



**CONSEJERÍA  
JURÍDICA**

## **PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA MUNICIPAL ( PACMUN )**

### **OBSERVACIONES GENERALES.-**



**MORELOS**  
2018 - 2024

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

Plan de acción Climática Municipal ( PACMUN )

Última Reforma: Texto original



## Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN)



Ayuntamiento de  
Jiutepec, Morelos

2 de 121



El presente Plan de Acción Climática Municipal de Jiutepec se realizó en un esquema abierto de cooperación que sumó el trabajo y la voluntad de las autoridades y técnicos municipales, la asistencia técnica de ICLEI (Gobiernos Locales por la Sustentabilidad), el financiamiento de la Embajada Británica en México, los lineamientos del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y el liderazgo de la Secretaría de Desarrollo Sustentable, mediante la coordinación metodológica de la Dirección General de Energía y Cambio Climático.



Jiutepec ha atendido el llamado de la comunidad internacional para que los Gobiernos Locales, como primeros lugares de contacto con las personas, y de impacto en la situación medio ambiental, económica y social del mundo, asuman la responsabilidad y los compromisos adquiridos por los Estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas, en materia de sostenibilidad. Como muestra, instaló el Consejo Municipal de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sustentable, primer mecanismo en México a nivel local, que busca dar cumplimiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Otra muestra de interés por atender el tema ha sido el ingreso de nuestro municipio a la Red Nacional de Ciudades Sustentables, de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). Estrategia que busca generar una planeación integral; realizar una adecuada gestión ambiental urbana; promover la creación de espacios públicos para toda la población y promover la construcción de vivienda sustentable.

El compromiso de atender el cambio climático ha sido prioridad para mi gobierno; sin embargo, estoy consciente que aún tenemos un largo camino por recorrer, y que esta travesía no podemos recorrerla solos. El combate, la mitigación y la adaptación de los efectos de este importante fenómeno requiere el actuar coordinado de los diferentes órdenes de gobierno, la atención y las experiencias valiosas del sector privado, el conocimiento aportado por las instituciones académicas y el acompañamiento responsable de las Organizaciones de la Sociedad Civil. La única manera de alcanzar el desarrollo sostenible de nuestro bello municipio es logrando focalizar los esfuerzos en favor de la economía y la sociedad, garantizando condiciones ambientales para las generaciones presentes y futuras.

Como un municipio responsable y comprometido con el medio ambiente, una de sus prioridades fue la actualización del Programa de Acción Climática Municipal, en donde se integran una serie de medidas de mitigación de los diferentes factores que contribuyen en diversas magnitudes al cambio climático.

C. José Manuel Agüero Tovar  
Presidente Municipal Constitucional  
Jiutepec, Morelos  
Rúbrica.



Hoy en día es sobradamente reconocido no sólo 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 períodos de tiempo comparables” (Conferencia Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, 1992). Durante los últimos ciento cincuenta 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 atmosfera (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 esa 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 a 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 SDS coordina los esfuerzos públicos, ciudadanos, académicos y empresariales encaminados a generar el marco institucional y social que nos permita enfrentar los efectos de esa 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).

En el caso de Jiutepec, el Área Natural Protegida El Texcal despliega la exuberancia de la biodiversidad morelense que acoge entre otras una especie recientemente descubierta: *Esenbeckia Vazquezzi*, árbol caducifolio endémico que llega a medir 15 metros de alto y del que ya se han identificado 8 ejemplares. Además, en El Texcal se ubica la laguna de Hueyapan, primer sitio RAMSAR de Morelos, importante reserva de agua dulce de nuestro Estado y hábitat de la “Carpita de Morelos” especie endémica que se encuentra bajo amenaza de extinción.

En la SDS nos hemos 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 Jiutepec.

Desarrollar el 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 áreas naturales protegidas, salvaguardar la diversidad biológica 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 debemos 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 habitamos 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 aplicarnos para conseguir el financiamiento que nos permita llevarlos a la práctica.

Reciba el municipio de Jiutepec nuestra sincera y entusiasta felicitación.

Dr. Einar Topiltzin Contreras Macbeath  
Secretario de Desarrollo Sustentable  
Estado de Morelos





Actualmente la amenaza del cambio climático está aumentando y si no le hacemos frente de manera rápida y conjunta, las futuras generaciones serán las más afectadas. Este fenómeno afecta de manera directa a toda la sociedad. Infraestructuras y hogares se han visto dañados debido a tormentas e inundaciones resultado de esta catástrofe.

Actuando de manera responsable y haciéndole frente a este problema, Jiutepec ha promovido el uso de energía no contaminante, para reducir la contaminación por gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono. Debemos hacer cambios importantes para evitar las condiciones climáticas que hemos comenzado a presenciar.

Además de eso, próximamente se pondrá en marcha la Planta de Valorización de Residuos Sólidos Urbanos, en el municipio, en la cual se separará todo el material reciclable que se genera, con ello los residuos no sólo se reintegrarán al sector productivo, sino que se disminuirán los residuos que son llevados a disposición final y que son una fuente de contaminación ambiental muy grande en el mundo.

Debemos ser responsables y darnos cuenta hacia donde estamos llevando la vida en el planeta; por ello, la Secretaría de Desarrollo Sustentable está comprometida con los ciudadanos del municipio de Jiutepec para mitigar el cambio climático y sus efectos, sin olvidar que la solución está al alcance de todos, desarrollando una cultura de conservación y cuidado ambiental.

Arq. José Antonio Albarrán Contreras  
Secretario de Desarrollo Sustentable, Obras y Servicios Públicos, Predial y Catastro.  
COLABORADORES  
HONORABLE CABILDO  
SÍNDICO MUNICIPAL DE JIUTEPEC  
Lic. Citlalli Rubí Tenorio Ramírez  
REGIDURÍA DE DESARROLLO URBANO, OBRAS PÚBLICAS, PLANEACIÓN Y DESARROLLO  
Camilo Reyna Quintero  
REGIDURÍA DE SEGURIDAD PÚBLICA, IGUALDAD Y ÉQUIDAD DE GÉNERO  
Antonia Ortiz Valero  
REGIDURÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y RECREACIÓN, GOBERNACIÓN Y REGLAMENTOS  
Dr. Humberto Velásquez Solorio  
REGIDURÍA DE HACIENDA, PROGRAMACIÓN, PRESUPUESTO Y SERVICIOS PÚBLICOS  
Oscar Mejía García  
REGIDURÍA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y PATRIMONIO MUNICIPAL  
Primo Bello García



REGIDURÍA DE RELACIONES PÚBLICAS, COMUNICACIÓN SOCIAL Y DESARROLLO  
URBANO

Vicente Dorantes Montes

REGIDURÍA DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y TURISMO

Juan Carlos Jiménez Hernández

REGIDURÍA DE ASUNTOS INDÍGENAS, COLONIAS Y POBLADOS Y ASUNTOS DE LA  
JUVENTUD

Orlando Gorostieta Rabadán

REGIDURÍA DE LA COORDINACIÓN DE ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS Y ASUNTOS  
MIGRATORIOS

Ángel Santana Terán

REGIDURÍA DE DESARROLLO ECONÓMICO Y PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Lic. Denisse Guillermina Pérez Rodríguez

REGIDURÍA DE BIENESTAR SOCIAL Y ASUNTOS DE LA FAMILIA

Profa. Eligia Olea Hernández

SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE

C. Rafael Márquez Calderón.- Director de Medio Ambiente

Arq. Susana Soledad García Cerde.- Directora de Planeación y Ordenamiento Territorial

SUBSECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS

C. Flavio García Reyes.- Subsecretario de Servicios Públicos

C. Salvador Alvarado Mendoza.- Director de Saneamiento

SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE JIUTEPEC

Ing. Pedro Flores Sánchez.- Director Operativo del SCAPSJ

DIRECCIÓN DE DESARROLLO AGROPECUARIO

C. Gonzalo Martínez Alba.- Director de Desarrollo Agropecuario

COORDINADORES DEL PACMUN

ARQ. JOSÉ ANTONIO ALBARRÁN CONTRERAS

SECRETARIO DE DESARROLLO SUSTENTABLE, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS, PREDIAL  
Y CATASTRO

ARQ. FORTINO BENÍTEZ SÁNCHEZ

SUBSECRETARIO DE DESARROLLO SUSTENTABLE

COORDINADOR TÉCNICO

LIC. ERNESTO MONTALVO SAMAYOA

DIRECTOR DE PLANEACIÓN, EVALUACIÓN Y PROSPECTIVA

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES:





A ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, Oficina México, al Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y a la Embajada Británica en México, 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 reporte.

Resumen Ejecutivo del Plan de Acción Climática del municipio de Jiutepec, Morelos.

El “Gobierno Amigo” de Jiutepec se dio a la tarea de elaborar el Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) como una línea base en la toma de decisiones. En este se describen datos, normatividad y definiciones básicas.

Se elaboró un inventario Municipal de Emisiones de GEI, a partir del cual se proponen medidas de mitigación de emisiones GEI y se evaluó la vulnerabilidad de los diversos sectores del municipio ante la presencia de eventos hidrometeorológicos; con esta información se proponen medidas de adaptación que permitan reducir la vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático.

En lo referente a las acciones del municipio destacan el ordenamiento territorial que plantea la ampliación de la red hidráulica, rehabilitación de drenaje, electrificación, delimitación de áreas verdes, conservación, programa de poda, programa de reforestación y el programa de limpieza de barrancas.

Por lo anterior, se pretende que a través de este documento, se identifiquen los sectores emisores de gases de efecto invernadero (GEI) y los sectores vulnerables con el fin de mejorar la calidad de vida de nuestros habitantes, mediante la identificación y diseño de acciones concretas de mitigación como las que se han propuesto en los diferentes programas y acciones que lleva a cabo el municipio, mismas que se articulan en el presente Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN). Este instrumento permitirá al municipio definir la dirección referente a las políticas públicas, estrategias y acciones en materia de cambio climático.



## CONTENIDO

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1 EL MUNICIPIO DE JIUTEPEC Y SU ENTORNO

#### 1.2 FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

#### 1.3 ECOSISTEMAS Y RECURSOS NATURALES

#### 1.4 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

#### 1.5 EDUCACIÓN, VIVIENDA, SALUD

#### 1.6 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. EFECTO INVERNADERO Y CAMBIO CLIMÁTICO

#### 2.2. CONTEXTO INTERNACIONAL Y NACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

#### 2.3 PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA MUNICIPAL

#### 2.4 BENEFICIOS DE PARTICIPAR EN EL PACMUN

### 3. MARCO JURÍDICO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y ACTUACIÓN MUNICIPAL

#### 3.1 ALINEACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN NACIONAL Y ESTATAL

#### 3.2 IMPORTANCIA DE ALGUNOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN PARA LA

### ELABORACIÓN DEL PACMUN

#### 4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO Y ORGANIGRAMA

#### 4.1 ORGANIZACIÓN

### 5. VISIÓN, OBJETIVOS Y METAS DEL PACMUN

#### 5.1 VISIÓN

#### 5.2 OBJETIVOS DEL PACMUN

#### 5.3 METAS DEL PACMUN

### 6. DIAGNÓSTICO E IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE EMISIÓN DE GEI EN EL

### MUNICIPIO

#### 6.1 CATEGORÍA ENERGÍA

##### 6.1.1 MÉTODO DE REFERENCIA

##### 6.1.2 MÉTODO SECTORIAL

#### 6.2 CATEGORÍA PROCESOS INDUSTRIALES

#### 6.3 CATEGORÍA AGROPECUARIO

#### 6.4 USO DEL SUELO, CAMBIO EN EL USO DEL SUELO Y SILVICULTURA (USCUSS)

#### 6.5 DESECHOS

##### 6.5.1 DISPOSICIÓN DE RESIDUOS EN SUELOS

##### 6.5.2 AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES

##### 6.5.3 AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES INDUSTRIALES

##### 6.5.4 EXCRETAS HUMANAS

#### 6.6 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CLAVE

### 7. DIAGNÓSTICO E IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE EMISIONES DE GEI EN EL MUNICIPIO

#### 7.1 ESTRATEGIA DE ALINEACIÓN Y REGIONALIZACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN AL PEACCMOR

#### 7.2 ENERGÍA

##### 7.2.1 MITIGACIÓN EN EL SECTOR ENERGÍA A NIVEL ESTATAL

##### 7.2.3 MITIGACIÓN EN EL SECTOR ENERGÍA A NIVEL MUNICIPAL



7.4 MITIGACIÓN EN EL SECTOR TRANSPORTE A NIVEL ESTATAL	
7.4.1 MITIGACIÓN EN EL SECTOR TRANSPORTE A NIVEL MUNICIPAL	
7.6 DESECHOS	
7.6.1 MITIGACIÓN EN EL SECTOR DESECHOS A NIVEL ESTATAL	
7.5.1 MITIGACIÓN EN EL SECTOR DESECHOS A NIVEL MUNICIPAL	
7.6 AGROPECUARIO	
7.6.1 MITIGACIÓN EN EL SECTOR AGRÍCOLA Y PECUARIO A NIVEL ESTATAL	
7.6.2 MITIGACIÓN EN EL SECTOR AGRÍCOLA Y PECUARIO A NIVEL MUNICIPAL	
7.7 USO DEL SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA	
7.7.1 MITIGACIÓN EN EL SECTOR FORESTAL A NIVEL ESTATAL	
7.7.2 MITIGACIÓN EN EL SECTOR FORESTAL A NIVEL MUNICIPAL	
8. DETECCIÓN DE VULNERABILIDAD Y RIESGO EN EL MUNICIPIO	
8.1 ESCENARIOS HIDROCLIMATOLÓGICOS	
8.2 VULNERABILIDAD	
9. IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	
9.1 VISIÓN Y OBJETIVOS	
10.CONCLUSIONES	
11.REFERENCIAS DOCUMENTALES	
12. GLOSARIO	



