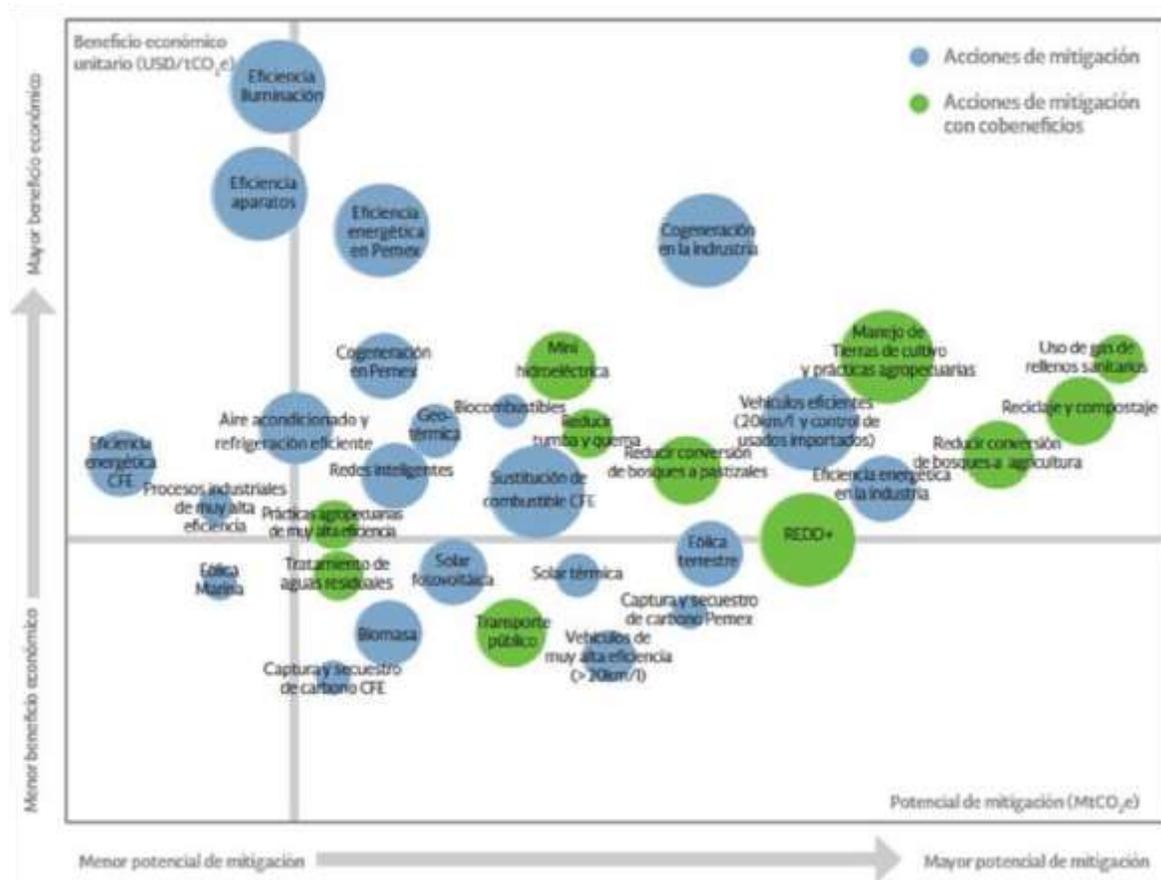




Figura 6.1: Matriz de acciones de mitigación en el mediano plazo (2020-2050), el tamaño de los círculos representa la viabilidad de los proyectos en las condiciones actuales.

A nivel Estatal, el Desarrollo Sustentable es una prioridad para el Gobierno del Estado de Morelos, por lo que la política pública se basará en el cuidado y respeto de este, estableciendo lineamientos claros que todas las dependencias públicas e iniciativa privada deberán cubrir (PED). Asimismo, destaca la imperante necesidad de fomentar el respeto a la diversidad de ecosistemas del Estado, con la finalidad de conservar la riqueza natural del mismo.

Para el cuidado y protección de la naturaleza estatal, la población y la iniciativa privada jugarán un papel esencial. Deberán actuar como vigilantes del cuidado del paisaje, realizando sus actividades respetando el marco legal a favor del medio ambiente.

De la misma manera que el Estado, los municipios serán parte importante de todas estas iniciativas, estrategias e instrumentos de planeación que guiarán la política pública local en función del cuidado y protección del medio ambiente, tomando en cuenta las necesidades de la población en busca de un Desarrollo Sustentable.

De otra parte, el Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) es uno de los instrumentos de planeación que ayudará al municipio de Emiliano Zapata a definir las estrategias y políticas públicas municipales en materia de mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático, fomentando la creación de capacidades de su personal y sus habitantes.

6.1 Estrategia de alineación y regionalización de las medidas de mitigación al PEACCMOR

El PEACCMOR tiene como objetivo principal el brindar, coordinar e impulsar acciones públicas en el Estado de Morelos, con base en sus características



naturales, sociales y económicas, para contribuir a las metas nacionales de mitigación y prevenir los riesgos e impactos previsibles del cambio climático; mediante medidas concretas para evitar, reducir y capturar emisiones de GEI, es así como se propone medidas de mitigación para cada una de las categorías.

Es importante mencionar que la estrategia de alineación consiste en que la integración de las medidas de mitigación municipales de cada sector conformen la medida macro (establecida en el PEACCMOR), esto se traduce a que la suma de acciones a nivel local darán como resultado una reducción importante a nivel estatal; sin embargo se da el caso que dado a las características socioeconómicas y los resultados de los inventarios locales, habrá municipios que no contemplen medidas de mitigación en un sector específico.

Tomando esto en cuenta, el Estado de Morelos a través de la Secretaría de Desarrollo Sustentable propone medidas de Mitigación que susceptibles de ser aplicadas de manera local o regional en y que deben estar vinculadas en el PACMUN en los sectores: Energía, Transporte, Residencial, Agricultura, Ganadería, Forestal y Desechos, las cuales se muestran a continuación.

Así mismo, los Municipios del Estado de Morelos, proponen acciones a nivel local, las cuales ayudarán y fomentarán la implementación de aquellas medidas que se adapten a sus propias circunstancias, aprovechando todos aquellos programas federales y estatales que se encuentren dentro de sus posibilidades. Con esto, se realizará el primer diagnóstico de medidas de mitigación a partir de la identificación de las fuentes clave del inventario de emisiones de GEI del municipio.

Debemos recordar que el objetivo principal de las medidas de mitigación en el municipio de Emiliano Zapata, reportadas en el presente documento, son aquellas con mayor potencial de generar bienestar social, económico y ambiental, y que además disminuyan las emisiones de GEI, adaptándose a las necesidades y circunstancias locales.



Los potenciales de reducción de emisiones GEI para cada una de las medidas de mitigación aún están por definirse. Sin embargo, las medidas de mitigación presentadas por el municipio Emiliano Zapata se encuentran localizadas en los sectores identificados con mayores emisiones de GEI o en los principales sectores productivos en el municipio. De acuerdo con su primera identificación podemos sugerir una meta estimada, congruente con el análisis que presentamos a continuación, esperando que la implementación conjunta tenga un impacto considerable en la disminución de emisiones de GEI en el Municipio.

A partir de los resultados de emisiones de GEI realizado en la sección anterior para el municipio de Emiliano Zapata, podemos decir que las medidas de mitigación de los sectores identificados como mayores productores de GEI son Energía, Transporte, Agrícola y Residuos.

El PACMUN, ha logrado identificar diversas medidas de mitigación en el Municipio de Emiliano Zapata, que se muestran posteriormente en cada categoría.

Las metas planteadas para la disminución de emisiones de GEI en el municipio de Emiliano Zapata, son unas propuestas viables cumpliendo con las medidas de mitigación y objetivos planteados en el documento PACMUN.

Debemos tomar en cuenta que para tomar una buena decisión e implementar un proyecto para disminuir emisiones, debemos de realizar un estudio de factibilidad de cada una de las medidas de mitigación para así determinar con exactitud su potencial de disminución, el costo que genera la implementación y el impacto ambiental que obtendrán para el municipio.

En las siguientes tablas presentamos algunas de las posibles medidas de mitigación a nivel local, para los diferentes sectores del municipio de Emiliano Zapata a nivel local en los diferentes sectores.

6.2 ENERGÍA



Los procesos de generación y uso de energía son de vital importancia para el desarrollo económico de la sociedad, sin embargo, el aumento global de las concentraciones atmosféricas de CO₂ y otros GEI, derivados principalmente de la dependencia energética ligada al consumo masivo de combustibles fósiles es en gran medida responsable del fenómeno del cambio climático (Rosemberg, et al, 2008)

Los datos del inventario nacional de emisiones de GEI del 2010, señalan que las actividades relacionadas con la generación y uso de la energía son responsables del 60% del total de las emisiones en México (SEMARNAT-INEC, 2012), mientras que en el estado de Morelos en el inventario de GEI del PEACCMOR el 43% de las emisiones provenían de las actividades de esta categoría principalmente la quema de combustibles fósiles para el transporte y las emisiones indirectas por consumo de energía eléctrica.

6.2.1 MITIGACIÓN EN EL SECTOR RESIDENCIAL Y PÚBLICO A NIVEL ESTATAL

El volumen de ventas de electricidad pasó de 500 mil MW/hora en 2005 a 2 millones 500 mil en 2009; en ese último año el uso de la energía eléctrica se distribuyó de la siguiente manera: alumbrado público 5%, bombeo de aguas potables y negras 3%, agricultura 2%, doméstico 29%, industria y servicios 61%. En el sector residencial de Morelos en lo referente al consumo de gas LP, para el 2009 se reportaron un total de 114,00 t de GLP, siendo de gran importancia este sector porque representa un nicho de oportunidad que permite reducir un volumen importante de GEI.

La superación de esta problemática requiere de una política transversal de desarrollo sustentable con énfasis en un sistema de planeación que brinde el marco adecuado de ordenamiento y control de los procesos de gestión para una mejor toma de decisiones (PED).



Tabla 6.2: Medidas de mitigación del sector Energía propuestas por el Estado de Morelos.

Medidas de Mitigación	Nombre del Programa (Descripción y Objetivos)
<p>Establecer un programa para la implementación de calentadores solares en las Viviendas.</p> <p>Promover la instalación de sistemas fotovoltaicos interconectados a la red para reducir la Demanda de Alto Consumo doméstico (DAC).</p> <p>Fomentar la eficiencia energética en alumbrado público y bombeo de agua potable</p>	<p>Estos proyectos están orientados al sector productivo, mediante el otorgamiento de asesoría y asistencia técnica, con y sin financiamiento, para la modernización de instalaciones, desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías, de tal forma que con el ahorro y la eficiencia energética se contribuya a la conservación de los recursos naturales no renovables, al aprovechamiento sustentable de la energía y la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero</p> <p>Estrategia: Modificación de los reglamentos de construcción para la implementación de energía solar térmica para calentamiento de agua en nuevas unidades habitacionales y en la industria.</p> <p>La instalación de calentadores solares en las casas para la generación de agua caliente, disminuye el consumo gas LP.</p> <p>La instalación de paneles solares en las casas para la disminución del consumo de electricidad y emisiones indirectas de CO₂</p> <p>La instalación de luminarias eficientes en el sistema de alumbrado público, la instalación de sistemas de bombeo eficiente representan una reducción de emisiones</p>

6.2.2 MITIGACIÓN EN EL SECTOR ENERGÍA RESIDENCIAL Y PÚBLICO A NIVEL MUNICIPAL

En el sector energía, las emisiones surgen por combustión de combustibles, como emisiones fugitivas, o por escape sin combustión. En primera instancia, de acuerdo a la siguiente tabla mostraremos una lista de medidas de mitigación en el sector energía, obteniendo las más representativas para el municipio de Emiliano Zapata. Por lo que el municipio propone lo siguiente:

Medidas de Mitigación	Descripción del Proyecto
-----------------------	--------------------------



Aplicación de medidas sencillas de ahorro en el consumo de energía eléctrica, por medio de la sustitución de equipos y buenas prácticas.	Evitar la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), y mediante el uso de nuevas tecnologías para reducir el alto consumo de energía eléctrica.
Eficiencia energética y cambio de aparatos eléctricos que demanden mucha energía eléctrica.	Disminuir el consumo de aparatos eléctricos que demanden mucha energía en el sector comercial del municipio.
Instalación de luminarias led.	Instalación de luminarias que incluyan panel solar para alumbrar el Boulevard Jiutepec - Tepetzingo.

6.2.3 MITIGACIÓN EN EL SECTOR TRANSPORTE A NIVEL ESTATAL

La movilización de personas y materiales representa una actividad que se toma compleja a medida que el tamaño de las poblaciones urbanas rebasan a la infraestructura vial existente, tal es el caso de los principales centros de población del Estado de Morelos, donde se generan continuamente conflictos viales ocasionados por un exceso de circulación, tanto de unidades de servicio público, así como de vehículos particulares. Asimismo, la institución reguladora del transporte está rebasada por el tamaño del sector, lo que hace prevalecer la falta de control y aplicación del marco legal, así como la regulación de los contribuyentes (PED).

En lo que se refiere al transporte público, se detecta la operación de vehículos de grandes dimensiones y que sobrepasan la edad permitida, incrementando el riesgo de accidentes por fallas mecánicas. Por otra parte resaltan también situaciones inconvenientes por parte de los conductores del transporte público, identificándose las siguientes: mal servicio al usuario, conducción a exceso de velocidad, imagen del personal inapropiada, abuso en el cobro de la tarifa y descortesía vial. A esta situación, se agrega el hecho de que los concesionarios no tienen control del ingreso y su mentalidad hombre-camión, frena su desarrollo como empresas resaltando la falta de compromiso y de responsabilidad con los usuarios (PED).

Otros de los problemas del transporte público son la generación de conflictos por la invasión de itinerarios, el exceso de parque vehicular autorizado y la expansión de la mancha urbana de manera descontrolada.



En cuanto al equipamiento de la red de transporte, es evidente la falta de señalamiento, información e infraestructura de los paraderos de ascenso y descenso; carecen de lugares para encierro de vehículos del servicio foráneo en las vialidades principales.

En cuanto al usuario, no respeta los lugares designados para el ascenso y descenso, así como los pasos peatonales establecidos por la autoridad competente, le da uso indebido a las puertas de las unidades, el usuario se encuentra expuesto a tarifa alta y en incremento constante derivado de la alza de los costos de operación y no existe transporte masivo para personas con discapacidad (PED).

Tanto para el transporte público como el particular se requiere la actualización o renovación, tomando en cuenta que así lo estipula el marco legal.

Para el ejercicio 2013 se hace necesario que se lleve a cabo un reemplacamiento para dar claridad al referido padrón.

La Secretaría de Movilidad y Transporte, a través de la ejecución de sus labores, hará frente a las problemáticas referidas, enfatizando la modernización del transporte y la sustentabilidad de éste (PED).

Medidas de Mitigación	Nombre del Programa (Descripción y Objetivos)
Implementar el Programa de "Verificación vehicular obligatoria".	Fomentar el control y disminución de la contaminación atmosférica generada por las fuentes móviles en el estado de Morelos, regulando las obligaciones, requisitos y procedimientos que los propietarios o conductores de vehículos automotores que circulen por el Estado tienen respecto al cumplimiento del Programa de Verificación vehicular obligatoria.
Planear y Modificar el sistema de Transporte existente en las principales vialidades de las ciudades y zonas metropolitanas de la región,	El objetivo del Programa es considerar en las principales avenidas centrales de transferencia de transporte en donde haya interconexión de rutas, eliminar rutas innecesarias de transporte, e incorporar el uso de camiones de alta capacidad en puntos y horarios estratégicos dentro de la ciudad,



<p>tomando en cuenta la redistribución de paradas y puntos de ascenso y descenso de pasajeros en los transportes públicos.</p>	<p>confinando temporalmente algún carril, lo que ocasionará, disminución de tránsito vehicular en horas pico. Mejor transporte modal dentro de las ciudades y zonas conurbadas así como la promoción del uso intermodal dentro del Estado y municipios. Considerar la construcción de ciclovías en zonas urbanas, estableciendo de manera paralela una reglamentación integral que facilite e incentive a todos los usuarios de un servicio público de calidad.</p>
<p>Construcción y adecuación de Infraestructura urbana y equipamiento para el uso de bicicletas como medio de transporte ecológico</p>	<p>Esto permitirá a su vez, una mejor movilidad urbana, dentro de las ciudades grandes y pequeñas de los Municipios.</p>

Tabla 6.4: Medidas de mitigación del sector Transporte propuestas por el Estado de Morelos.

6.2.4 MITIGACIÓN EN EL SECTOR TRANSPORTE A NIVEL MUNICIPAL

En términos de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), el sector de transporte en México represento el 22% del total nacional, con 166.4 MtCO₂ eq. Emitidas en 2010 (SEMARNAT-INEC, 2012). Las tendencias globales, que se replican en México, muestran que el consumo de energía y las emisiones de GEI del sector transporte continuaran incrementándose en función del crecimiento económico. Este incremento provoca una mayor demanda derivada de combustibles y de infraestructura.

Por su parte a nivel municipal el sector de transporte puede tener varias opciones de mitigación a nivel local, lo cual permitirá un mejor desarrollo económico social y sustentable a la comunidad.

Dentro de las medidas de mitigación en el sector Transporte se encuentran principalmente, los cambios en la estructura de la movilidad, promoviendo más transporte público y menos particular. Existen medidas regionales de transporte e las cuales los municipios, colonias y localidades podrán ser beneficiados por este tipo de medidas a implementarse.

Por lo que el Municipio de Emiliano Zapata propone:



Medidas de Mitigación	Descripción del Proyecto
Restauración y pavimentación de vías	Realizar el bacheo constante y el congestionamiento vial generados por vías en mal estado.
Restablecer paraderos del transporte público en el municipio.	Disminuir la gran cantidad de gases contaminantes generados por el congestionamiento vial, que es generado por el ascenso y descenso descontrolado de pasajeros.
Promover la utilización de transportes ecológicos.	Buscar nuevas alternativas de transporte y reducir los Gases de Efecto Invernadero generados por los transportes convencionales. Crear ciclopistas conectadas con Jiutepec y Temixco.
Construcción de Libramiento Jiutepec Tepetzingo.	Agilizar el tráfico y reducir los tiempos de traslado al 50% de 2400 autotransportes por hora.

Tabla 6.5: Propuestas de mitigación del sector Transporte propuestas por el municipio.

6.3 RESIDUOS

De acuerdo al inventario estatal de GEI, la categoría desechos es la tercera en contribución de GEI en Morelos, por lo que es prioritario diseñar estrategias tendientes a disminuir las emisiones, en especial porque se trata de un sector dinámico, cuyo crecimiento es directamente proporcional al aumento de la población y de actividades económicas.

6.3.1 MITIGACIÓN EN EL SECTOR RESIDUOS A NIVEL ESTATAL

Actualmente, la gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU) en el estado de Morelos no es sustentable. En Morelos se generan alrededor de 1 mil 939 ton/día de RSU, equivalente a una generación per cápita promedio de 1.10 kg/hab/día (PED).



Adicional a esto, resulta necesario elevar la cobertura de drenaje sanitario en las comunidades vulnerables del Estado y zonas urbanas con alta densidad de población. Asimismo, cabe resaltar que la situación en ríos y barrancas, en los que se vierten directamente las aguas residuales, es grave. Lo que ocasiona enfermedades en la población de la zona de influencia, el deterioro del medio ambiente, la contaminación de los mantos acuíferos y fuentes de abastecimiento, y la generación de conflictos sociales (PED).

Por otra parte, la contaminación de los cuerpos de agua también es ocasionada por la falta de infraestructura para el saneamiento de las aguas residuales e inoperatividad de las plantas de tratamiento existentes. Estas apenas tienen un 58% de eficiencia. Es importante mencionar también la falta de colectores para alimentar a las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), así como la falta de alcantarillado para utilizar la capacidad total instalada de las PTAR (PED).

Tabla 6.6: Medidas de mitigación del sector Desechos propuestas por el Estado de Morelos.