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1-1 LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE JIUTEPEC

FIGURA 1-2 MAPA DEL MUNICIPIO DE JIUTEPEC

FIGURA 2-1 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PACMUN

FIGURA 4-1 ORGANIGRAMA EJECUTOR DEL PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA MUNICIPAL

FIGURA 6-1 EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR CATEGORÍA

FIGURA 6-2 EMISIONES DE ENERGÍA (MÉTODO SECTORIAL)

FIGURA 6-3 EMISIONES POR SUBCATEGORÍA

FIGURA 6-4 EMISIONES POR TIPO DE GEI EN LA CATEGORÍA AGROPECUARIO

FIGURA 6-5 EMISIONES POR TIPO DE GEI EN LA CATEGORÍA DESECHOS.

FIGURA 6-6 EMISIONES POR SUBCATEGORÍA DE LA CATEGORÍA DE RESIDUOS

FIGURA 7-1 INSTRUMENTOS DE POLÍTICA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS TRES ÓRDENES DE GOBIERNO

FIGURA 7-2 MATRIZ DE ACCIONES DE MITIGACIÓN EN EL MEDIANO PLAZO (2020-2050). EN LA FIGURA EL TAMAÑO DE LOS CÍRCULOS REPRESENTA LA VIABILIDAD DE LOS PROYECTOS DADAS LAS CONDICIONES ACTUALES, MIENTRAS MAS GRANDE EL CIRCULO, MAYOR VIABILIDAD. EL COLOR VERDE EN LOS CÍ

FIGURA 8-1 ÍNDICE DE VULNERABILIDAD DEL AÑO 2011 Y FUTURO DE LOS ACUÍFEROS DE MORELOS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO (FUENTE: ORTIZ ET AL., 2013)

FIGURA 8-2 VULNERABILIDAD GLOBAL DE LA AGRICULTURA PARA EL ESTADO DE MORELOS

FIGURA 8-3 NIVEL DE RIESGO POR TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMOS (A) Y MÍNIMAS EXTREMAS (B) EN MORELOS. (FUENTE: HESSELBACH-MORENO ET AL., 2010)

FIGURA 8-4 NIVEL DE RIESGO (IZQUIERDA) Y VULNERABILIDAD (DERECHA) DE LOS MUNICIPIOS DE MORELOS POR INUNDACIONES PLUVIALES. FUENTE: HESSELBACH-MORENO ET AL., 2010



## 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<sup>1</sup>, 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 recientes 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 Kyoto. 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 Kyoto, 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<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-HABITAT). Informe Mundial sobre Asentamientos Humanos 2011. Las Ciudades y el Cambio Climático: Orientaciones para Políticas, Río de Janeiro, Brasil, p, 210

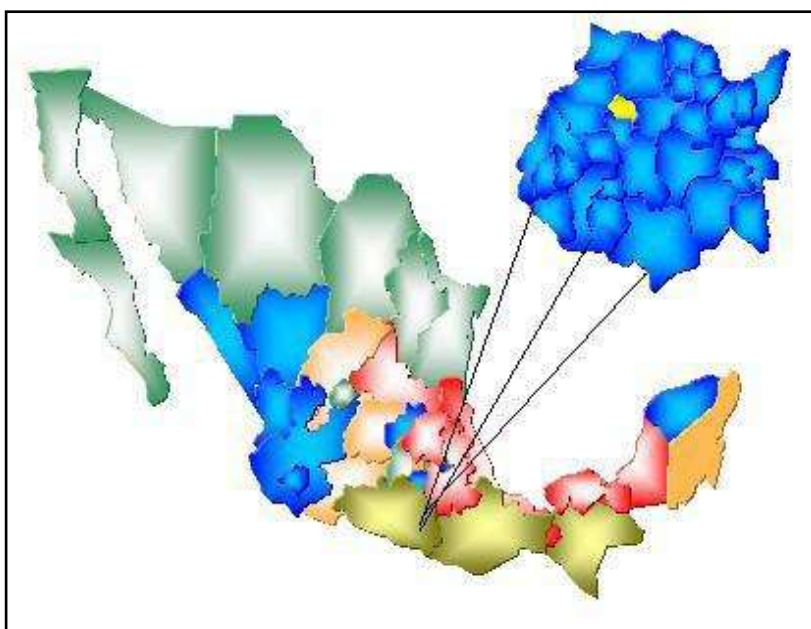
<sup>2</sup> Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Nota Vulnerabilidad de México ante el Cambio

Climático para el año 2045: Banco Mundial, disponible en [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=470:vulnerabilidad-de-mexico-ante-el-cambio-climatico-para-el-ano-2045&catid=6:boletines&Itemid=335](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=470:vulnerabilidad-de-mexico-ante-el-cambio-climatico-para-el-ano-2045&catid=6:boletines&Itemid=335)

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.

#### Localización

Jiutepec es uno de los 33 municipios del Estado de Morelos. Se localiza entre los paralelos 18° 53' de latitud norte y los 99° 10' de longitud oeste del meridiano de Greenwich a una altura de 1,350 metros sobre el nivel del mar.



**FIGURA** *¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-1* **LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE JIUTEPEC**

Extensión



Tiene una superficie de 70.45 kilómetros cuadrados, representando el 1.42% de la superficie total del Estado y limita al norte con los municipios de Tepoztlán y Cuernavaca; al sur con el municipio de Emiliano Zapata; al este con el municipio de Yauhtepec, y al oeste con los municipios de Cuernavaca y Temixco.

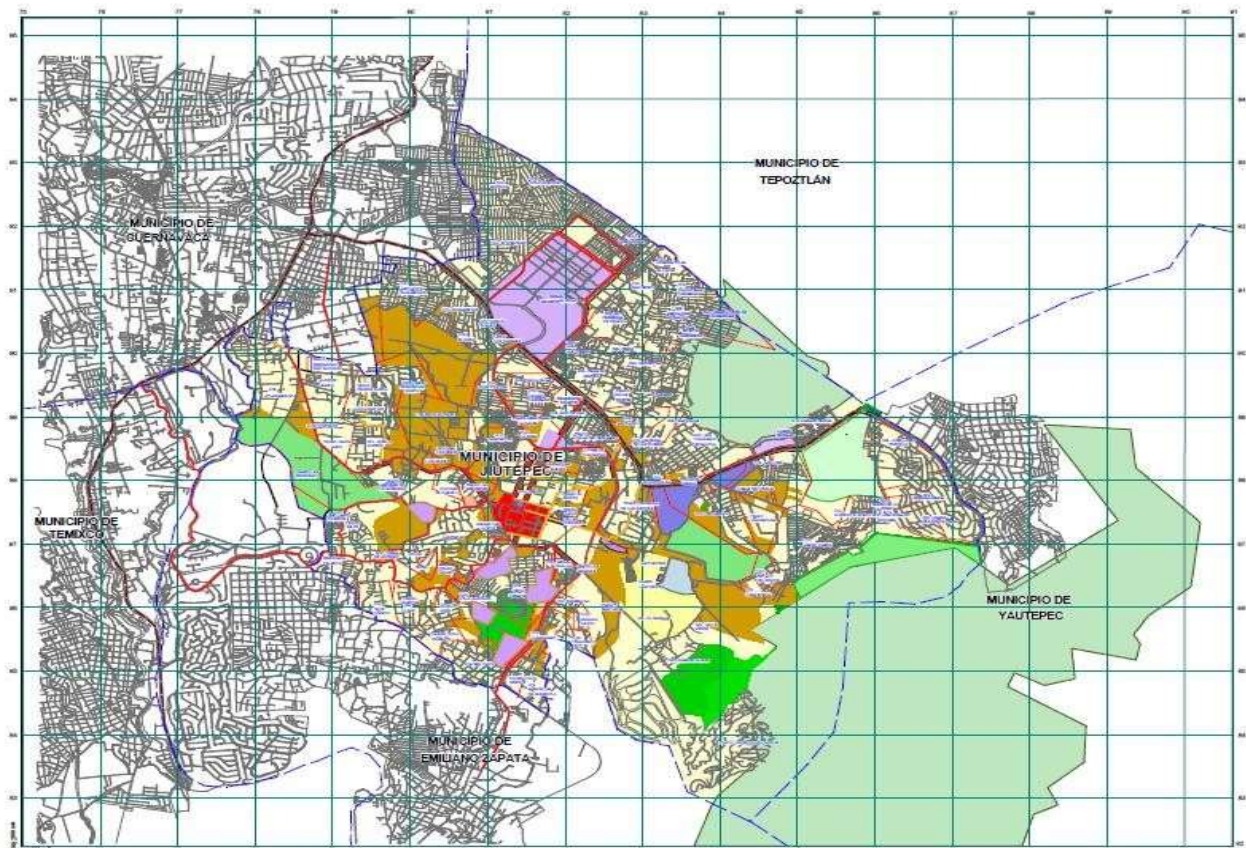


FIGURA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-2 MAPA DEL MUNICIPIO DE JIUTEPEC

## 1.1 EL MUNICIPIO DE JIUTEPEC Y SU ENTORNO

### Orografía

El terreno en su mayoría es plano, pero en el norte está un malpaís conocido con el nombre de Texcal de Tejalpa, en las depresiones de lava se encuentra la laguna de Acolapa, las aguas se resumen en el mismo lugar y van a aflorar en una grieta basáltica en San Gaspar.

### Geología



Las manifestaciones estructurales más importantes de las rocas que afloran en la zona, son 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 están sepultadas bajo rocas clásticas y rocas ígneas extrusivas del Cenozoico. Otros rasgos estructurales importantes son las fallas que afectan a las rocas cretácicas y terciarias, así como los conos cineríticos y sus derrames lávicos, los cuales se encuentran asociados a fracturas profundas. También son característicos algunos hundimientos de zonas cavernosas (dolinas).

#### Zonas mineras

##### Zona minera de Jiutepec – Emiliano Zapata

Esta zona forma parte de la región minera de Cuernavaca, se encuentra en la porción centro occidental del estado de Morelos, teniendo como coordenadas geográficas 18°49' y 18°54' de latitud norte y 99°10' y 99°15' de longitud oeste. Tiene como poblados importantes las cabeceras municipales de Jiutepec, Emiliano Zapata y Temixco, y los poblados de Acatlipa, Tres de Mayo, Alta Palmira y CIVAC. El marco geológico de esta zona consiste en afloramientos de caliza de las Formaciones Cretácicas Morelos, Cuautla y Mexcala y un afloramiento muy pequeño de la Formación Balsas entre las cabeceras municipales de Jiutepec y Emiliano Zapata. El cerro Sarnoso, localizado al sur de Jiutepec, que parcialmente está invadido por el desarrollo urbano de dicho poblado, consiste esencialmente en calizas de la Formación Cuautla, que se presentan en capas de rumbos prácticamente noreste suroeste y echado de 30° a 40° hacia el sureste. Los espesores de las capas varían de unos 20cm hasta más de 2 metros y exhiben una variedad de tonos de gris y manchas de óxidos de hierro a lo largo de las fracturas. El cerro de la Calera Chica que se ubica al sur del cerro anterior contiene más estratos de la Formación Morelos, además de contener estratos conglomerados de la Formación Balsas.