Medidas de Mitigación	Nombre del Programa (Descripción y Objetivos)
Implementación de la estrategia de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Estado de Morelos	La estrategia consiste en dar solución al problema de los residuos sólidos mediante un proceso de separación en materia orgánica e inorgánica, de la materia inorgánica se pretende reciclar y valorizar una fracción y la parte no valorizable procesarla para la obtención de Combustible Derivado de Residuos (CDR) para ser usado como combustible en cementeras; y de la fracción orgánica se obtendrá composta. Con la implementación de esta estrategia se pretende que no haya disposición final de residuos en rellenos sanitarios, contribuyendo así en la mitigación de emisiones por disposición final.
Incorporación al Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos del Municipio.	"Programa Municipal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos" del Municipio. El programa impulsado por la Cooperación Técnica Alemana GIZ y la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Morelos, con los Municipios, este proyecto pretende llevar a cabo una mejora continua sobre la prevención minimización y gestión integral de los residuos sólidos Urbanos. Ya que con el programa se pueden, gestionar recursos humanos,



	técnicos y económicos, así como también adecuar un reglamento interno en el municipio e iniciar una planeación a mediano y largo plazo para conocer que infraestructura será necesaria para cumplir con los principales principios del Programa.
Aseguramiento y recuperación para la adecuada continuidad de operación de las plantas tratadoras de aguas residuales en los municipios de Morelos.	"Operación y Mantenimiento de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales" La operación de las plantas tratadoras de agua residuales es competencia directa de los Municipios y cuando vinculamos al agua con el bienestar social, básicamente nos referimos al suministro de los servicios de agua potable y alcantarillado a la población, así como al tratamiento de las aguas residuales. Debido a esto el Programa de CONAGUA tiene como objetivo apoyar al Organismo Operador para que trate sus aguas residuales cumpliendo con los parámetros establecidos en su permiso de descarga en lo concerniente a DBO5 y SST, a través de un esquema de apoyos dedicado a la operación y mantenimiento de sus plantas de tratamiento de aguas residuales.

6.3.2 MITIGACIÓN EN EL SECTOR RESIDUOS A NIVEL MUNICIPAL

La SEDESOL trabaja en coordinación con la SEMARNAT y los gobiernos locales en proyectos para reducir o eliminar las emisiones de GEI en rellenos sanitarios. La cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), comenta que entre 2007 y 2009 se dio asistencia técnica para el desarrollo de proyectos que reduzcan las emisiones de GEI con un potencial de mitigación de 909 mil toneladas de CO2 eq anuales.

Las residuos sólidos urbanos en México tienen un alto contenido de material orgánico y por ello se estima que en el año 2020 el potencial de reducción de emisiones sea de 18.7 millones de toneladas de CO2 eq.

Como medidas de mitigación, existe un rango diverso de tecnologías disponibles para mitigar las emisiones provenientes de los residuos. Estas tecnologías incluyen recuperación de gas metano en rellenos sanitarios, reciclamiento post-consumo, elaboración de composta con una generación de GEI alternos a los rellenos sanitarios como procesos térmicos que incluyen la incineración, MBT (Tratamiento Mecánico Biológico) y digestión anaerobia (INE, 2012).



Tabla 6.7 Medidas de mitigación del sector Desechos propuestas por el Municipio

Medidas de mitigación	Descripción del proyecto
Saneamiento de aguas residuales	Verificar el buen funcionamiento de las plantas tratadoras de agua incluyendo las que operan independientemente en los fraccionamientos.
Fomentar buenas prácticas para la utilización y reutilización del agua en la comunidad.	Dar pláticas sobre el cuidado del agua a la comunidad y proponer diferentes métodos para la reutilización de aguas grises.
Aprovechamiento de biogás en el relleno sanitario municipal de Emiliano Zapata.	Instalar infraestructura para aprovechar generación de biogás.
Relleno sanitario certificación de calidad.	Mantener y mejorar la calidad de operación y trabajo del relleno sanitario.

Tabla 11: Medidas de mitigación del sector Desechos propuestas por el municipio.

6.4 AGROPECUARIO

A nivel mundial, la agricultura representa la mayor proporción de uso del suelo a favor de los seres humanos siendo una fuente importante de emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero; representa además, la principal fuente de emisiones de CH₄ y N₂O y en menor medida CO₂. Las prácticas agropecuarias intensivas, como la cría de ganado, el cultivo de arroz y el uso de fertilizantes emiten el mayor porcentaje de CH₄ provenientes de actividades antropogénicas.

6.4.1 Mitigación en el Sector Agrícola y Pecuario a nivel Estatal

El territorio del estado de Morelos es privilegiado. Posee uno de los mejores climas del país y del mundo, hermosas montañas, valles, ríos y barrancas; además de una gran variedad de suelos —buena parte de ellos excepcionales para la producción agrícola además agua superficial y subterránea de excelente calidad para el consumo humano y el riego agrícola. A pesar de su pequeño tamaño (4 mil 560 km², 0.25% de la superficie de México), Morelos posee una de las mayores riquezas biológicas en proporción de su territorio: en el Estado están 8 de los 10 grandes ecosistemas reconocidos en México y alberga el 10% de flora, 33% de especies de aves, 23% de los peces de agua dulce, el 14% de reptiles y el 21% de las especies de mamíferos mexicanos.



La agricultura es una de las principales actividades económicas en el Estado de Morelos y la caña de azúcar uno de sus productos más representativos, su cultivo tiene un gran impacto en la entidad debido al valor económico de sus productos y a la superficie cultivada ya que es un cultivo perenne con más superficie en el Estado de Morelos (INEGI, 2010).

En lo que respecta a la ganadería, Morelos no es considerado un estado particularmente ganadero, ya que cuenta únicamente con un número aproximado de 156,603 cabezas de ganado bovino, siendo que las actividades ganaderas contribuyen a la emisión de CH₄ y N₂O esencialmente a través de dos procesos, a fermentación entérica, principalmente rumiantes (bovinos, ovinos y caprinos) y el tratamiento anaeróbico de las excretas animales o manejo de estiércol

Tabla 6.8 Medidas de mitigación del sector Agrícola y Pecuario propuestas por el Estado

Medidas de Mitigación	Nombre del Programa (Descripción y Objetivos)
Promover técnicas de agricultura sustentable como compostaje, uso de fertilizantes orgánicos, manejo adecuado de la biomasa y optimización en los procesos de irrigación	Aprovechar mediante diferentes técnicas, los nutrimentos y la energía contenida en la biomasa residual para la mejora de las características nutrimentales de los suelos y/o en los procesos productivos relacionados con la agricultura.
Modernizar mediante maquinaria apropiada el esquema de cosecha de caña de azúcar para erradicar la quema de los cultivos	Adecuar el sistema de siembra de cultivo de caña de azúcar a un esquema integral. Mecanizar la cosecha de la caña de azúcar a través de maquinaria especializada.
Implementar un programa paulatino de regulación o eliminación de quema agropecuaria.	Valorar las necesidades para control del fuego agropecuario para cada región económico-productiva del estado,
Promover un manejo integral de estiércol proveniente del sector ganadero para la producción de biogás mediante la fermentación entérica y/o composteo que se llevaría a	La implementación del proceso de fermentación entérica derivado del manejo adecuado del estiércol permitirá la producción biogás, además de la producción de biofertilizantes



cabo de manera confinada en biodigestores.

6.4.2 Mitigación en el Sector Agrícola y Pecuario a nivel Municipal

El sector agropecuario tiene un gran potencial de mitigación de emisiones de GEI a través de la captura de carbono en el suelo y la biomasa de las tierras dedicadas a actividades primarias, lo que puede ser realizado mediante la adopción de prácticas de producción sustentable.

El uso de fertilizantes constituye una importante fuente de emisiones de óxido nitroso (N₂O), que puede mitigarse mediante un uso más racional y la utilización de biofertilizantes. Para apoyar estas acciones, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) produce en 2009, un total de 1.5 millones de unidades de biofertilizantes para inducir su aplicación en igual número de hectáreas, y estima llegar a cubrir por lo menos 2 millones de hectáreas en el año 2012, año en que publicará también un Manual de Buenas Prácticas para el Uso de Fertilizantes (INE, 2009).

Por su parte la ganadería es la tercera fuente más importante de emisiones de CH₄ en el país. Las principales medidas de mitigación aplicables a esta actividad se refieren a un manejo sustentable de las tierras de pastoreo y al manejo de productos derivados de la fermentación entérica y de las excretas de animales

En México se practica alguna forma de ganadería en más de 100 millones de hectáreas y la SAGARPA promueve desde el año 2008 la mitigación de GEI apoyando prácticas de pastoreo planificado en 65 millones de estas hectáreas, con lo que, entre otras ventajas, busca incrementar la biomasa y captura de carbono en el suelo. Las acciones desarrolladas en materia de ganadería se ubican en dos vertientes, la primera relacionada con la conservación y recuperación de la cobertura vegetal en áreas de pastoreo, y la segunda enfocada al secuestro y aprovechamiento de GEI. Por lo que el Municipio Emiliano Zapata propone:



Tabla 6.9 Medidas de mitigación del sector Agrícola y Pecuario propuestas por el Municipio.

Medidas de mitigación	Descripción del proyecto
Proponer buenas prácticas ecológicas dentro del sector de agricultura	Promover la elaboración de composta y la utilización de fertilizantes orgánicos, además de
Abonos orgánicos	Promover el uso de abonos orgánicos. Promover el uso de biodigestores.
	Controlar algunos químicos utilizados dentro de este sector que perjudican la salud.
Recopilar envases de agroquímicos	Recolectar envases de químicos usados en la producción.

6.5 Uso del Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura

Los bosques son un sumidero y fuente de CO2 atmosférico ya que absorbe carbono por fotosíntesis, pero emiten carbono por descomposición y por la quema de árboles o comunidades completas debidas a causas antropogénicas y naturales. La gestión de los bosques y selvas para conservar y aumentar el carbono almacenado ayudará a reducir la tasa de aumento de CO2 y a estabilizar las concentraciones en la atmosfera.

6.5.1 Mitigación en el Sector Forestal a nivel Estatal

El 70% de la superficie del estado se considera de vocación forestal y el 80% de los suelos morelenses presentan diversos grados de erosión. Permanecen 88 mil hectáreas de bosques y selvas. El desarrollo sustentable debe tener una visión transversal y multidisciplinaria. Por esta razón, se decretó el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Morelos, siendo de vital importancia la conservación del capital natural y proteger así, a más de la mitad del territorio, integrando la funcionalidad de los espacios de valor ambiental y los espacios productivos.

Tabla 6.10 Medidas de mitigación del sector Forestal propuestas por el Estado

Medidas de Mitigación	Nombre del Programa (Descripción y Objetivos)
-----------------------	---



Constituir programas para el establecimiento de plantaciones forestales productivas y plantaciones forestales protectoras	Conservación y ampliación de las áreas arboladas en zonas urbanas, desarrollar plantaciones energéticas para la producción de leña, carbón vegetal y generación de energía, Incentivar la inversión del sector privado en programas de reforestación a través de incentivos fiscales
Establecer un programa de manejo forestal sustentable	La administración de bosques y selvas nativas, a través de un programa forestal sustentable, permitiría conservar su diversidad biológica, productividad, capacidad de regeneración, vitalidad y su potencial para cumplir, ahora y en el futuro, las funciones ecológicas, económicas y sociales.
Promover el establecimiento de sistemas agroforestales y silvopastoriles	El fomento de sistemas agroforestales y silvopastoriles en la entidad permiten una mayor superficie forestal sin menoscabo de las actividades agrícolas y ganaderas

6.5.2 Mitigación en el Sector Forestal a nivel Municipal

En los municipios de Morelos se cuenta con Áreas Naturales Protegidas decretadas, Unidades de Gestión Ambiental con políticas de preservación, protección y restauración así como Unidades de Manejo Ambiental con proyectos enfocados en la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat. Los ayuntamientos de Morelos toman en cuenta las necesidades de infraestructura urbana y la conservación de los espacios verdes que proporcionan servicios ambientales. Emiliano Zapata actualmente trabaja en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local, instrumento que también se puede aprovechar para enriquecer las estrategias de mitigación de gases de efecto invernadero.

Por lo que el Municipio Emiliano Zapata propone:

Medidas de Mitigación	Descripción del Proyecto
Reforestación de áreas verdes	Promover la conciencia de la protección y uso sustentable de los recursos naturales entre los ciudadanos.
Campaña de reforestación	Campaña de reforestación anual en la Sierra de Montenegro.
Corredor ecológico libramiento Jiutepec Tepetzingo	Hacer parque lineal con árboles de la región

Tabla 6.11 Medidas de mitigación del Sector Forestal propuestas por el municipio.



7. Detección de Vulnerabilidad y Riesgo en el Municipio

En la reunión de planeación se acordó que la quedarían a cargo del desarrollo de esta área del Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN). Así mismo, que el documento base de este apartado es el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Morelos (PEACCMor).

7.1 Escenarios Hidroclimatológicos .

En el análisis de vulnerabilidad realizado para el PEACCMOR los datos observados en el período 1961-2008 indican una variabilidad del régimen de lluvias en las diferentes zonas del estado, encontrando una disminución en la precipitación anual total en el sur durante el periodo analizado, un ligero aumento en los valles centrales y una tendencia a aumentar en las regiones altas del centro y el noroeste. Las zonas agrícolas muestran una tendencia a mantener constante la precipitación anual total aunque hay casos en los que la duración de la temporada de lluvias ha disminuido casi 10 días. Las fechas del inicio y terminación de la temporada de lluvias y por lo tanto su duración e intensidad también muestran variabilidades consistentes con la zona del estado en donde se encuentren.

Según los escenarios climáticos analizados para el año 2030, 2050 y 2080 para la zona estudiada se proyectan aumentos continuos de la temperatura mínima y máxima del aire desde 0.5 hasta 4°C. En el caso de la precipitación las proyecciones analizadas muestran tendencias a la disminución de las lluvias.

Las fechas del inicio y terminación de la temporada de lluvia y por lo tanto su duración e intensidad, muestran variabilidad.

7.2 Vulnerabilidad del sector agua

La Comisión Nacional del Agua ha definido cuatro zonas acuíferas en la entidad, como se muestra en la Figura 8.1. Estos acuíferos, así como su disponibilidad de agua subterránea actual son: a) acuífero Cuernavaca (4.81 hm³); b) acuífero Cautla-Yautepec (1.77 hm³); c) acuífero Zacatepec (4.37 hm³); y d) acuífero



Tepalcingo-Axochiapan (-5.1 hm³). Además, la CONAGUA (2011) reporta que la disponibilidad de agua subterránea total en el estado es de 5.85 hm³.

Los resultados del IVHR para los acuíferos de Morelos en la época actual (2011) y sus proyecciones ante al cambio climático, muestran que los acuíferos de Cuautla-Yautepec, Zacatepec y Tepalcingo-Axochiapan presentan vulnerabilidades altas con valores desde 6.36 hasta 6.98, mientras que el acuífero Cuernavaca presenta una vulnerabilidad media con valores entre 4.89 y 5.45.

La disponibilidad del recurso hídrico en Morelos depende principalmente de los ecosistemas que ocupan la parte norte de su territorio, entendiendo éstos como el conjunto de condiciones geográficas, climáticas, geológicas y bióticas que intervienen en el ciclo hidrológico. Actualmente se ejerce presión sobre áreas destinadas a la conservación y protección ambiental, viéndose a diario sometidas a la tala indiscriminada, invasión, explotación de especies e incendios, por lo que resulta de vital importancia implementar medidas de mitigación y adaptación para reducir la vulnerabilidad del recurso hídrico en Morelos.

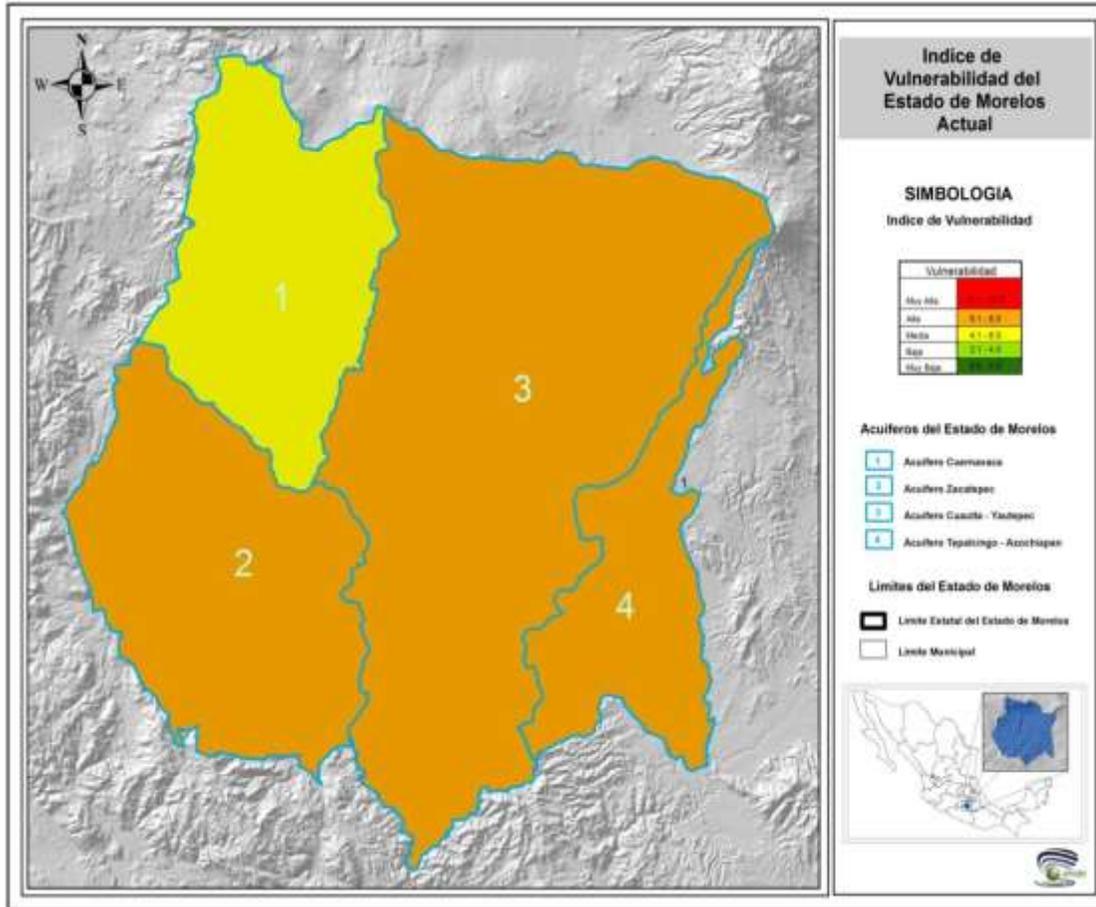


Figura 7.1 Índice de vulnerabilidad del año 2011 y futuro de los acuíferos de Morelos ante el cambio climático. (Fuente: Ortiz et al., 2013)

Vulnerabilidad del sector biodiversidad

Los resultados más sobresalientes de la evaluación de la vulnerabilidad y riesgo actual y futuro de la biodiversidad del Estado de Morelos ante la variabilidad y los efectos del cambio climático indican que lo verdaderamente crítico no serán las



variaciones promedio en el régimen de lluvias o en las temperaturas, sino la frecuencia y duración de los pulsos extremos en la presencia o ausencia de agua, o la persistencia de temperaturas extremas.

Entre los efectos a corto plazo están la posible desaparición de poblaciones de ciertas especies de plantas y animales, así como los cambios en los patrones de distribución y composiciones florísticas y faunísticas de dichos reservorios.

La necesidad de entender la vulnerabilidad de los ecosistemas y sus consecuencias para las poblaciones locales y los sectores implicados en el manejo de los ecosistemas, es un desafío. Algunos de los efectos que el cambio climático podría traer a la población morelense son: a) desaparición de especies útiles (por tanto, reducción en el número de especies aprovechables); b) pauperización de dieta rural por eliminación de especies; c) incremento en niveles de pobreza por escasez de especies útiles; d) menor recreación natural y e) afectación de prácticas culturales y religiosas de pueblos indígenas o autóctonos que emplean elementos naturales.

Vulnerabilidad del sector agricultura de temporal

El análisis de vulnerabilidad global (Fig. 8.2) refleja que cerca del 78.68% de la superficie total del Estado presenta un grado desde vulnerable hasta altamente vulnerable; de esta proporción predomina el grado muy vulnerable con 37.07%, seguido por vulnerable y altamente vulnerable con 22.11% y 19.5% respectivamente. La priorización de estrategias y acciones para disminuir los efectos del cambio climático deben ser encaminadas a estas regiones ya que representarán las más afectadas y con menor grado de adaptación.

Vulnerabilidad del sector salud

Las enfermedades con mayor vulnerabilidad al cambio climático en Morelos, por su alta tasa de morbilidad, son infecciones respiratorias agudas (IRA's) (asma, neumonías y bronconeumonías), la picadura de alacrán y las enfermedades diarreicas agudas (EDA's). Además, las IRA's presentan una correlación negativa con las variables climáticas, es decir, que cuando la temperatura mínima, máxima

y la precipitación disminuyen, la incidencia de estas enfermedades aumenta. Por otro lado, las EDA's y picaduras de alacrán están relacionadas positivamente con las variables climáticas, por lo que un aumento en la temperatura mínima, máxima y precipitación, incrementa su morbilidad.