#### Hidrografía

En el estado de Morelos, el Río Balsas se encuentra dividido en tres subcuencas: la cuenca del Río Amacuzac; la cuenca del Río Nexapa o Atoyac y la cuenca del Río Balsas-Mezcala. Jiutepec pertenece a la cuenca del Amacuzac y enriquece la micro cuenca del río Apatlaco. Por el territorio municipal cruza un escurrimiento hidrológico denominado Río Puente Blanco, que atraviesa de Norte a Sur para desembocar al Río Agua Dulce. Las principales unidades de escurrimiento de Jiutepec están compuestas por las barrancas de Analco y la Gachupina.

Los principales cuerpos de agua superficiales son la laguna de Hueyapan (Texcal) formada por un afloramiento de varios manantiales con una extensión de 1.5 hectáreas, y la Laguna Seca (Tejalpa). Los principales afloramientos o manantiales son los ubicados en Cuahuchiles, las Fuentes y Ojo de Agua. Existe también el manantial de las fuentes prácticamente en el centro del pueblo.



Clima

El clima que predomina en Jiutepec, se puede clasificar en el de los semicálidos A(C) w1 (w) y A(C) w2 (w), los más frescos de los cálidos. Su temperatura media es de 21.2°C su variante media máxima es de 31.4 °C, su máxima absoluta es de 39.8°C, la mínima media baja es de 10.8 °C y la mínima absoluta 0.5°C. (Tabla 1)

TABLA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-1 TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES Y ANUALES EN GRADOS CENTIGRADOS (°C)

Meses	Temperatura Media
Enero	18.8
Febrero	20.0
Marzo	22.1
Abril	23.7
Mayo	24.3
Junio	23.1
Julio	22.0
Agosto	22.0
Septiembre	21.6
Octubre	21.1
Noviembre	20.1
Diciembre	18.9
Anual	21.5

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Morelos. 2000. (Años de observación 71)

1.2 FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS  
Temperaturas máximas extremas

Para el análisis de las temperaturas en la zona de estudio, se tomó la estadística de la Estación Meteorológica Progreso, ubicada en el municipio de Jiutepec, el período de análisis es de 1982 a 2009. La temperatura máxima promedio anual oscila entre los 29.1 °C a 35.6 °C, la máxima extrema se registró en el mes de abril de 1991, con una temperatura de 38.5 °C.

Inundaciones

El municipio de Jiutepec, se localiza en la subcuencas de los Ríos Yautepec al oriente y Apatlaco al poniente, del total de la superficie de su territorio (55.71 Km²) el 71% es tributaria del Apatlaco y el restante de la superficie 29% del río Yautepec. Las subcuencas se origina en el eje Neo



volcánico y sus corrientes prácticamente corren de Norte a Sur, en particular por el municipio de Jiutepec corren las barrancas “La Gachupina” y “Analco”, mientras que al oriente corre la barranca Monte Negro.

Las colonias que se ubican en la zona de peligro son: San Francisco Texcalpan, Hacienda de las Flores, U. H. Villareal Los Colorines, Col. Atenatitlán Norte, Delegación Tejalpa, Progreso, Pedregal de Tejalpa y Villa Santiago entre otras. La población de estas colonias se estima en 2,832 habitantes, más el flujo transitorio de los habitantes del municipio. La población vulnerable por inundaciones es de 620 habitantes en las diferentes zonas de riesgo. La Barranca “Analco” nace al Norte del municipio y es Afluente del Río Apatlaco. En su origen se le conoce como barranca Puente Blanco y recibe varias corrientes tributarias de orden 1 y 2, siendo afluente de la barranca Rivetex, es en esta confluencia donde toma el nombre de Analco. En su recorrido cruza la zona centro de Jiutepec, cabecera municipal.

Sitios afectables por inundación

Barranca “RIVETEX”

El desbordamiento del río de la barranca en el lado este, inunda el campo La Joya, Ejidos de Tejalpa y Jiutepec 1ª. Sección, además de hacer afectaciones al fraccionamiento Real de Sumiya. El desbordamiento del río de la barranca en el lado oeste, inunda el campo La Joya, Ejido de Jiutepec 2ª Sección y la zona urbana: Los Pinos.

Los desbordamientos han provocado el derrumbe de bardas perimetrales.

Uso de suelo

Los usos del suelo que se presentan en el municipio de Jiutepec son: pastizal inducido, selva baja caducifolia, agricultura de riego, agricultura de temporal y uso urbano, siendo este último el uso que ocupa la mayor parte del territorio municipal.

### 1.3 ECOSISTEMAS Y RECURSOS NATURALES

En el municipio de Jiutepec se localizan dos áreas naturales protegidas que son:

El Texcal y una porción de la Sierra de Montenegro.

El ecosistema conocido como el Texcal, está ocupado por una colada de lava caótica que sustenta vegetación xerófila. Es una cisterna natural que ha perdido parte de sus capacidad de recarga, por el crecimiento urbano, turístico e industrial. La infraestructura de fábricas y casas habitación del Centro Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC) han modificado su drenaje natural. Por otra



parte, la Sierra de Montenegro contiene un área restringida en la parte Norte del Bosque de Encino y que 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 pueden ser diferentes 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

Dentro del territorio podemos encontrar una gran diversidad de especies como el Clavellino (*Pseudobombax ellipticum*), Pochote (*Ceiba aesculifolia*), Cazahuatle (*Ipomea arborescens*), Guamuchil (*Pithecellobium dulce*), Palo lechón (*Sapium macrocarpum*), Amate prieto (*Ficus continifolia*), Amate amarillo (*Ficus petiolaris*). Valeriana (*Valeriana palmeri*), Amate (*Ficus mexicana*), Encino caducifolio (*Quercus glaucoides*), Orquidea (*Habenaria novemfida*), Cactus columnar (*Heliocerus elegantissimus*). Además *Esenbeckia Vazquezzi*, árbol caducifolio endémico que llega a medir 15 metros de alto y apenas se conocen unos ocho árboles de esta especie en El Texcal.

#### Fauna

De las especies más representativas podemos mencionar: Tlacuache (*Didelphis virginiana*), Cacomixtle (*Bassariscus astutus*) y mamíferos de pequeña talla. Se encuentran Correcaminos (*Geococcyx velox*) y Zopilote (*Cathartes aura*) entre otras especies de aves; rana de árbol (*Smilisca baudinii*) entre otros anfibios; Chintete (*Sceloporus horridus*) e Iguana negra (*Ctenosaura pectinata*). Dentro del Área Natural Protegida se localiza la laguna de Hueyapan, siendo ésta, el primer sitio RAMSAR del Estado de Morelos, que alberga a una especie de pez conocido como "Carpita morelense", *Notropis boucardi*, endémico del humedal. Además de Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), Escorpión (*Heloderma horridum*), Pájaro reloj (*Momotus mexicanus*) y Tortuga casquito (*Kinosternon integrum*).

### 1.4 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

#### Aspectos económicos

Jiutepec es el principal polo de desarrollo regional, productividad laboral y competitividad en el estado de Morelos. Contribuye con el 50% del total del valor agregado de toda la entidad, con niveles muy bajos en cuanto a marginación y acceso a servicios básicos.

Sin embargo, el crecimiento y el desarrollo económico, han sido insuficientes para disminuir los niveles de desigualdad social, económica y la pobreza patrimonial por hogar en el que se





encuentran 74 de cada 100 hogares y 81 de cada 100 habitantes. De igual forma, 61 de cada 100 habitantes tienen problemas de pobreza alimentaria y 68 de cada 100 tienen pocos recursos en cuanto a oportunidades para desarrollar sus capacidades. Esta desigualdad se refleja en las remuneraciones y las condiciones de vida de una gran parte de la población de Jiutepec. Cabe resaltar que en condiciones de Cambio Climático, las poblaciones más vulnerables son aquellas que se encuentran en condiciones de pobreza.

De acuerdo al INEGI la Población Económicamente Activa (PEA) de Jiutepec para el 2010 fue de 88923 habitantes, siendo el 60,59% hombres y 39.41 % mujeres; su población económicamente no activa represento 63,729 habitantes.

#### Sectores económicos

Las principales actividades económicas en el municipio de Jiutepec son las clasificadas en el Sector Terciario, Comercio y Servicios, en segundo lugar se encuentran las del Sector Secundario, actividades industriales, localizadas principalmente en CIVAC (Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca) y, en último lugar se tienen las actividades relacionadas con el Sector Primario que son las agropecuarias. Con respecto a este último sector, su participación en la economía municipal es cada vez menor como consecuencia de la ocupación de las áreas agrícolas por usos urbanos.

#### Sector industrial

El sector manufacturero se agrupa principalmente en siete sectores:

- I. Industrias del sector automotriz, productos alimenticios y bebidas.
- II. Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero.
- III. Industrias de la madera y productos de la madera.
- IV. Sustancias químicas, productos derivados del petróleo y de plástico.
- V. Productos minerales no metálicos.
- VI. Productos metálicos, maquinaria y equipo incluyendo instrumentos quirúrgicos.
- VII. Otras industrias manufactureras singulares.

Como impulso y fomento a la creación de nuevas industrias, el municipio cuenta con el Centro de Atención Empresarial Morelos (CAEM). Las empresas establecidas en el municipio exportan un total del 75% de las exportaciones del Estado de Morelos.

#### Producción agrícola

La mayor contribución a la producción agrícola en la entidad es el: Arroz Palay, siendo sólo 1.8% del valor de la producción de arroz y 2.4% de la superficie sembrada de este producto, con rendimientos de 9.23 toneladas por hectárea.





Jiutepec y la zona metropolitana de Cuernavaca son considerados los municipios de mayor producción de plantas ornamentales.

#### Sector Acuícola

En el municipio de Jiutepec se encuentran especies que son consideradas de alta producción e impacto económico: tilapia, trucha y peces de ornato en tres granjas de producción ubicadas en Atlacomulco, Cliserio Alanís y Los Pinos y varios estanques familiares.

#### Ganadería

En el municipio se produce ganado bovino, porcino, caprino, y caballar, sin embargo en los últimos doce años, la cría de ganado mayor ha caído en un importante número, incluyéndose en dicha reducción a ovejas y cabras, por el contrario, se ha incrementado el número de aves de corral como son gallinas y pollos, lo que muestra una marcada tendencia al cultivo familiar de animales como complemento alimenticio más que a la producción para el mercado.

#### Comercio

En el municipio existen poco más de 8,000 comercios registrados en la Dirección de Industria y Comercio quien se encarga de regularizar e impulsar la actividad económica y comercial.

#### Turismo

Dentro del municipio se encuentran diversos lugares turísticos que se dividen en Balnearios, Hoteles de Lujo, Haciendas, Jardines, salones de eventos y otros atractivos turísticos.

### 1.5 EDUCACIÓN, VIVIENDA, SALUD

#### Educación

Con base en la información censal del año 2010 del INEGI, la población analfabeta en el municipio de 8 años y más, fue de 6,326 personas que representan el 3.21% del total.

La población con educación primaria incompleta fue de 10,564 personas (5.36%); con primaria completa 17,804 personas (9.04%).

La población con educación secundaria incompleta fue de 6,566 (3.33%) y, con secundaria completa 36,717 personas que representan el 18.64% del total.

El promedio de escolaridad es de 9.61 años, lo que indica que la población municipal cuenta en lo general con educación primaria y secundaria.



## Vivienda

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, el municipio contaba con 52,403 viviendas particulares habitadas por 196,762 personas, con un promedio de 3.8 habitantes por vivienda, mismas que cuentan con los siguientes servicios (Tabla 2).

**TABLA 2. SERVICIOS EN VIVIENDAS EN EL MUNICIPIO DE JIUTEPEC**

Servicios	Nº viviendas	%
Disponen de excusado o sanitario	51,204	98.83
Disponen de drenaje	51,022	98.48
No disponen de drenaje	509	0.98
Disponen de agua entubada de la red pública	49,945	96.40
No disponen de agua entubada de la red pública	1,692	3.27
Disponen de energía eléctrica	51,544	99.48
No disponen de energía eléctrica	169	0.33
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	48,307	93.24

## Salud

El municipio cuenta con dos unidades médicas familiares del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), 12 Centros de Salud dependientes de los Servicios de Salud de Morelos (SSM), 74 consultorios médicos particulares, 152 farmacias, 25 laboratorios y 27 parteras tradicionales registradas.

De los 181,317 habitantes tan solo el 48.22% es derechohabiente de alguna institución o servicio de salud, como son IMSS (74,149), ISSSTE (8,504), PEMEX (463), SEDENA (95), SEGURO POPULAR (3,181) e instituciones privadas (2,017).

## 1.6 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

### Erosión

Existen diversos factores por los cuales se presenta erosión del suelo en el municipio el cual está relacionado con las inadecuadas técnicas agrícolas, el desmonte originado por el crecimiento de asentamientos humanos y las actividades extractivas que se dan en diversas zonas del municipio.