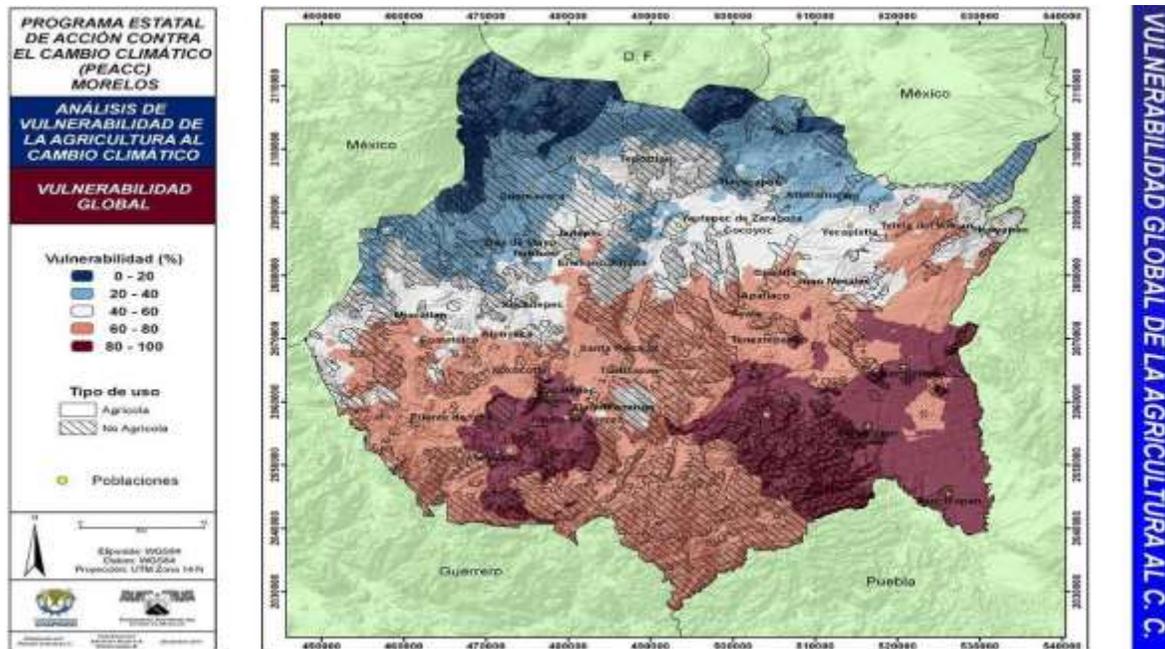


Figura 7.2 Vulnerabilidad global de la agricultura para el estado de Morelos.
7.3 Riesgo Hidrometeorológico

Riesgo por inundaciones pluviales

La severidad de las inundaciones se incrementa por las alteraciones en el drenado natural, la deforestación y el establecimiento de asentamientos humanos en áreas naturalmente inundables (laderas de barrancas, cauces de ríos, entre otros).

Se ha estimado que el 65.26% de la población estatal se encuentra bajo un riesgo muy alto de sufrir inundaciones; el 14.23% está en riesgo alto; el 12.62% presenta riesgo moderado y el 7.89% de la población se ubica en un riesgo bajo (Fig. 8.3).

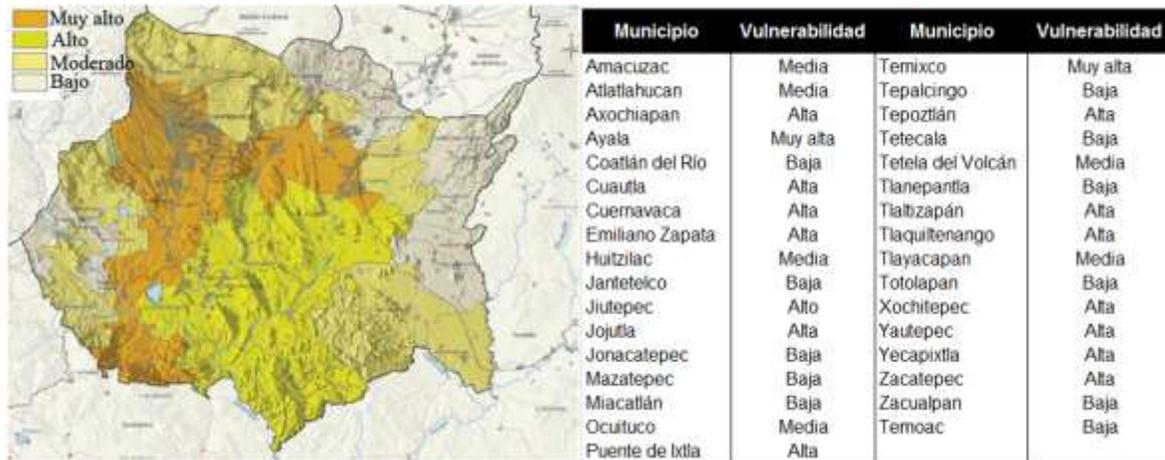


Figura 7.3 Nivel de riesgo (izquierda) y vulnerabilidad (derecha) de los municipios de Morelos por inundaciones pluviales. Fuente: Hesselbach-Moreno et al., 2010.

Riesgo por temperaturas extremas

El riesgo más alto por temperaturas máximas extremas en el estado (Fig. 8.4), se presenta en el centro y una parte del suroeste del estado, en los municipios de Ayala, Emiliano Zapata, Jojutla, Puente de Ixtla, Temixco, Tlaltizapán, Xochitepec y Zacatepec.

Los municipios con riesgo muy alto de temperaturas mínimas extremas (Fig. 4-B) son: Ayala, Cuatla, Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jiutepec, Temixco, Yautepec y Yecapixtla; aunados a la vulnerabilidad social establecen que las principales zonas de riesgo son las regiones altas de Atlatlahucan, Huitzilac y Tepoztlán.

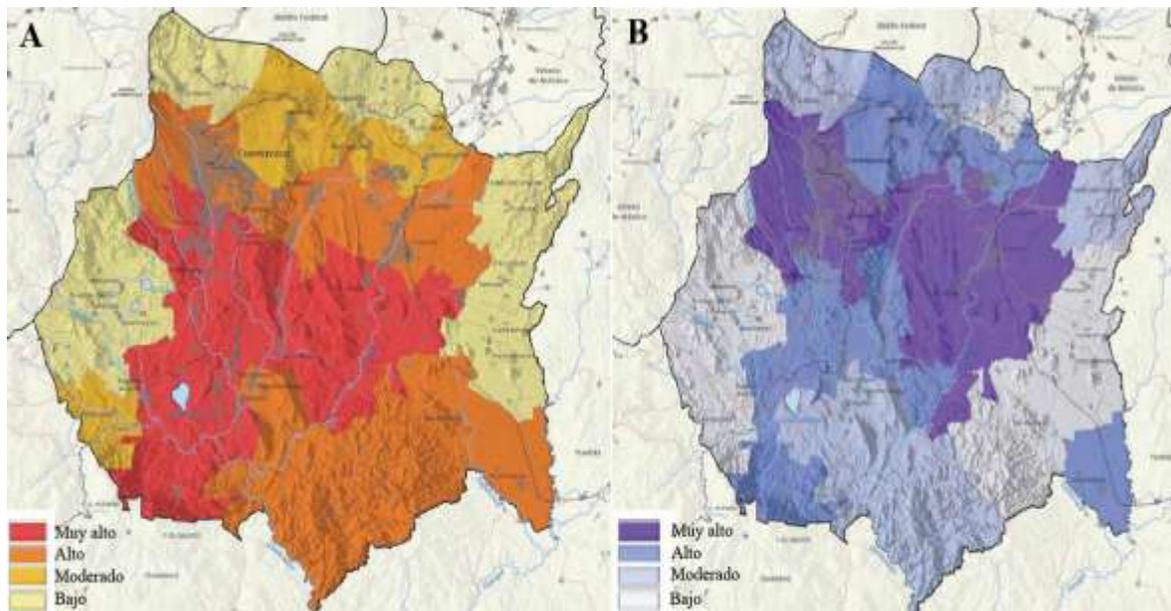


Figura 7.4 Nivel de riesgo por temperaturas máximas extremos (a) y mínimas extremas (b) en Morelos.

(Fuente: Hesselbach-Moreno et al., 2010)

8 Identificación de las principales Medidas de Adaptación

8.1 Visión y Objetivos

Basándose en los impactos de alta prioridad, el grupo de trabajo procedió a debatir y consensar una visión de adaptación con sus respectivos objetivos dentro de los que se encuentra:

Tabla 8.1 Visión y objetivos

Visión	Objetivos
Fortalecer las capacidades de adaptación	1 Identificar fragilidades y fortalezas de los



ante los impactos de eventos hidrometeorológicos de los diversos sectores del municipio.	sectores y sistemas del municipio ante eventos hidrometeorológicos.
	2 Identificar debilidades y oportunidades de información en materia de adaptación para la toma de decisiones.

De esta manera se encontró que las principales medidas de adaptación para el municipio de Emiliano Zapata se insertan en el corto y mediano plazo con respecto a la viabilidad de recursos y capacidades del municipio.

8.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

PROPUESTAS DE ADAPTACIÓN
Desasolar todas las barrancas dos meses antes de la temporada de lluvia.
Dar mantenimiento a la Barranca de Agua Fría para evitar el daño de cosechas. Dar mantenimiento al Río Salado para evitar que se desborde a la altura de la comunidad las Huertas, El Zapote y Centro.
Dar mantenimiento a la PTAR La Gachupina
Mantenimiento para evitar inundaciones en las colonias Puente Colorado (Bello Horizonte), El Órgano y Unidad las Garzas.
Recuperación de área afectada por la mina de tezontle Tezoyuca. Rellenar área afectada para evitar posibles futuros deslaves.
Brechas cortafuego en la Sierra de Montenegro para evitar le extensión de incendios en época de estiaje.
Jornadas de reforestación anual
Descacharrización permanente anual
Jornadas de mantenimiento en escuelas para sacar basura orgánica y poda de árboles.



Pláticas para niños sobre problemas de contaminación y cuidado de medio ambiente.
Jornadas para la prevención de enfermedades por picadura de moscos.
Reforestación en escuelas desde Jardines de Niños hasta Universidades.
Recolección de Pet en escuelas.
Apoyar a las comunidades marginadas de Tetecalita, Tepetzingo, El guante, el Calvario y El Tomatal con estufas Lorena para reducir el consumo de leña.
Recuperar plantas de tratamiento de agua residual para ponerla en operación.
Implementación de programas de rescate y protección de las zonas de valor ambiental de las diferentes corrientes de agua
Poda de árboles preventiva para evitar que se caigan ramas o árboles ya muertos.
Mantenimiento a alcantarillas
Pláticas con personas para evitar la quema de basura
Campañas de prevención contra la deshidratación en época de calor.
Aumentar la población de árboles en espacios públicos.
Utilizar agua de plantas de tratamiento de agua para utilizarla en riego de plantas en espacios públicos.

La solución de los problemas que se muestran en el apartado anterior requiere de la integración, tanto de factores climáticos como socioeconómicos, para luego diseñar medidas de adaptación y mitigación adecuadas al contexto local institucional (Burton et al., 2002; Füssel, 2007; Agrawal, 2008; Boyd, 2008; Ribot, 2009 en PACCMor, 2013).

Es indispensable que en el municipio de Emiliano Zapata se maneje el concepto de adaptación basado en ecosistemas, el cual pretende establecer un círculo virtuoso entre las acciones que soporten la sustentabilidad de las comunidades humanas, las acciones de conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, a través de medidas de adaptación que favorezcan a estos tres objetivos de manera simultánea (36).



9. CONCLUSIONES

El municipio de Emiliano Zapata, consciente de la problemática que implica el cambio climático, debe aplicar propuestas innovadoras, sustentadas en la investigación científica, para la solución de problemas reales en materia de ordenamiento territorial, desarrollo sustentable y cambio climático.

En correspondencia con la visión internacional y nacional, la Administración Municipal 2016-2018 asume el compromiso del proceso integral del desarrollo sustentable, estableciendo como prioridad de atención el tema ambiental, debido a la importancia económica y ecológica que el patrimonio natural y la calidad del paisaje brindan a Emiliano Zapata, a través del Plan de Acción Climática Municipal.

El inventario de emisiones de del municipio reporta que en el 2015 el Municipio generó un aproximado de 1756893.37 ton. de CO2 equivalentes. A partir de esto, el objetivo del Municipio es seguir realizando la investigación y recopilación continua de datos, toda vez que los cálculos de las emisiones que se reportan se realizaron mediante estimaciones. Contar con más información exacta y precisa de las emisiones de GEI municipales permitirá mejorar el diagnóstico.

Para mejorar las medidas de mitigación y adaptación propuestas se requiere supervisar, evaluar y dictaminar sistemáticamente la operación de los establecimientos públicos y privados en el municipio. Se debe garantizar el manejo integral de sus RSU, la modernización de los equipos y procesos y el cabal cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Es necesario diseñar y medir la eficacia de las acciones locales que permitan al Municipio disminuir sus emisiones de GEI sin comprometer su crecimiento. Y a partir de este primer diagnóstico se deberán empatar aquellas acciones estatales y locales que permitan un desarrollo bajo en emisiones.



Por último, se deberán definir con mayor detalle las acciones de adaptación a implementar en el Municipio, lo que a su vez permitirá hacer un mejor análisis para minimizar su vulnerabilidad actual.

Todo lo anterior, buscando disminuir las concentraciones de GEI y mejorando la capacidad de adaptación al cambio climático. Para ello se deberán definir estrategias y proyectos, en coordinación con instancias federales y estatales, para preservar los recursos naturales, en un contexto de desarrollo sustentable, fomentando el respeto y elevando la calidad de vida de los habitantes del municipio.

10. REFERENCIAS DOCUMENTALES

Breceda Lapeyre, Miguel, Odón de Buen Rodríguez et al. 2008. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012. Consultado el 10 de febrero de 2012 en

http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/paccm_documento.pdf

Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, (CICC). 2009 (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático). Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012. México D.F. 118 págs.

Comisión Nacional de Vivienda, (CONAVI). 2008 (Comisión Nacional de Vivienda). Programa Nacional de Vivienda "Hacia un Desarrollo Habitacional Sustentable" 2007-2012. México D.F. Versión Ejecutiva 80 págs.

Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A.C. (CCMSS). 2006. Red de Monitoreo de Políticas Públicas. Nota informativa número 5. Inventarios Nacionales Forestales. México, mayo de 2006. http://www.ccmss.org.mx/modulos/casillero_informacion.php

Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático. 1992. Consultado en febrero del 2001 en: [<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>]

H. Ayuntamiento Emiliano Zapata, (2016). Plan municipal de desarrollo Emiliano Zapata 2014-2017.



Cuernavaca, Morelos.

H. Ayuntamiento de Emiliano Zapata. (2012). Programa Municipal de desarrollo urbano sustentable de Emiliano Zapata, Morelos.

ICLEI-Canadá. 2009. Changing Climate, Changing Communities: Guide and Workbook for Municipal Climate Adaptation. Consultado el 20 de enero de 2012 en <http://www.iclei.org/index.php?id=11710>.

Instituto Nacional de Ecología (INE). 2006. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2002, México. http://www2.ine.gob.mx/descargas/cclimatico/inegei_res_ejecutivo.pdf

INAFED. Enciclopedia de los Municipios y delegaciones de Mexico. Emiliano Zapata. Revisado el 9 de Julio de 2016. Desde: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM17morelos/municipios/17008a.html>

Instituto Nacional de Ecología (INE). 2009: Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, México D.F., 274 págs.

Instituto Nacional de Ecología (INE). 2012 (Guía de metodologías y medidas de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero para la elaboración de Programas Estatales de Acción Climática [Sheinbaum Claudia y colaboradores] México D. F; 200 págs.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Características educativas de la población. (2010). Desde: <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/educacion/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Cuéntame. Revisada el 15 de Julio de 2016. Desde: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/mor/poblacion/default.aspx?tema=me&e=17>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta intercensal 2015. (2015). Desde: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=33725&s=est>



Martínez, J., y A. Fernández. 2004. Cambio climático: una visión desde México. INE/SEMARNAT (Instituto Nacional de Ecología/Secretaría de Medioambiente y Recursos Naturales). 525 p.

Morelos - Emiliano Zapata. (2010). Inafed.gob.mx. Revisado el 30 de Junio de 2016. Desde:

<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM17morelos/municipios/17008a.html>

Municipio Emiliano Zapata, (2007). Programa de Ordenamiento Ecológico del territorio Emiliano Zapata. Cuernavaca, Morelos.

Municipio de Emiliano Zapata. (2013) PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.

Número de habitantes. Morelos. (2015). Cuentame.inegi.org.mx. Revisado el 30 de Junio de 2016. Desde:

<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/Mor/Poblacion/default.aspx?tema=ME&e=17>

Ortiz-Hernández M. L. y Sánchez-Salinas E. (comps.) (2013). Cambio Climático: Vulnerabilidad de sectores clave en el Estado de Morelos. Universidad Nacional Autónoma del Estado de Morelos. ISBN 978-607-7771-95-1. Cuernavaca, Morelos. México. 2988 pp.

Ortiz-Hernández M. L., Quiroz Castañeda R. E., Sánchez-Salinas E., Castrejón Godínez M. L. y Macedo Abarca B. (2013) Emisiones de gases de efecto invernadero en el Estado de Morelos. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. ISBN 978-607-7771-87-6 México. 141 pp.

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2000: Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Informe Especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Watson, R.T. y colaboradores (directores de la publicación)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos, 377 págs.

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2003: Definitions and Methodological Options to Inventory Emissions from Direct Human-Induced Degradation of Forests and Devegetation of Other Vegetation Types [Penman, J. y colaboradores (directores de la publicación)]. The Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Japón, 32 págs.



Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2003. Orientación sobre las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Consultado en febrero del 2011 en: [<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf.html>]

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2006. Directrices para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. 5 Volúmenes. Consultado en febrero del 2011 en:
[<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>]

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2007 Climate Change. Synthesis Report. Suiza. 104 pp. Consultado en febrero del 2011 en [http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html]

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. (2009) (1st ed.). Emiliano Zapata, Morelos. Retrieved from <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datosgeograficos/17/17008.pdf>

Rosemberg A., Martín- Murillo L. y Maffei L. (2008). Desarrollando las renovables renovando el desarrollo: hacia una energía limpia, segura y justa. Fundación Sustainlabour, Ed. Paralelo Edición, S. A. Madrid, España. 120 pp.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Instituto Nacional de Ecología. 2006. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2002. 258 pp. México.

SEMARNAT-INECC. (2012). Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. México, 441 pp.

SEMARNAT. Registro de Emisiones y transferencias de contaminantes (RETC). 2004- 2013. Emisiones Cementos Moctezuma. Revisado el 11 de Julio de 2016. Desde: <http://apps1.semarnat.gob.mx/retc/retc/index.php>

Unidad de microrregiones dirección general adjunta de planeación microrregional. Cédulas de información básica para centro estratégicos comunitarios. Revisado 2 de Julio de 2016. Desde:
<http://www.microrregiones.gob.mx/cibcec06/indice.aspx?tipo=nombre&campo=ent&valor=morelos>

Secretaría de Energía (SENER), 2012. Prospectiva de Energías Renovables 2011 – 2025. Secretaría de Energía, México. D.F. 157 págs.



11. GLOSARIO

Actividad: Práctica o conjunto de prácticas que tiene lugar en una zona determinada durante un período dado y que generan emisiones GEI cuantificables para el inventario.

Adaptación: Ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta al actual o esperado cambio climático o sus efectos, el cual reduce el daño o aprovecha las oportunidades de beneficios.

Aguas residuales industriales: Son aguas que son contaminadas por efecto de su uso en procesos industriales, o de generación de energía.

Aguas residuales municipales: Aguas que son contaminadas por efecto de su uso en asentamientos humanos, centros de población o, de manera general, en domicilios, comercios y servicios urbanos.

Almacenes de carbono: Véase Reservorios

Amenaza: Probabilidad de que ocurra un evento en espacio y tiempo determinados con suficiente intensidad para producir daños.

Antropogénico(a): Generado por las actividades del ser humano.

Aprovechamiento forestal: Es la parte comercial de la tala destinada a la elaboración o al consumo directo.

Arrecife de coral: Estructura de caliza de apariencia rocosa formada por corales a lo largo de las costas oceánicas (arrecifes litorales), o sobre bancos o plataformas sumergidos a escasa profundidad (barreras coralinas, atolones), y especialmente profusa en los océanos tropicales y subtropicales.

OB

Biocombustible: Combustible producido a partir de materia orgánica o de aceites combustibles de origen vegetal. Son biocombustibles el alcohol, la lejía negra derivada del proceso de fabricación de papel, la madera, o el aceite de soja.