### Contaminación



El crecimiento de la ciudad a un ritmo acelerado en los últimos años, ha estado invadiendo terrenos agrícolas, zonas de preservación ecológica, de recargas de acuíferos y zonas industriales. El crecimiento en la producción de desechos líquidos y sólidos como consecuencia del crecimiento de la población, el aumento de vehículos automotores, la apertura de áreas forestales al cultivo así como la explotación inmoderada de los recursos de la selva baja, entre otros factores son los principales generadores de contaminación en el municipio.

## 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 (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) 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<sup>3</sup>.

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<sup>4</sup> y mitigación<sup>5</sup> correctas, y con ello reducir su grado de vulnerabilidad<sup>6</sup>.

## 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

<sup>3</sup> Un inventario de emisiones de GEI es un informe que incluye un conjunto de cuadros estándar para generación de informes que cubren todos los gases, las categorías y los años pertinentes, y un informe escrito que documenta las metodologías y los datos utilizados para elaborar las estimaciones. Proporciona información útil para la evaluación y planificación del desarrollo económico: información referente al suministro y utilización de recursos naturales (ej., tierras de cultivo, bosques, recursos energéticos) e información sobre la demanda y producción industrial. Los inventarios mejorados permiten identificar fuentes y sumideros de GEI en forma confiable y tomar decisiones respecto a medidas de respuesta apropiadas, proporcionando la base para los esquemas de comercio de emisiones (IPCC,1996).

<sup>4</sup> Por adaptación se entiende “los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o a sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y privada o la autónoma y la planificada” (IPCC, 2007).

<sup>5</sup> La mitigación es la intervención humana para reducir las fuentes de gases de efecto invernadero o potenciar los sumideros, entendiendo por sumidero a todo proceso, actividad o mecanismo que sustrae de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol, o un precursor de cualquiera de ellos (IPCC, 2007).

<sup>6</sup> El IPCC define vulnerabilidad como “el grado de susceptibilidad o incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, de la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema y de su sensibilidad y capacidad de adaptación” (IPCC, 2007)



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 lleven 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<sup>7</sup>.

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.

---

<sup>7</sup> La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático fue aprobada por el Senado el 3 de diciembre de 1992, mientras que México la ratifica el 11 de marzo de 1993.



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 Kyoto, Japón, con la misión de elaborar el documento que determinara de manera más concreta el objetivo de la CMNUCC, surgiendo así el Protocolo de Kyoto de la CMNUCC en el que se establecen porcentajes específicos de reducción para cada país obligado a ello.

El Protocolo de Kyoto 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 Kyoto determina los GEI a reducir, estos son: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), perfluorocarbonos, hidrofluorocarbonos y hexafluoruro de azufre ( $\text{F}_6\text{S}$ ). 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<sup>8</sup>.

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

1. 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.
2. 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.
3. 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 ( $\text{CO}_2\text{e}$ )<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> En la Conferencia de las Partes 17, celebrada en Durban en 2011, se llegó al acuerdo de prolongar la vigencia del Protocolo de Kyoto al 2015, año en que deberá adoptarse un nuevo acuerdo para reducir las emisiones de GEI.

<sup>9</sup> Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero





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 cinco Comunicaciones Nacionales.
- Inventario Nacional de Emisiones de GEI.- Se han elaborado cinco Inventarios Nacionales.
- 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.

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 está en proceso de elaboración el PECC 2013-2018.

A nivel estatal el Programa Estatal de Acciones 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.

### 2.3 PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA MUNICIPAL

El Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) es un proyecto impulsado en México por ICLEI- Gobiernos Locales por la Sustentabilidad y fue financiado por la Embajada



Británica en México, el cual cuenta con el respaldo técnico del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

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 proyecto:



FIGURA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-2 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PACMUN



## 2.4 BENEFICIOS DE PARTICIPAR EN EL PACMUN

El municipio como participante en el 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 ser usadas para contribuir a la solución de este problema mundial.

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 Panel Intergubernamental ante el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), ICLEI Canadá, y nacionales como los Planes Estatales de Acción Climática (PEACC), Comunicaciones Nacionales y un aporte importante derivado del PEACCMOR.

A partir del análisis elaborado en el presente documento algunas de las medidas/políticas para reducir las emisiones de GEI así como sus impactos de la vulnerabilidad conllevarán los siguientes co-beneficios al municipio:

- ☐ Diagnóstico general de las emisiones de GEI que el municipio emite en los diversos sectores
- ☐ Identificación de los sectores a los que las medidas de mitigación se pueden enfocar.
- ☐ Diagnóstico de la vulnerabilidad actual del municipio.
- ☐ Conocimiento de posibles medidas de adaptación a los impactos del cambio climático.
- ☐ Identificación de la posible implementación de medidas de mitigación
- ☐ traen como por una mayor eficiencia energética.
- ☐ La obtención de beneficios económicos por la implementación de las medidas de mitigación
- ☐ Conocimiento de planeación de desarrollo municipal con respecto a obtener mejores prácticas sustentables.
- ☐ La identificación de emisiones de GEI tiene como consecuencia inmediata la disminución de contaminantes locales.
- ☐ Los inventarios mejorados permiten identificar fuentes y sumideros de GEI en forma confiable y tomar decisiones respecto a medidas de respuesta apropiadas
- ☐ La reducción de emisiones de GEI mejora de vida en distintos aspectos.
- ☐ Posible acceso al financiamiento internacional para las acciones que contribuyen a hacer frente al cambio climático.

Por medio del proyecto PACMUN en México se establecerán 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.

### 3. MARCO JURÍDICO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y ACTUACIÓN MUNICIPAL

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.

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:

#### a) Disposiciones de carácter Federal

##### Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)<sup>10</sup>, 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

<sup>10</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917. Última reforma publicada el 8 de octubre de 2013.



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.

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<sup>11</sup>.

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:

<sup>11</sup> Las referidas fracciones establecen como atribución del Congreso de la Unión expedir las leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de asentamientos humanos, protección civil, así como de pesca y acuacultura.



“Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:

- a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.
- b) Alumbrado público.
- c) Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.
- d) Mercados y centrales de abasto
- e) Panteones
- f) Rastro
- g) Calles, parques y jardines
- h) Seguridad pública y tránsito.

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

Se trata de una ley<sup>12</sup> (LGEEPA) cuyo objetivo consiste en sentar las bases, para entre otras cuestiones, 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.

<sup>12</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última reforma el 11 de noviembre de 2013.





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<sup>13</sup>.
- ☐ 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 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

<sup>13</sup> En materias de contaminación atmosférica, residuos, ruido, vibraciones, energía térmica, radiaciones electromagnéticas y lumínica y olores y aguas residuales.



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 en la materia.
  - 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 acuacultura
- ☐ 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 acuacultura.
- ☐ 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:

1. 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.



2. Para aquellos municipios más vulnerables<sup>14</sup> 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.

#### Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable<sup>15</sup>

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.

#### Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)<sup>16</sup>

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)<sup>17</sup>

<sup>14</sup> La Estrategia Nacional de Cambio Climático señala que los resultados muestran que de los 2,456 municipios del país, existen 1,385 clasificados en la categoría de alto riesgo de desastre, es decir aquellos que tienen alta vulnerabilidad y alto riesgo de ocurrencia de eventos climáticos.

<sup>15</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003. Última reforma publicada el 7 de junio de 2013.

<sup>16</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada el 5 de noviembre de 2013.

<sup>17</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada el 5 de noviembre de 2013.



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, 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 Asentamientos Humanos<sup>18</sup>

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.

#### Ley General de Protección Civil<sup>19</sup>

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)

#### b) Disposiciones de carácter Estatal

<sup>18</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993. Última reforma publicada el 9 de abril de 2012.

<sup>19</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012.

## Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Morelos<sup>20</sup>

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 su Título Cuarto, un Capítulo VII denominado De la Protección del Ambiente y del Equilibrio Ecológico, en el que su único artículo 85 E establece que 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, 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.

---

<sup>20</sup> Publicada en el Periódico Oficial del Estado de Morelos el 16 de noviembre de 1930. Última reforma publicada el 11 de agosto de 2003





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.

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<sup>21</sup>

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)<sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Publicada en el Periódico Oficial del Estado el 13 de agosto de 2013.

<sup>22</sup> Publicada en el Periódico Oficial del Estado el 22 de diciembre de 1999. Última reforma publicada el 21 de agosto del 2013.



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, reuso, 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<sup>23</sup>, 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<sup>24</sup>, 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.

<sup>23</sup> Publicado en el Periódico Oficial del Estado el 23 de agosto del año 2000.

<sup>24</sup> Publicada en el Periódico Oficial del Estado el 26 de julio de 1995.



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<sup>25</sup> 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<sup>26</sup>

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<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup> Publicada en el Periódico Oficial del Estado el 4 de marzo del 2009.

<sup>26</sup> Publicada en el Periódico Oficial del Estado el 5 de diciembre del 2012.

<sup>27</sup> Publicada en el Periódico Oficial del Estado del 25 de agosto del 2010



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.

#### c) Disposiciones de Carácter Municipal

EL HONORABLE AYUNTAMIENTO DE JIUTEPEC, MORELOS EN EJERCICIO DE LAS FACULTADES QUE LE CONFIEREN CON FUNDAMENTO EN LOS ARTÍCULOS 119, FRACCIÓN III DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE MORELOS. ARTÍCULOS 8, FRACCIÓN XV, XVI, 15, FRACCIÓN IV y 23, FRACCIÓN X, DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y ARTÍCULO 9, FRACCIONES I, II, III, IV, V, VI, IX, X, XI Y XII, DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (SE INCLUYE PARA SU MEJOR ENTENDIMIENTO), ARTÍCULOS 2, FRACCIÓN X, 6 FRACCIÓN IX, X, 8 y 33, DE LA LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE MORELOS Y ARTÍCULO 4 DEL REGLAMENTO DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL MUNICIPIO DE JIUTEPEC, MORELOS.

Considerando;

Que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como diversas disposiciones legales y programas de desarrollo consideran como prioritario el logro de un desenvolvimiento social y humano en armonía con la naturaleza y el fortalecimiento de una cultura de cuidado del medio ambiente que considere los efectos “no deseados” de las políticas públicas y las acciones ciudadanas, así como la construcción de una cultura ambiental y el estímulo de la conciencia de la





relación que existe entre el bienestar humano y el desarrollo en equilibrio con la naturaleza e integrar estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático para el Desarrollo Sustentable.

#### Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

La legislación ambiental protege las áreas con mayor biodiversidad decretándolas como áreas naturales protegidas (ANP) y asignándoles un plan de manejo que regula su funcionamiento. El Ordenamiento fortalece estas áreas asignando una política de protección. Además, sugiere la conservación o restauración de ciertas áreas que tienen la función de corredores que unen las A P sexistentes y delimita las áreas prioritarias para la conservación.

Áreas naturales protegidas. Dentro del municipio se encuentra El parque Estatal "El Texcal" y una porción del A P "Sierra Monte egro". Regiones prioritarias para la conservación. Además de la ANP, se han identificado otras regiones que merecen ser incluidas en las áreas protegidas para evitar que sus ecosistemas se degraden aun más o desaparezcan definitivamente. La selección de estas áreas prioritarias para la conservación se han realizado con base en el estado de conservación de la vegetación y su fragilidad, la erosionabilidad de los suelos, su papel como corredores biológicos para los servicios ambientales, la recarga de los acuíferos, la fijación de carbono y la producción de humus.

#### Reglamento de protección al medio ambiente

### CAPÍTULO II DE LAS FACULTADES DEL AYUNTAMIENTO

ARTÍCULO 4.- Corresponden al Ayuntamiento las siguientes facultades:

- III.- Prevenir y controlar emergencias y contingencias ambientales cuando su magnitud o gravedad no rebase el ámbito municipal;
- V.- Prevenir y controlar la Contaminación de la atmósfera, generada por fuentes fijas y móviles, mediante el establecimiento y operación de los centros de verificación.
- VI.- Prevenir y controlar la emisión de contaminantes que rebasen los niveles permisibles por ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica y olores dentro de su ámbito, en concordancia con las normas que fijen la Ley y la Ley Estatal.
- XIII.- Manejar y disponer los residuos sólidos que no sean peligrosos, así como la vigilancia del manejo de los residuos sólidos industriales no peligrosos, en su jurisdicción;

### CAPÍTULO III DE LAS FACULTADES DE LA DIRECCIÓN

ARTÍCULO 5.- Para efecto de observar las disposiciones contenidas en el presente Reglamento, el Ayuntamiento a través de la Dirección, tendrá las facultades siguientes:



V.- Aplicar las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica, radiaciones electromagnéticas y lumínicas y olores perjudiciales para el equilibrio ecológico y el ambiente, proveniente de fuentes fijas de los establecimientos comerciales, industriales y de servicios, así como la vigilancia del cumplimiento de las disposiciones que, en su caso, resulten aplicables a las fuentes móviles excepto las que sean consideradas de jurisdicción Federal o Estatal.