Biodiversidad: Toda la diversidad de organismos y de ecosistemas existentes en diferentes escalas espaciales (desde el tamaño de un gen hasta la escala de un bioma).

Biogás: Mezcla de gases cuyos componentes principales son el metano y el bióxido de carbono, producido de la putrefacción de la materia orgánica en ausencia del aire por acción de microorganismos.



Bioma: Uno de los principales elementos regionales de la biósfera, claramente diferenciado, generalmente constituido por varios ecosistemas (por ejemplo: bosques, ríos, estanques, o pantanos de una misma región con condiciones climáticas similares). Los biomas están caracterizados por determinadas comunidades vegetales y animales típicas.

Biomasa: El término biomasa en su sentido más amplio incluye toda la materia viva existente en un instante de tiempo en la Tierra. La biomasa energética también se define como el conjunto de la materia orgánica, de origen vegetal o animal, incluyendo los materiales procedentes de su transformación natural o artificial. Cualquier tipo de biomasa tiene en común, con el resto, el hecho de provenir en última instancia de la fotosíntesis vegetal.

Bosques: Se definió bosque a la comunidad dominada por árboles o plantas leñosas con un tronco bien definido, con alturas mínimas de 2-4 m, con una superficie mínima de 1 ha y con una cobertura arbórea del 30% (ver cuadro 1 dentro del reporte).

Geográficamente se diferenciaron en bosques tropicales y bosques templados.

Buenas Prácticas: Las buenas prácticas constituyen un conjunto de procedimientos destinados a garantizar la exactitud de los inventarios de gases de efecto invernadero en el sentido de que no presenten sistemáticamente una estimación por encima o por debajo de los valores verdaderos, en la medida en la que pueda juzgarse y en que las incertidumbres se reduzcan lo máximo posible. Las buenas prácticas comprenden la elección de métodos de estimación apropiados a las circunstancias nacionales, la garantía y el control de calidad en el ámbito nacional, la cuantificación de las incertidumbres y el archivo y la comunicación de datos para fomentar la transparencia. Las Guías de las Buenas Prácticas publicadas por el IPCC se encuentran en: [http://www.ipccnggp.iges.or.jp/public/gp/spanish/gpgaum_es.html]

C



Cambio climático: De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, se define como “el cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”

Cambio de uso de suelo: A los cambios que sufre la superficie terrestre, debido principalmente a la apertura de nuevas tierras agrícolas, desmontes, asentamientos humanos e industriales. Es decir a las diferentes formas en que se emplea un terreno y su cubierta vegetal (SEMARNAT 2005).

Capacidad de adaptación: La habilidad de un sistema de ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y sus extremos) para moderar daños posibles, aprovecharse de oportunidades o enfrentarse a las consecuencias.

Captura y almacenamiento de dióxido de carbono (CAC, CAD): Proceso consistente en la separación de dióxido de carbono de fuentes industriales y del sector de la energía, su transporte hasta un lugar de almacenamiento y su aislamiento respecto de la atmósfera durante largos períodos.

Cobertura vegetal: Este término se aplica en un todo o en parte a algunos de los atributos del terreno y que en cierta forma ocupan una porción de su superficie, por estar localizados sobre éste. La cobertura como elemento del paisaje puede derivarse de ambientes naturales, como producto de la evolución ecológica (bosques, selvas, matorrales, etc.) o a partir de ambientes que han sido producidos y mantenidos por el hombre, como pueden ser los cultivos, las ciudades, las presas, etc.

Coherencia: Significa que el inventario debe ser internamente coherente en todos sus elementos con los inventarios de otros años. Un inventario es coherente si se utilizan las mismas metodologías para el año de base y para todos los años subsiguientes y si se utilizan conjuntos de datos coherentes para estimar las emisiones o absorciones de fuentes o sumideros. Se puede considerar coherente



un inventario que utiliza diferentes metodologías para distintos años si se realizó la estimación de forma transparente, tomando en cuenta las pautas del Volumen 1 sobre buenas prácticas en cuestión de coherencia de la serie temporal.

Combustibles de origen fósil: Combustibles básicamente de carbono procedentes de depósitos de hidrocarburos de origen fósil, como el carbón, la turba, el petróleo o el gas natural.

Comparabilidad: Significa que las estimaciones de las emisiones y absorciones declaradas por los países en los inventarios deben ser comparables entre los distintos países. A tal fin, los países deben utilizar las metodologías y los formatos acordados para estimar y comunicar los inventarios.

Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés): Fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y rubricada ese mismo año en la Cumbre para la Tierra, celebrada en Río de Janeiro, por más de 150 países más la Comunidad Europea. Su objetivo último es “la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático”. México es signatario de esta convención

Consumo de agua: Cantidad de agua extraída que se pierde irremediamente durante su utilización (por efecto de la evaporación y de la producción de bienes). El consumo de agua es igual a la detracción de agua menos el flujo de renuevo.

CO2 equivalente: Concentración de dióxido de carbono que podría causar el mismo grado de forzamiento radiactivo que una mezcla determinada de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero.

Cuenca: Superficie de drenaje de un arroyo, río o lago.

D



Deforestación: Conversión de una extensión boscosa en no boscosa. Con respecto al término bosque y otros términos similares, como forestación, reforestación o deforestación, véase el Informe del IPCC sobre uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.

Depósitos de carbono: Véase Reservorios

Dióxido de carbono (CO₂): Gas que existe espontáneamente y también como subproducto del quemado de combustibles fósiles procedentes de depósitos de carbono de origen fósil, como el petróleo, el gas o el carbón, de la quema de biomasa, o de los cambios de uso de la tierra y otros procesos industriales. Es el gas de efecto invernadero antropogénico que más afecta al equilibrio radiactivo de la Tierra. Es también el gas de referencia para la medición de otros gases de efecto invernadero y, por consiguiente, su potencial de calentamiento mundial es igual a uno.

Directrices del IPCC para la elaboración de inventarios GEI: Orientación que ayuda a los países a compilar inventarios nacionales completos de los GEI [<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>]

E

Eficiencia energética: Cociente entre la energía útil producida por un sistema, proceso de conversión o actividad y su insumo de energía.

Emissiones: Liberación de GEI y/o de sus precursores a la atmósfera, en una zona y por un período determinado, originados por actividades humanas en el sector energético, industrial, agropecuario, forestal, por cambios en el uso del suelo y de Residuos.

Energía Solar: Es una de las energías renovables por excelencia y se basa en el aprovechamiento de la radiación solar que llega a la superficie terrestre y que posteriormente es transformada en electricidad o calor.



Energías renovables: Son fuentes naturales como el sol, el agua, el viento y los residuos orgánicos, aunque el sol es, sin duda, el motor generador de todos los ciclos que dan origen a las demás fuentes.

Escenario Climático: Una posible y normalmente simplificada representación del clima a futuro, basada en un consistente conjunto de relaciones climáticas, que fueron construidas para uso exclusivo de investigar las consecuencias potenciales del cambio climático antropogénico, casi siempre para la creación de modelos de impacto.

Exactitud: Medida relativa de la exactitud de una estimación de emisión o absorción. Las estimaciones deben ser exactas en el sentido de que no sean sistemáticamente estimaciones que queden por encima o por debajo de las verdaderas emisiones o absorciones, por lo que pueda juzgarse, y de que las incertidumbres se hayan reducido lo máximo posible. Deben utilizarse metodologías adecuadas que cumplan las directrices sobre buenas prácticas, con el fin de favorecer la exactitud de los inventarios.

Exhaustividad: Significa que un inventario cubre todas las fuentes y los sumideros incluidos en las Directrices del IPCC para toda la cobertura geográfica, además de otras categorías existentes de fuente / sumidero pertinentes, específicas para cada país (y, por lo tanto, pueden no figurar en las Directrices del IPCC).

F

Forestación: Plantación de nuevos bosques en tierras que históricamente no han contenido bosque (durante un mínimo de 50 años).

Fuentes: Todo sector, proceso o actividad que libere un GEI, un aerosol o un precursor de GEI.

Fuente: Suele designar todo proceso, actividad o mecanismo que libera un gas de efecto invernadero o aerosol, o un precursor de un gas de efecto invernadero o



aerosol, a la atmósfera. Puede representar también, por ejemplo, una fuente de energía.

Fuente de Emisión: Proceso o mecanismo que libera algún gas de efecto invernadero.

G

Gas de efecto invernadero (GEI): Se refiere a cualquier constituyente gaseoso de la atmósfera que tiene la capacidad de absorber y re-emitir radiación infrarroja. Estos gases pueden clasificarse en aquellos generados de manera natural o aquellos emitidos como resultado de las actividades socio-económicas del hombre.

Gigagramos (Gg): Unidad de medida de masa equivalente a 109 gramos, empleada para las emisiones de GEI. Un gigagramo equivale a 1,000 toneladas.

H

Hidrofluorocarbonos (HFCs): Uno de los seis gases o grupos de gases de efecto invernadero cuya presencia se propone reducir el Protocolo de Kioto. Son producidos comercialmente en sustitución de los clorofluorocarbonos. Los HFCs se utilizan ampliamente en refrigeración y en fabricación de semiconductores.

Hexafluoruro de Azufre (SF6): Uno de los seis gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kioto se propone reducir y que forma parte de los inventarios GEI para el sector industrial. Se utiliza profusamente en la industria pesada para el aislamiento de equipos de alta tensión y como auxiliar en la fabricación de sistemas de refrigeración de cables y de semiconductores.

I

Incertidumbre: Expresión del grado de desconocimiento de determinado valor. Puede deberse a una falta de información o a un desacuerdo con respecto a lo que es conocido.



Incorporación de GEI o carbono: Adición de una sustancia a un reservorio. La incorporación de sustancias que contienen carbono y en particular dióxido de carbono.

Inventarios GEI: En cumplimiento con los artículos 4 y 12 de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, las naciones que forman parte del Anexo I envían al Secretariado General la contabilidad completa de emisiones por fuentes y remociones por sumideros de GEI. Los inventarios están sujetos a procesos de revisión técnica anual. México, forma parte de las Naciones No-Anexo I, por lo que se adscribe al principio de “responsabilidad común, pero diferenciada” y ha publicado cuatro comunicaciones nacionales ante la Convención Marco. En el Plan de Acción Climática Municipal, un inventario consiste en la identificación y caracterización de las emisiones e incorporaciones de GEI para los sectores, categorías y actividades desarrolladas en el municipio.

Impacto hidrometeorológico: Efectos de la amenaza meteorológica sobre los sistemas naturales o humanos.