VIII.- Participar en emergencias ambientales conforme a las políticas y programas de protección civil establecidas;

XIV.- Promover el cuidado de la vegetación existente en el Municipio;

#### **CAPÍTULO IX INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN ECOLÓGICA.**

ARTÍCULO 17.- La Dirección, fomentará investigaciones científicas y promoverá programas para el desarrollo de técnicas y procedimientos que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación, propiciar el aprovechamiento racional de los recursos y proteger los ecosistemas. Para ello, el Ayuntamiento podrá celebrar Convenios con Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación, Instituciones del Sector Social y Privado, Investigadores y Especialistas en la Materia.

#### **CAPÍTULO XVII DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA.**

ARTÍCULO 43.- Para promover y efectuar el saneamiento atmosférico, corresponde al Ayuntamiento, por conducto de la Dirección:

I.- Requerir, en el ámbito de su competencia a todas aquellas personas físicas o morales, públicas o privadas, que realicen actividades contaminantes a la atmósfera, para la instalación de equipos de control y medidas de mitigación para reducir o eliminar las emisiones contaminantes;

II.- Dar aviso a las autoridades Federales o Estatales de la existencia de actividades contaminantes de su competencia;

III.- Integrar y mantener actualizado el inventario de fuentes emisoras de contaminantes a la atmósfera en el Municipio;

IV.- Previo Acuerdo de Coordinación con las autoridades Federales y Estatales, en su caso, establecer y operar en el Municipio, un sistema de verificación obligatoria de emisiones de gases, humos y partículas contaminantes procedentes de fuentes fijas y de vehículos automotores que circulen en su jurisdicción, con el objeto de conservar la calidad del aire;

V.- Llevar a cabo campañas para racionalizar el uso del automóvil particular, así como para su afinación y mantenimiento;

VI.- Programar el mejoramiento del transporte urbano de pasajeros;



VII.- Convenir en el ámbito de su competencia o mediante Acuerdo de Coordinación con las autoridades Federales o Estatales, con los propietarios de establecimientos comerciales, de servicios, de reparación y mantenimiento e industriales, ubicados en zonas habitacionales, su reubicación, cuando su funcionamiento sea motivo de queja por parte de la población, constatadas por la autoridad competente, referidas a la emisión de contaminantes a la atmósfera. Asimismo, en previsión de molestias de este tipo, analizará minuciosamente la solicitud de licencias de funcionamiento y en caso de expedirlas, se especificarán las medidas de prevención y mitigación de las emisiones contaminantes a la atmósfera;

**ARTÍCULO 46.-** El Ayuntamiento a través de la Dirección regulará las siguientes fuentes emisoras contaminantes de la atmósfera:

- I.- Las naturales, que incluyen la prevención de incendios forestales no provocados por el hombre en ecosistemas naturales o parte de ellos, por acción del viento y otros semejantes, de jurisdicción municipal;
- II.- Las artificiales o inducidas por el hombre, entre las que se encuentran:
  - a) Las fijas, de los establecimientos de giros comercial, industrial y de servicios como fábricas y talleres;
  - b) Las móviles, como vehículos automotores de combustión interna, motocicletas y similares, salvo el transporte federal; y
  - c) Diversas, como la incineración, depósitos o quema a cielo abierto de residuos sólidos municipales.

### 3.1 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:

1. Un México en Paz.
2. México Incluyente.
3. Un México con Educación de Calidad.
4. Un México Próspero.
5. Un México con Responsabilidad Global.

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

1. Democratizar la Productividad.
2. Gobierno Cercano y Moderno.
3. 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.
<ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Lograr un manejo integral de residuos sólidos, especiales y peligrosos, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar investigación científica y tecnológica, generar información y desarrollar sistemas de información para diseñar políticas ambientales y de mitigación y adaptación al cambio climático.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estrategias, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li></ul>

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 ENCC 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 MtCO<sub>2</sub>e y al 2050 las emisiones totales deberán alcanzar un nivel máximo de 320 MtCO<sub>2</sub>e.



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.

El PECC 2013-2018 aún se encuentra en elaboración, por lo que habrá que esperar a su publicación para conocer sus alcances.

#### Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Morelos 2013-2018

El Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Morelos 2013-2018<sup>28</sup> 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:

<b>Estrategia</b>
4.4.6. Establecer y operar el Programa Estatal de Cambio Climático.
Líneas 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:

<b>Estrategia</b>
4.3.2. Impulsar el manejo integral de los residuos sólidos.
Líneas 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.

<sup>28</sup> Publicado en el Periódico Oficial del Estado el 27 de marzo de 2013.

- 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:

<b>Estrategia</b>
4.4.2. Actualizar los instrumentos de planeación y de ordenamiento territorial del Estado.
<b>Líneas de acción:</b>
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.
4.4.6.7. Evitar nuevos desarrollos inmobiliarios que pongan en peligro el entorno ambiental y la seguridad alimentaria.
4.4.6.8. Crear la estrategia estatal de restauración de Cuencas Hidrográficas.

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

<b>Objetivo estratégico</b>
4.6 Ampliar la cobertura de infraestructura básica de alcantarillado.
<b>Estrategia</b>
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.
<b>Líneas de acción</b>
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:

<b>Objetivo estratégico</b>
-----------------------------

4.7. Ampliar la cobertura de infraestructura básica de saneamiento.
Estrategia
4.7.1. Coordinar la cooperación interinstitucional e implementar acciones y convenios con los tres niveles de gobierno para garantizar la operación de las plantas de tratamiento; desarrollando infraestructura para el saneamiento de las aguas residuales financieramente sustentables.
Líneas de acción:
4.7.1.1 Mantener operando todas las plantas de tratamiento construidas en el estado.
4.7.1.2. Aprovechar la máxima capacidad instalada para el saneamiento de las aguas residuales.
4.7.1.3. Construir infraestructura de saneamiento en los sitios de mayor regazo.

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.

### 3.2 IMPORTANCIA DE ALGUNOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DEL PACMUN

#### 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 ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-3 MARCO JURÍDICO EN MATERIA DE DESARROLLO URBANO**

Leyes Federales	Leyes Estatales	Leyes municipales
<b>Ley General de Asentamientos Humanos</b>	Ley Estatal de Planeación	Reglamentos, bandos y/u ordenanzas ambientales
<b>Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente</b>	Ley de Ordenamiento Territorial y Asentamientos Humanos del Estado de Morelos	
	Ley de Equilibrio Ecológico y 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 pudo observar en el siguiente cuadro:

**TABLA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-4 MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LAS FACULTADES DEL MUNICIPIO EN MATERIA URBANA**

Mitigación	Adaptación
<b>Programas de transporte público de pasajeros</b>	Zonificación Creación y administración de reservas territoriales



<b>Programas de Desarrollo Urbano Municipal</b>
<b>Otorgar permisos y licencias para construcción</b>
<b>Creación y administración de reservas ecológicas</b>
<b>Programas de Ordenamiento</b>

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 **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-5 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	Adaptación





		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	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.

Plan Municipal de Desarrollo de Jiutepec 2013-2015.

Dentro del Plan de Desarrollo Municipal 2013-2015 se contempla trabajar sin soslayar la instrumentación de programas para proteger nuestras ANP y avanzar hacia programas como el de



acción climática municipal, de modo que los habitantes de Jiutepec usen en su vida cada vez más las energías renovables. Nuestra propuesta estratégica será la ecoalfabetización, para lograr que las comunidades que integran Jiutepec tomen la sustentabilidad como un objetivo distintivo, una tarea por la cual trabajar, una intención colectiva que desate las iniciativas sociales para transformar la realidad. Por lo cual, se consideran las siguientes líneas estratégicas de acción incluidas dentro del eje sustentable.

- ☐ Establecer programas de limpieza de barrancas, ANP, áreas dasonómicas y jardines.
- ☐ Establecer medidas para la separación desde su origen de los RSU, un sistema de acopio, reciclaje y comercialización a nivel comunitario, garantizar la recolección y su disposición final cumpliendo con las normas en la materia.
- ☐ Establecer programas pilotos para el reciclamiento y la disposición final de desechos electrónicos.
- ☐ Establecer proyectos de conservación para las ANP del Texcal y Sierra de Montenegro.

Instrumentar el programa de cambio cultural (ecoalfabetización), participación ciudadana y concientización de los efectos del cambio climático.

#### 4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO Y ORGANIGRAMA

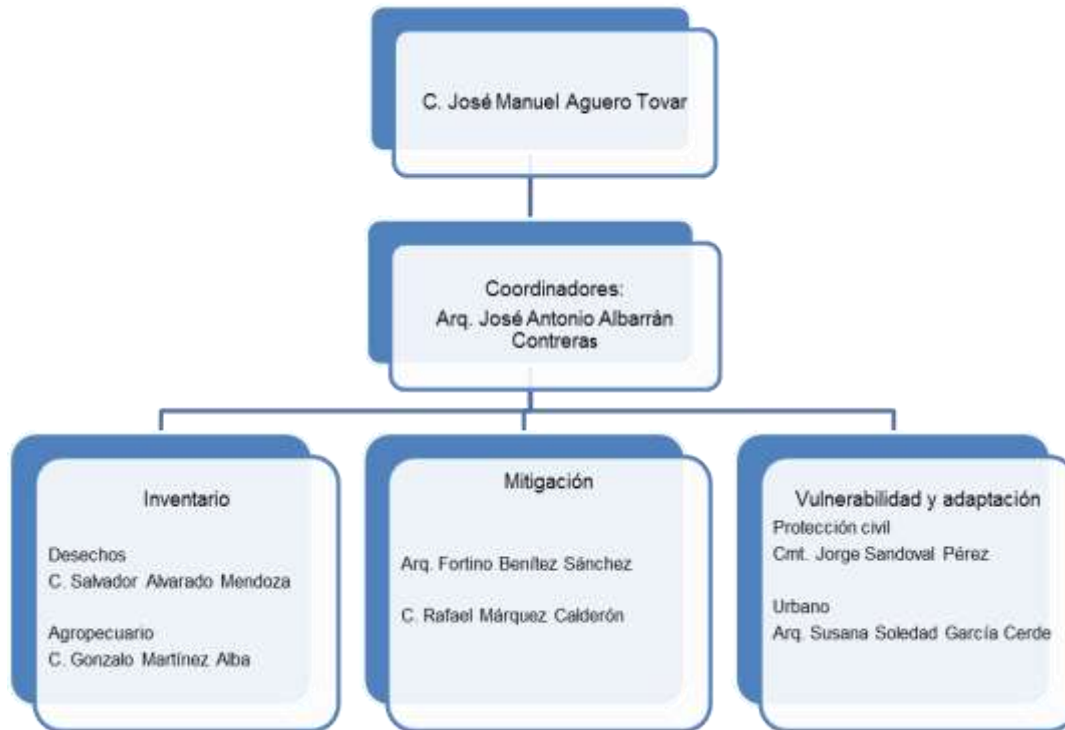


FIGURA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-3 ORGANIGRAMA EJECUTOR DEL PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA MUNICIPAL

#### 4.1 ORGANIZACIÓN

Se eligió un Consejo Directivo para encargarse de atender los objetivos del PACMUN.

Se acordó que el proceso estuviera estructurado por las distintas áreas del Ayuntamiento del municipio de Jiutepec 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 forma de trabajo con una metodología clara y sencilla.

#### 5. VISIÓN, OBJETIVOS Y METAS DEL PACMUN

##### 5.1 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.

## 5.2 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.

## 5.3 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.

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.

## 6. 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 preparación de un Inventario 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.

El presente inventario de emisiones de GEI para Jiutepec se estimó 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 los seis gases considerados en el Anexo A del Protocolo de Kioto, que son bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), perfluorocarbonos (PFCs), hidrofluorocarbonos (HFCs) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), generados en cuatro de las seis categorías o fuentes de emisión establecidas por el IPCC en sus directrices:

**TABLA ~~Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.~~-6 IDENTIFICACIÓN DE CATEGORÍAS CALCULADAS EN JIUTEPEC**

Categoría por parte del IPCC	Subcategorías calculadas	Año calculado	Gases reportados
1.- Energía	Transporte, residencial	2010	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O
2.- Procesos Industriales	N/E	N/E	N/E
3.- Solventes	N/A	N/A	N/A
4.- Agropecuario	Fermentación entérica, manejo de estiércol, quemas agrícolas, suelos agrícolas	2010	CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O
5.- Uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura	N/E	N/E	N/A
6.- Desechos	Residuos sólidos municipales, aguas residuales municipales, excretas humanas.	2010	CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O

Las estimaciones de este inventario 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 (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O; HFCs, PFCs y SF<sub>6</sub>); por lo tanto el total de las emisiones GEI en unidades equivalentes de dióxido de carbono para el municipio fueron de 519256.921 toneladas en el 2010.

La mayor contribución a las emisiones totales proviene de la categoría de Energía que en el 2010 aportó el [73.6%] de las emisiones totales. En esta categoría, la actividad Transporte es la principal fuente de emisiones en el municipio, ya que contribuye en promedio con el [63.1%] de las emisiones totales anuales.



Las contribuciones totales y en porcentaje de cada uno de las subcategorías es el siguiente:

TABLA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-7** EMISIONES DE CO<sub>2</sub>EQ POR CATEGORÍA

Categoría	Ton de CO <sub>2</sub> equivalente	%
Energía	382,159.898	73.6
Agropecuaria	2,074.674	0.4
Desechos	135,022.349	26.0
Total	519,256.921	100

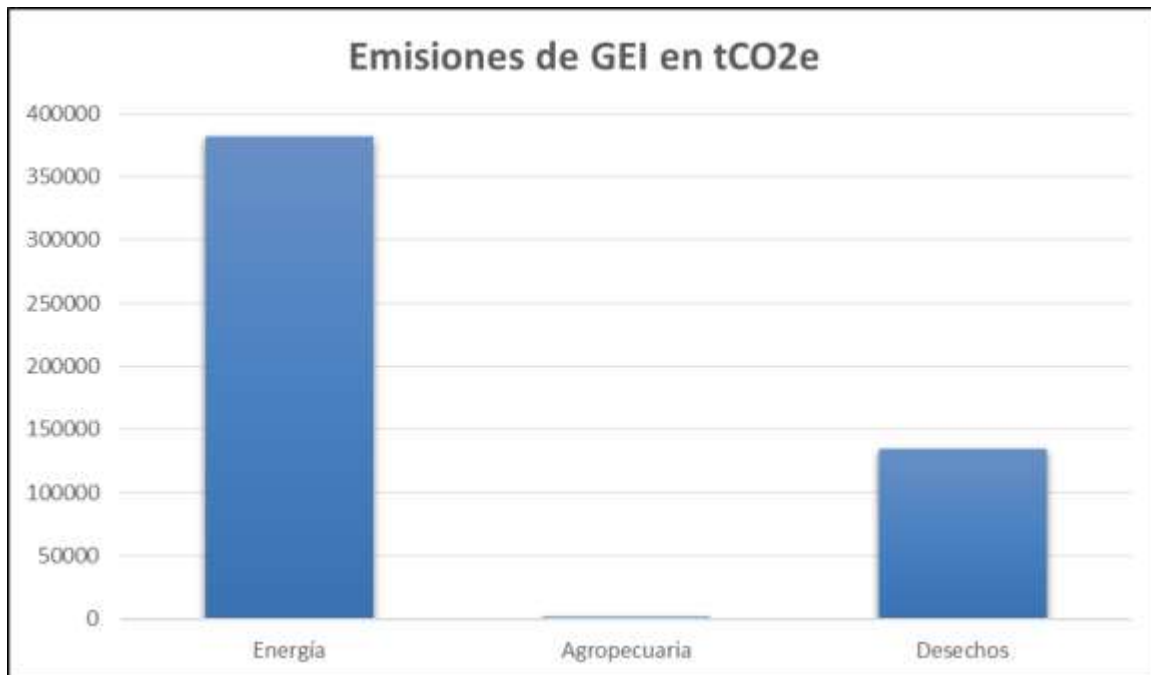


FIGURA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-4 EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR CATEGORÍA

### 6.1 CATEGORÍA ENERGÍA

De acuerdo a lo que nos indica 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: el consumo de combustibles fósiles y las emisiones fugitivas ocurridas en las industrias de petróleo y gas y la minería del carbón.

Para el caso del municipio de Jiutepec, las emisiones de esta categoría corresponden al consumo y quema de combustibles fósiles en su uso en calderas, estufas de uso doméstico y en el auto-transporte. Las emisiones fugitivas 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 o u otras instalaciones, ni se desarrollan actividades de minería de carbón.

Las emisiones por consumo de combustibles fósiles se estimaron con base al 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.

#### 6.1.1 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. El municipio no tiene actividades de producción de combustibles por lo que el abasto de combustibles al municipio, considerado como importaciones, es el único dato usado en el método de referencia.

Los tipos de combustibles consumidos en Jiutepec 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.

**TABLA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-8 FACTORES DE EMISIÓN DE COMBUSTIBLES**

Combustible	Factor de Emisión tC/TJ
Gasolina	18.9
Diésel	20.2
Gas LP	17.2

FUENTE: TABLA 1-1 DEL CAPÍTULO DE ENERGÍA DEL MANUAL DE REFERENCIA DE LAS DIRECTRICES IPCC, 1996.

**TABLA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-9 FRACCIÓN OXIDABLE DE COMBUSTIBLES**

Combustible	Fracción oxidable
Gasolina	0.990
Diésel	0.990
Gas LP	0.990

FUENTE: TABLA 1-6 DEL CAPÍTULO DE ENERGÍA DEL MANUAL DE REFERENCIA DE LAS DIRECTRICES IPCC, 1996.

El consumo de los diferentes combustibles para el año de referencia se encuentra documentado y se describe a continuación.

Los datos de actividad se estimaron considerando un índice promedio ponderado de población y PIB municipal (considerando un 70% del peso al PIB y 30% a la población), el cual se multiplico

por el consumo nacional, para obtener los datos municipales. Los datos de población fueron obtenidos de 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 CO<sub>2</sub>, a continuación se muestran los resultados.

**TABLA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-10 CONSUMO ENERGÉTICO POR TIPO DE COMBUSTIBLE**

Combustible	Consumo energético TJ
Gasolina	2981.167
Diésel	1530.789
Gas LP	860.714

**TABLA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-11 EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR TIPO DE COMBUSTIBLE**

Combustible	Emisiones Gg CO <sub>2</sub>
Gasolina	204.529
Diésel	112.247
Gas LP	54.011

#### 6.1.2 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 tal forma para el inventario de Jiutepec se realizó el análisis para las subcategorías transporte y residencial principalmente; tomándose en energía los subcategorías relacionados con el transporte terrestre, y el consumo en hogares de gas LP.

Los cálculos en 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 CO<sub>2</sub>, 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 CO<sub>2</sub> con bastante exactitud sobre la base del total de los combustibles quemados y del contenido de carbono promediado de los combustibles. Los valores por defecto del contenido de carbono utilizados 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 CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O, 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. En este caso, a falta de información detallada sobre las especificaciones de la tecnología por categoría, se utilizaron los valores por defecto por sectores para productos del petróleo de las tablas 1-7 a 1-11 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 destinan en transporte por lo que la estimación para el gas LP, se considera que es quemado en los hogares, por lo que en particular las subcategorías de la categoría de energía, contribuyeron de la siguiente manera: transporte, el 85.7% (327508.011tCO<sub>2</sub>eq.) y el sector residencial con el 14.3% restante (54651.887tCO<sub>2</sub>eq.) como lo muestra la siguiente figura.

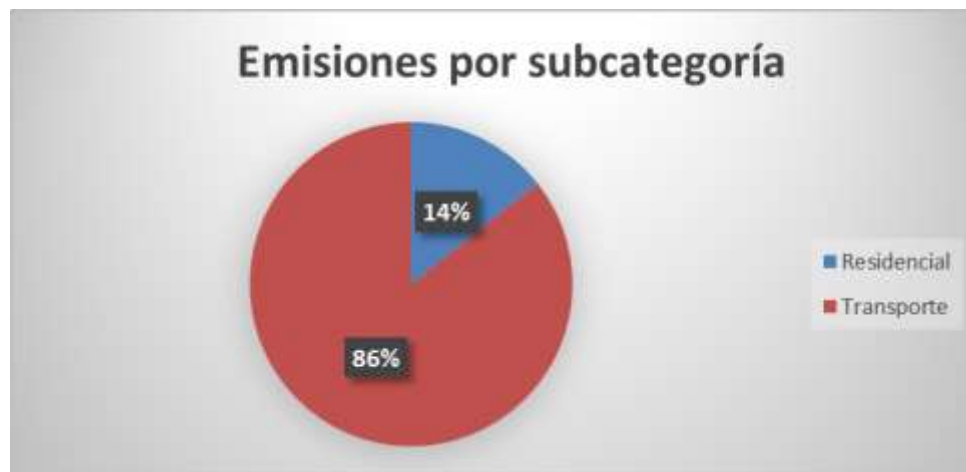


FIGURA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-5EMISIONES DE ENERGÍA (MÉTODO SECTORIAL)

En la quema de los diferentes combustibles se tiene la emisión de dióxido de carbono y óxido nítrico debido a la combustión incompleta de los hidrocarburos, es decir, la producción de dióxido de carbono depende de la temperatura de la caldera/estufa. En las grandes instalaciones industriales donde se hace uso de un proceso de combustión eficiente, las emisiones tienden a ser relativamente bajas, a diferencia de las que se generan en procesos de combustión a base de carbón. En las fuentes de combustión más pequeñas, las mayores tasas de las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de la quema de combustible se producen en aplicaciones residenciales (cocinas pequeñas y quema al aire libre) por lo que se muestran las emisiones de GEI por tipo de gas en CO<sub>2</sub> equivalente:



Las emisiones de GEI por tipo de gas en CO<sub>2</sub> equivalente son las siguientes:

**TABLA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-12 EMISIONES DE GEI POR TIPO DE GAS PARA LA CATEGORÍA ENERGÍA**

Gas	Cantidad en t de gas
CO <sub>2</sub>	374,337.342
CH <sub>4</sub>	25.906
N <sub>2</sub> O	23.479
Total	374,386.747 Tco <sub>2</sub> e

## 6.2 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 no fue estimada porque no se pudo 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.

## 6.3 CATEGORÍA AGROPECUARIO

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

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

El metano procedente de la fermentación entérica 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 animales rumiantes, como los no rumiantes son la fuente más importante la cantidad de CH<sub>4</sub> liberado, dependiendo del tipo, edad y peso del animal, así como la 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 de carne y granjas porcinas y de cría de aves de corral.

Así mismo se considera la descomposición anaeróbica de la materia orgánica en los arrozales, que producen CH<sub>4</sub> producto principalmente a la difusión en la atmosfera procedente de las plantas de arroz durante la estación de crecimiento.

La quema de los residuos 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 parte se abordan exclusivamente las emisiones de metano, monóxido de carbono, óxido nitroso y óxido de nitrógeno procedentes de las cosechas.

También se estiman las emisiones directas de N<sub>2</sub>O procedentes de los suelos dedicados a la producción animal y las emisiones indirectas de N<sub>2</sub>O procedentes del nitrógeno utilizado en la agricultura.

En Jiutepec debido a sus actividades agropecuarias podemos describir que para el 2010 las emisiones de dióxido de carbono representan el 0.0% del total de la categoría, el metano representa el 75.4% y el Óxido Nitroso aporta el 24.6% de las emisiones.

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

La fermentación entérica generó el 75.4% (1564.058 tCO<sub>2</sub>eq.) y el manejo de estiércol aportó en 2010, el 16.5%(343.271 tCO<sub>2</sub>eq.) De igual manera las quemas in situ de residuos agrícolas originan el 0.0% de toda la categoría con 0 tCO<sub>2</sub>. Eq. de GEI por último los suelos agrícolas aportan el 8.1% de la categoría (167.345 tCO<sub>2</sub>eq.)