L

Leña: Toda aquella madera que conserva su estructura original y cuya combustión intencional puede aprovecharse como fuente directa o indirecta de energía.

M

Mecanismo para un desarrollo limpio (MDL): Definido en el Artículo 12 del Protocolo de Kioto, el mecanismo para un desarrollo limpio persigue dos objetivos: 1) ayudar a las Partes no incluidas en el Anexo I a lograr un desarrollo sostenible y a contribuir al objetivo último de la Convención; y 2) ayudar a las Partes del Anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos de limitación y reducción de emisiones cuantificadas. Las unidades de reducción de emisiones certificadas vinculadas a proyectos MDL emprendidos en países no incluidos en el Anexo I que limiten o reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero, siempre que hayan sido certificadas por entidades operacionales designadas por la Conferencia de las Partes o por una reunión de las Partes, pueden ser contabilizadas en el haber del inversor (estatal o industrial) por las Partes incluidas en el Anexo B. Una parte de



los beneficios de las actividades de proyecto certificadas se destina a cubrir gastos administrativos y a ayudar a países Partes en desarrollo, particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, para cubrir los costos de adaptación.

Medidas de mitigación: Tecnologías, procesos y prácticas que reducen las emisiones de gases de efecto invernadero o sus efectos por debajo de los niveles futuros previstos. Se conceptúan como medidas las tecnologías de energía renovable, los procesos de minimización de residuos, los desplazamientos al lugar de trabajo mediante transporte público, etc.

Metano (CH₄): El metano es uno de los seis gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kioto se propone reducir. Es el componente principal del gas natural, y está asociado a todos los hidrocarburos utilizados como combustibles, a la ganadería y a la agricultura. El metano de estrato carbónico es el que se encuentra en las vetas de carbón.

Mitigación: Cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones por unidad de producción. Aunque hay varias políticas sociales, económicas y tecnológicas que reducirían las emisiones, la mitigación, referida al cambio climático, es la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros.

O

Óxido Nitroso (N₂O): Uno de los seis tipos de gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kioto se propone reducir. La fuente antropógena principal de óxido nitroso es la agricultura (la gestión del suelo y del estiércol), pero hay también aportaciones importantes provenientes del tratamiento de aguas residuales, del quemado de combustibles fósiles y de los procesos industriales químicos. El óxido nitroso es también producido naturalmente por muy diversas fuentes biológicas presentes en el suelo y en el agua, y particularmente por la acción microbiana en los bosques tropicales pluviales.



P

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés): Al detectar el problema del cambio climático mundial, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en 1988. Se trata de un grupo abierto a todos los Miembros de las Naciones Unidas y de la OMM. La función del IPCC consiste en analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo.

Plantación forestal comercial: El establecimiento, cultivo y manejo de vegetación forestal en terrenos temporalmente forestales o preferentemente forestales, cuyo objetivo principal es la producción de materias primas forestales destinadas a su industrialización y/o comercialización.

Potencial de Calentamiento Mundial (PCM): Índice que describe las características radiactivas de los gases de efecto invernadero bien mezclados y que representa el efecto combinado de los diferentes tiempos que estos gases permanecen en la atmósfera y su eficiencia relativa en la absorción de radiación infrarroja saliente. Este índice se aproxima el efecto de calentamiento integrado en el tiempo de una masa— unidad de determinados gases de efecto invernadero en la atmósfera actual, en relación con una unidad de dióxido de carbono.

Protocolo de Kioto: El Protocolo de Kioto de la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas fue adoptado en el tercer período de sesiones de la Conferencia de las Partes (COP) en la CMCC, que se celebró en 1997 en Kioto. Contiene compromisos jurídicamente vinculantes, además de los señalados en la CMCC. Los países del Anexo B del Protocolo (la mayoría de los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos y de los países de economía en transición) acordaron reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero antropogénicos (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso,



hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre) en un 5% como mínimo por debajo de los niveles de 1990 durante el período de compromiso de 2008 a 2012. El Protocolo de Kioto entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

R

Reforestación: Conversión por actividad humana directa de terrenos no boscosos en terrenos forestales mediante plantación, siembra o fomento antropogénico de semilleros naturales en superficies donde antiguamente hubo bosques, pero que actualmente están deforestadas.

Remoción de GEI o carbono: Véase Incorporación

Reservorios de carbono: Componente (s) del sistema climático en el cual se almacena un GEI o un precursor de GEI. Constituyen ejemplos la biomasa forestal, los productos de la madera, los suelos y la atmósfera.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológicoinfecciosas (características CRETIB), representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente. Se incluyen todos aquellos envases, recipientes, embalajes que hayan estado en contacto con estos residuos.

Residuos sólidos municipales: Residuos sólidos mezclados que provienen de actividades humanas desarrolladas en una casa-habitación, en sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios.

Resiliencia: Es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuesta a riesgos para adaptarse, alcanzar o mantenerse en un nivel aceptable de funcionalidad y estructura, por resistencia o cambio.

Riesgo: Probabilidad combinada de la amenaza y la vulnerabilidad.

S



Sectores: Clasificación de los diferentes tipos de emisores GEI. El IPCC reconoce seis: 1. Energía, 2. Procesos Industriales, 3. Solventes, 4. Actividades Agropecuarias,

5. Uso del suelo, Cambio de uso del suelo y Silvicultura y 6. Residuos
Secuestro de GEI o carbono: Véase Incorporación

Sistema: Construcción de redes naturales, humanas que proveen servicios o actividades dentro del municipio.

Sumidero: Todo proceso, actividad o mecanismo que detrae de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol, o alguno de sus precursores.

Sustentabilidad: La capacidad de una sociedad humana de apoyar en su medio ambiente el mejoramiento continuo de la calidad de vida de sus miembros para el largo plazo; las sustentabilidades de una sociedad es función del manejo que ella haga de sus recursos naturales y puede ser mejorada indefinidamente.

T

Tala: Volumen en pie de todos los árboles vivos o muertos, medidos a un diámetro mínimo especificado a la altura del pecho que se cortan durante el periodo de referencia, incluidas todas las partes de los árboles.

Transparencia: Significa que las hipótesis y metodologías utilizadas en un inventario deberán explicarse con claridad para facilitar la reproducción y evaluación del inventario por parte de los usuarios de la información suministrada. La transparencia de los inventarios es fundamental para el éxito del proceso de comunicación y examen de la información.

U

Unidades CO₂ equivalentes [CO₂ eq]: Los GEI difieren en la influencia térmica positiva que ejercen sobre el sistema climático mundial, debido a sus diferentes propiedades radiactivas y periodos de permanencia en la atmósfera. Una emisión



de CO₂ equivalente es la cantidad de emisión de CO₂ que ocasionaría, durante un horizonte temporal dado, la misma influencia térmica positiva que una cantidad emitida de un GEI de larga permanencia o de una mezcla de GEI. Para un GEI, las emisiones de CO₂-equivalente se obtienen multiplicando la cantidad de GEI emitida por su potencial de calentamiento mundial (PCM). Las emisiones de CO₂-equivalente constituyen un valor de referencia y una métrica útil para comparar emisiones de GEI diferentes, pero no implican respuestas idénticas al cambio climático.

Urbanización: Conversión en ciudades de tierras que se encontraban en estado natural o en un estado natural gestionado (por ejemplo, las tierras agrícolas); proceso originado por una migración neta del medio rural al urbano, que lleva a un porcentaje creciente de la población de una nación o región a vivir en asentamientos definidos como centros urbanos.

Uso de la tierra y cambio de uso de la tierra: El uso de la tierra es el conjunto de disposiciones, actividades y aportes en relación con cierto tipo de cubierta terrestre (es decir, un conjunto de acciones humanas). Designa también los fines sociales y económicos que guían la gestión de la tierra (por ejemplo, el pastoreo, la extracción de madera, o la conservación). El cambio de uso de la tierra es un cambio del uso o gestión de la tierra por los seres humanos, que puede inducir un cambio de la cubierta terrestre. Los cambios de la cubierta terrestre y de uso de la tierra pueden influir en el albedo superficial, en la evapotranspiración, en las fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero, o en otras propiedades del sistema climático, por lo que pueden ejercer un forzamiento radiactivo y/o otros impactos sobre el clima a nivel local o mundial. Véase también el Informe del IPCC sobre uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.

V

Vulnerabilidad: El grado en el que un sistema es susceptible a efectos adversos de cambio climático. La variabilidad está en función de la magnitud y escala de variación de clima a la cual un sistema está expuesto, su sensibilidad y su capacidad adaptativa.



UNIDADES Y MOLÉCULAS

°C	Grados Centígrados
CH4	Metano
CO	Monóxido de carbón
CO2	Bióxido de carbón
CO2eq	Bióxido de carbono equivalente
HFC	Hidrofluorocarbonos
NOx	Óxidos de nitrógeno
N2O	Óxido nitroso
O3	Ozono
PFC	Perfluorocarbonos
SF6	Hexafluoruro de Azufre

ACRÓNIMOS

CC	Cambio Climático
CCG	Cambio Climático Global
CEA	Comisión Estatal del Agua
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CMM	Centro Mario Molina.
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
COPLADE	Comité de Planeación para el Desarrollo Estatal
COPLADEMUN	Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal
FIDE	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica



FIRCO	Fideicomiso de Riesgo Compartido
FOMECAR	Fondo Mexicano de Carbono
GEI	Gases de Efecto Invernadero
ICLEI ICLEI-	Gobiernos Locales por la Sustentabilidad
INE	Instituto Nacional de Ecología
INEGEI	Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto de Invernadero
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change)
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OMM	Organización Meteorológica Mundial
PACCM	Programa de Acción Climática de la Ciudad de México
PACMUN	Plan de Acción Climática Municipal
PEACC	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático
PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PIB	Producto Interno Bruto
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SE	Secretaría de Economía
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transporte



SDS	Secretaría de Desarrollo Sustentable del estado de Morelos.
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SENER	Secretaria de Energía
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía.
SEMARNAT	Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SS	Secretaría de Salud
TIER	Nivel de complejidad de la metodología para la elaboración de los inventarios de acuerdo a las directrices del IPCC
TIR	Tasa Interna de Retorno
TON	Toneladas
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
SEDEMA	Secretaria de Medio Ambiente
COCUPIX	Comité de la Cuenca del Pixquiác
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
ARM	Aguas residuales Municipales
ARI	Aguas Residuales Industriales
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
ENACC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
CEMAS	Dirección de Limpias