TABLA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-13 EMISIONES POR SUBCATEGORÍA

Categoría	Subcategoría	Ton de CO <sub>2</sub> eq	% de participación
Agropecuario 2010	Fermentación entérica	1,564.058	75.4
	Manejo de estiércol	343.271	16.5
	Quemas agrícolas	0	0.0
	Suelos agrícolas	167.345	8.1
	Total	2071.674	100

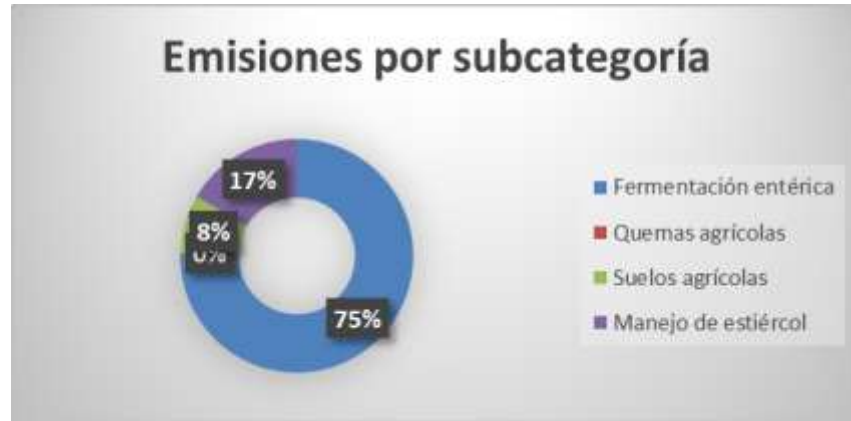


FIGURA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-6 EMISIONES POR SUBCATEGORÍA

Se presentan la participación por cada tipo de GEI, en unidades de CO<sub>2</sub> equivalente para esta categoría:

TABLA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-14 EMISIONES POR TIPO DE GAS PARA LA CATEGORÍA AGROPECUARIO

Tipo de GEI	ton de gas	%
CO <sub>2</sub>	0	0.0
CH <sub>4</sub>	1,564.058	75.4
N <sub>2</sub> O	510.369	24.6
Total	2074.674	100.0





FIGURA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-7 EMISIONES POR TIPO DE GEI EN LA  
CATEGORÍA AGROPECUARIO.  
**6.4 USO DEL SUELO, CAMBIO EN EL USO DEL SUELO Y SILVICULTURA (USCUSS)**

Esta categoría comprende el cambio de la cobertura vegetal en un periodo de 30 años así como la contribución GEI por dicho cambio que se manifiesta.

Los cálculos prioritarios de las emisiones procedentes del cambio de uso del suelo, se centran en las siguientes tres actividades, que son frecuentes o sumideros de dióxido de carbono. Debe señalarse que los cálculos llevan intrínsecamente una incertidumbre asociada considerable por lo 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> procedentes de las quemas vinculadas a la conversión de bosques y praderas.

Esos 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 CO<sub>2</sub> generadas por el cambio en existencia de masas forestales y biomasa leñosa, las generadas por el suelo y las de CH<sub>4</sub> y NO<sub>2</sub> originadas por los procesos de cambio en el uso del suelo.

En cuanto a la determinación de las emisiones productos de la categoría Uso del Suelo Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS), se reporta que no fue posible realizar los cálculos debido a los escasos insumos de información para calcular las estimaciones debido a que nuestro país cuenta con poca o nula información a escala local.





Dentro de la información que hizo falta se menciona la siguiente:

- Cartas temáticas de uso del suelo y vegetación escala 1:50, 000, recientes y de dos periodos de tiempo diferentes.
- Carta Climática 1:50, 000
- Cosecha comercial (m³Kt)
- Consumo total de leña por especie en el municipio (Kt ms)
- Otros usos de la madre por especie (Kt ms)
- Fracción de biomasa quemada del bosque
- Superficie total abandonada por especie (k ha)
- Sistema de manejo de las tierras (ha)

Considerando que este fue un proyecto piloto y 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.

## 6.5 DESECHOS

La presente categoría incluye las emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O así como su equivalente en CO<sub>2</sub>eq para las diferentes subcategorías como son: residuos sólidos urbanos (RSU), aguas residuales municipales (ARM), aguas residuales industriales (ARI) y excretas humanas (EH).

El presente reporte comprende las emisiones de CH<sub>4</sub> generadas a partir de las aguas residuales municipales que emitieron 133.927 ton de CH<sub>4</sub>, en el caso de las aguas residuales industriales no fueron estimadas por falta de información y por último las excretas humanas emitieron 16.52 ton de N<sub>2</sub>O.

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 6051.838 tCH<sub>4</sub>.

Por lo tanto podemos decir que la contribución de esta subcategoría al inventario GEI municipal es de 135022.349 tCO<sub>2</sub>eq, que representa el 26.0%del total del inventario.

TABLA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-15 EMISIONES POR TIPO DE GAS PARA LA CATEGORÍA DESECHOS

Tipo de GEI	Ton de gas	%
CO <sub>2</sub>	0	0



CH <sub>4</sub>	129,891.49	96.2
N <sub>2</sub> O	5,130.85	3.8
Total	135,022.349	100

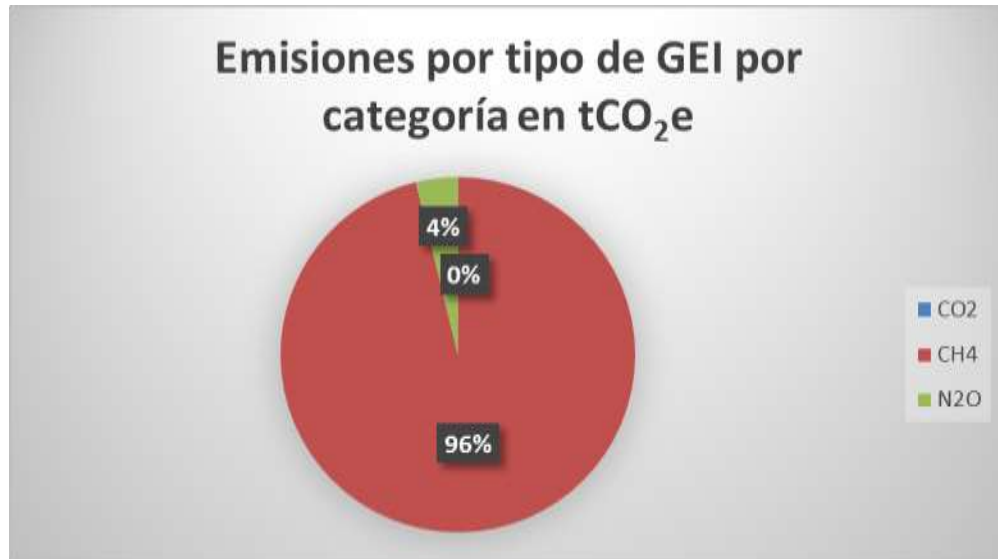


FIGURA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-8 EMISIONES POR TIPO DE GEI EN LA CATEGORÍA DESECHOS.

#### 6. 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 Jiutepec según datos obtenidos por SEDESOL 2010 es la siguiente:

TABLA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-16  
CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN EL MUNICIPIO DE JIUTEPEC

Parámetro	2010
A Papel y textiles	15.26 %
B Jardín y parques	0.0 %
C Comida	52.42 %
D Madera y pajas	0.0 %
Factor COD	0.13967



Las emisiones de GEI en esta categoría comprenden las emisiones de CH<sub>4</sub> generadas a partir de los residuos sólidos. Para realizar los cálculos de emisión de esta categoría se siguió la metodología de Nivel 1 o método por defecto del IPCC, 1996. 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 0.77y la fracción por volumen de CH<sub>4</sub> en el gas del vertedero de 0.5.

Las emisiones de GEI en el 2010 para Jiutepec, provenientes de la disposición de residuos sólidos fueron de 6051.838tCH<sub>4</sub>, lo que equivale a un total de 127088.607 tCO<sub>2</sub> equivalente.

#### 6.5.2 AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES

La categoría de Aguas Residuales Municipales, fue estimado de acuerdo a la información sobre población y la 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 133.927 tCH<sub>4</sub>, equivalente a 2812.468 t CO<sub>2</sub>eq.

#### 6.5.3 AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES INDUSTRIALES

Esta fuente de emisiones no fue estimada, debido a la falta de insumos para la determinación.

#### 6.5.4 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 2010 según lo reporta el INEGI, es de 196953 dando como resultado que las emisiones de N<sub>2</sub>O es de 16.52 ton de N<sub>2</sub>O lo que equivale a 5121.274 tCO<sub>2</sub>eq para el año 2010.

Por lo que podemos decir de la categoría de Desechos cada una de las subcategorías emitieron en CO<sub>2</sub>eq lo siguiente:



TABLA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-17 EMISIONES  
DESECHOS POR SUBCATEGORÍA

Subcategoría	Cantidad de ton por tipo de gas	Cantidad en ton CO <sub>2</sub> eq	% de participación
Residuos sólidos urbanos	6,051.838	127,056.03	94.1
Agua residual municipal	133.927	2,835.46	2.1
Excretas humanas	16.52	5130.84	3.8
Total	6,202.285	135,022.349	100

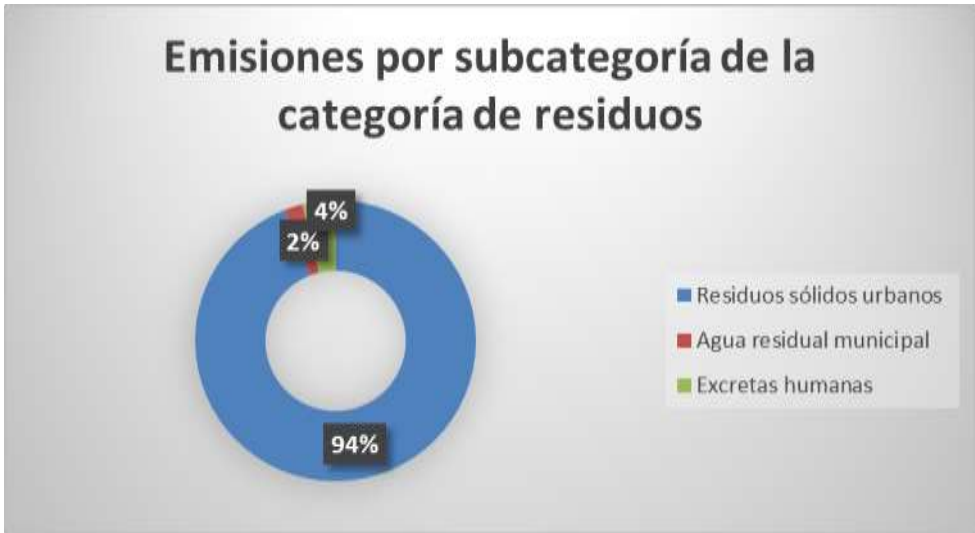


FIGURA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-9 EMISIONES POR SUBCATEGORÍA DE LA CATEGORÍA DE RESIDUOS

6.6 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 Jiutepec. Dado que el inventario se estima únicamente para el año 2010, 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.

TABLA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-18 FUENTES  
CLAVES DE ACUERDO AL IPCC.

Orden	Fuente clave	IPCC	t CO <sub>2</sub> eq	GEI	% del total	Acumulado
1	Transporte	1A3	320,026.30	CO <sub>2</sub>	61.63	61.63 %
2	Residuos sólidos urbanos	6A	127,088.61	CH <sub>4</sub>	24.48	86.11 %
3	Residencial	1A4b	54,311.04	CO <sub>2</sub>	10.46	96.57 %
4	Transporte	1A3	7,118.45	N <sub>2</sub> O	1.37	97.94 %
5	Excretas humanas	6D	5,121.27	N <sub>2</sub> O	0.99	98.92 %
6	Aguas residuales municipales	6B2	2,812.47	CH <sub>4</sub>	0.54	99.46 %
7	Fermentación entérica	4A	1,564.06	CH <sub>4</sub>	0.30	99.77 %
8	Transporte	1A3	363.27	CH <sub>4</sub>	0.07	99.84 %
9	Manejo de estiércol	4B	343.27	N <sub>2</sub> O	0.07	99.90 %
10	Residencial	1A4b	180.75	CH <sub>4</sub>	0.03	99.94 %
11	Suelos agrícolas	4D	167.34	N <sub>2</sub> O	0.03	99.97 %
12	Residencial	1A4b	160.09	N <sub>2</sub> O	0.03	100.00 %
13	Quemas agrícolas	4F	0.00	CO <sub>2</sub>	0.00	100.00 %

La identificación de las categorías principales del inventario de Jiutepec sirve para N<sub>2</sub>O 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, 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, 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 y sector residencial.

Según el análisis, la principal subcategoría es Transporte constituye la principal fuente de emisión municipal, ya que contribuye con el 61.63% de las emisiones de CO<sub>2</sub> de Jiutepec.

En segundo lugar se ubica la subcategoría Residuos Sólidos municipales quien contribuye con un 24.48% del total del inventario por el metano que emite. La quema del combustible fósil en el sector residencia emite CO<sub>2</sub> en un 10.46%

De las subcategoría anteriormente mencionadas son las que en acumulado representan el 96.57% del total de las emisiones del municipio de Jiutepec. Las emisiones totales de GEI para 2010 fueron:

**TABLA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-19 IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES CLAVES A NIVEL MUNICIPAL**

Etiquetas de fila	Emisiones de CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> e)	Emisiones de CH <sub>4</sub> (tCO <sub>2</sub> e)	Emisiones de N <sub>2</sub> O (tCO <sub>2</sub> e)	Emisiones totales (tCO <sub>2</sub> e)	% con respecto al total por categoría	Emisiones por subcategoría a %2010
Energía	374,337.34 2	544.019	7,278.538	382,159.89 8	100	73.6
Residencial	54,311.044	180.750	160.093	54,651.887	14.3	10.5
Transporte	320,026.29 7	363.269	7,118.445	327,508.01 1	85.7	63.1
Residuos	-	129,901.07 6	5,121.274	135,022.34 9	100	26.0





Aguas residuales municipales	-	2,812.468	-	2,812.468	2.1	0.5
Excretas humanas	-	-	5,121.274	5,121.274	3.8	1.0
Residuos sólidos municipales	-	127,088.60 7	-	127,088.60 7	94.1	24.5
Agropecuario	-	1,564.058	510.616	2,074.674	100	0.4
Fermentación entérica	-	1,564.058	-	1,564.058	75.4	0.3
Manejo de estiércol	-	-	343.271-	343.271	16.5	0.1
Quemas agrícolas	-	-	-	-	0.0	0.0
Suelos agrícolas	-	-	167.345	167.345	8.1	0.0
Total	374,337.34 2	132,009.15 2	12,910.42 7	519,256.92 1	-	100

#### 7. 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 incluso 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 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 logre, 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 MtCO<sub>2</sub> 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.



**FIGURA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-10 INSTRUMENTOS DE POLÍTICA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS TRES ÓRDENES DE GOBIERNO**

FUENTE: SEMARNAT (2012). QUINTA COMUNICACIÓN NACIONAL ANTE LA CMNUCC. MÉXICO GOBIERNO FEDERAL. RECUPERADO DE [www2.ine.gob.mx/publicaciones/download/68.5.pdf](http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/download/68.5.pdf)

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.

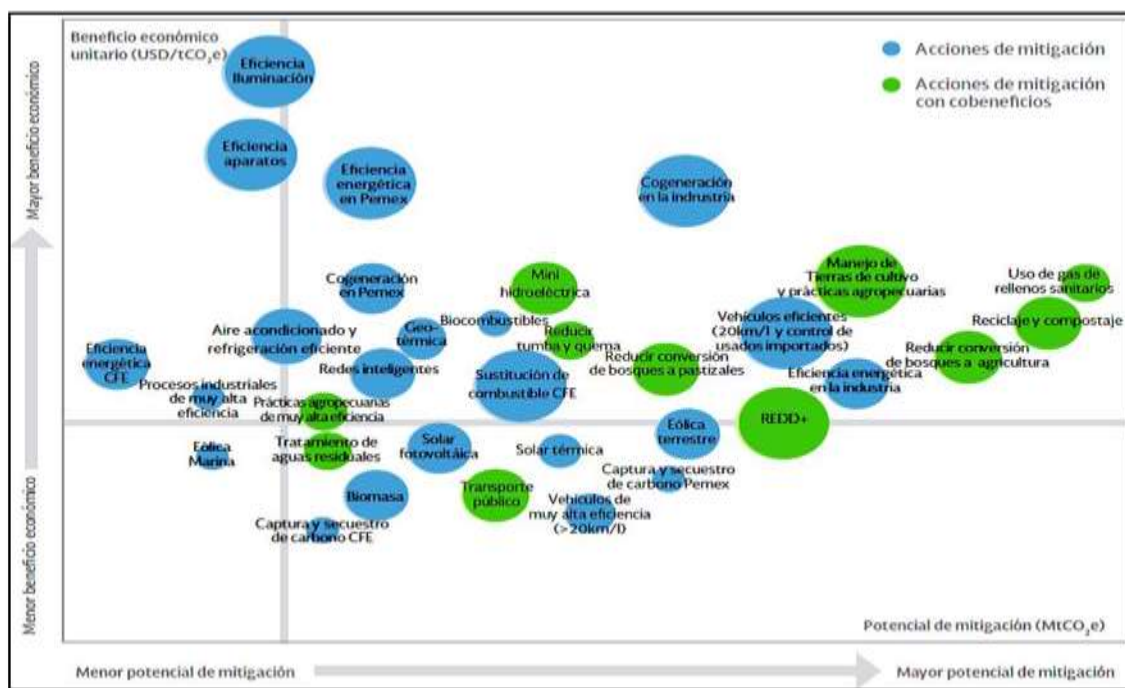
**TABLA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-20 PLAZO DE EJECUCIÓN DE ACCIONES DE MITIGACIÓN, CONFORME A LOS LINEAMIENTO DEFINIDOS EN LA LGCC.**



En la actualidad, existen oportunidades de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que son costo efectivas y que además tienen grandes co-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 11 MATRIZ DE ACCIONES DE MITIGACIÓN EN EL MEDIANO PLAZO (2020-2050). EN LA FIGURA EL TAMAÑO DE LOS CÍRCULOS REPRESENTA LA VIABILIDAD DE LOS PROYECTOS DADAS LAS CONDICIONES ACTUALES, MIENTRAS MÁS GRANDE EL CÍRCULO, MAYOR VIABILIDAD.**

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 éste, 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, ya que se deberá actuar como supervisora del cuidado del medio ambiente, así como realizar sus actividades respetando tanto la normatividad en la materia, como desarrollar sus funciones con respeto y en pro 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.

Por su parte el Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN), es uno de los instrumentos de planeación que ayudará a los municipios a encontrar de manera estratégica, como guiar las políticas públicas municipales en materia de mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático, fomentando la creación de capacidades de los diversos actores de los municipios.

#### 7.1 ESTRATEGIA DE ALINEACIÓN Y REGIONALIZACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN AL PEACCMOR.

El PEACCMOR tiene como objetivo principal: 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 mitigación municipales de cada sector conformen la medida macro (establecida en el PEACCMOR), esto se traduce en 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 socio-económicas 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 12 medidas de Mitigación 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 Jiutepec, reportadas en el presente documento, serán aquellas que demuestren un bienestar social, económico y ambiental para el municipio, 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 ser definidos; sin embargo, las medidas de mitigación aquí presentadas por el municipio Jiutepec se encuentran localizadas en los sectores identificados con mayores emisiones de GEI o en los principales sectores productivos en el municipio y de acuerdo a su primera identificación podemos sugerir una meta estimada de acuerdo al análisis presentado 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 del inventario de emisiones de GEI realizado en la sección anterior en el municipio de Jiutepec, podemos decir que las medidas de mitigación de los sectores identificados como mayores productores de GEI son Energía, Transporte, Desechos.

El PACMUN, ha logrado identificar diversas medidas de mitigación en el municipio de Jiutepec.

De acuerdo al censo poblacional (INEGI 2010), reporta que el municipio de Jiutepec cuenta con una población de 196,953 habitantes, lo que permite sugerir que las emisiones estimadas per cápita para éste mismo año son de 2.6 ton de CO<sub>2</sub>eq, aproximadamente para el municipio.

La meta planteada para la disminución de emisiones de GEI en el municipio de Jiutepec, es una propuesta viable 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 de mitigación de 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.

A continuación se presentarán en las siguientes tablas algunas de las posibles medidas mitigación en el municipio de Jiutepec a nivel local en los diferentes sectores.

## 7.2 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 CO<sub>2</sub> 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.

#### 7.2.1 MITIGACIÓN EN EL SECTOR ENERGÍA 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 Morelos en lo referente al consumo de gas LP en el sector residencial, para el 2009 se reportaron un total de 11,400 t de GLP, la gran importancia de este sector es que representa un nicho de oportunidad que permita 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 ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-21 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL SECTOR ENERGÍA PROPUESTAS POR EL ESTADO**

Medidas de Mitigación	Nombre del Programa (Descripción y Objetivos)
Establecer un programa para la implementación de calentadores solares en las viviendas.	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.
Promover la instalación de Sistemas fotovoltaicos interconectados a la red para reducir la Demanda de Alto Consumo doméstico (DAC).	La instalación de calentadores solares en las casas para la generación de agua caliente, disminuye el consumo de gas LP.
Fomentar la eficiencia energética en alumbrado	Estrategia: Modificación de los Reglamentos de construcción para





público y en bombeo de agua potable.	la implementación de energía solar térmica para calentamiento de agua en nuevas unidades habitacionales y en industria. La instalación de paneles solares de electricidad y emisiones indirectas de CO <sub>2</sub> .  La instalación de luminarias eficiente en el sistema de alumbrado público, la instalación de sistemas de bombeo eficiente representan una reducción de emisiones.
--------------------------------------	---

7.2.3 MITIGACIÓN EN EL SECTOR ENERGÍA 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 nuestro municipio. Por lo que el municipio de Jiutepec propone:

TABLA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-22 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL SECTOR ENERGÍA PROPUESTAS POR EL MUNICIPIO DE JIUTEPEC

Nombre del Programa	Medidas de Mitigación
Cambio de tecnología	Cambio de luminarias del alumbrado público y en edificios gubernamentales con la finalidad de evitar duplicidad de focos, gastos innecesarios, evitar que el alumbrado este encendido en horarios innecesarios, además de ser foliadas para su monitoreo.
Cambio de tecnología	Utilizar sistemas activos como focos ahorradores, calentadores solares, entre otras tecnologías para obtener ahorro energético.
Cambio de fuentes de Energía.	Fomentar la sustitución de quema de gasolina y otros combustibles por gas natural, la primera etapa consiste en suministrar gas natural a nivel industrial, una segunda etapa a nivel comercio y por último a nivel residencial.
Fomento del uso de aparatos de bajo consumo energético.	Disminuir el consumo de energía, utilizando sistemas activos de ahorro energético.
Nuevas tecnologías para el ahorro energético.	Llevar a las personas de muy bajos ingresos, sistemas activos como focos ahorradores para obtener un ahorro energético.

7.4 MITIGACIÓN EN EL SECTOR TRANSPORTE A NIVEL ESTATAL



La movilización de personas y materiales representa una actividad que se torna 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, donde se generan continuamente conflictos viales ocasionados por un exceso en la circulación, tanto de unidades del servicio público como 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 a las obligaciones 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. Además, existe desorden en la identidad cromática de las unidades, resaltando el mal estado de las carrocerías, lo que genera una imagen del transporte público no deseable. Por otra parte, resaltan también situaciones inconvenientes por parte de los conductores del transporte público, identificándose las siguientes: mal trato al usuario, conducción a exceso de velocidad, imagen 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 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, sumándose además una cantidad importante 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 la unidad, se encuentra expuesto a tarifa alta y en incremento constante derivado del alza en 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 reemplazamiento 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).

**TABLA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-23 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL SECTOR TRANSPORTE PROPUESTAS POR EL ESTADO**

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, tomando en cuenta la redistribución de paradas y puntos de ascenso y descenso de pasajeros en los transportes públicos.  Construcción y adecuación de Infraestructura urbana y equipamiento para el uso de bicicletas como medio de transporte ecológico	El objetivo del Programa es considerar en las principales avenidas centrales de transferencia de transporte en dónde 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, 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.  Esto permitirá a su vez, una mejor movilidad urbana, dentro de las ciudades grandes y pequeñas de los Municipios.

#### 7.4.1 MITIGACIÓN EN EL SECTOR TRANSPORTE A NIVEL MUNICIPAL

En términos de las emisión de gases de efecto invernadero (GEI), el sector transporte en México representó el 22% del total nacional, con 166.4 MtCO<sub>2</sub>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 continuarán 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 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 movilidad, promoviendo más transporte público y menos individual. Existen medidas regionales de transporte en las cuales los municipios colonias y localidades podrán ser beneficiados por este tipo de medidas a implementarse.

Por lo que el Municipio Jiutepec propone:

**TABLA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-24 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL SECTOR TRANSPORTE PROPUESTAS POR EL MUNICIPIO DE JIUTEPEC**

Medidas de Mitigación	Nombre del Programa (Descripción y Objetivos)
Programa de Verificación Vehicular Obligatoria para el Estado de Morelos.	Trabajar en el programa, incitando a la población a mantener sus autos en óptimas condiciones para reducir las emisiones de gases y de contaminación.
Mejorar el transporte público e invitar a la población a utilizarlo. Así como uso de medios de transporte alternos	Invitar a la población a utilizar el transporte público, cuidar y hacer buen uso de este. Utilizar la bicicleta, haciendo que el municipio tenga rutas de acceso para la utilización de este transporte.
Plan de movilidad sostenible	Formular un Plan de Movilidad Sostenible, donde se establezcan rutas de transporte público más eficientes, nodos de transferencia de pasajeros, áreas para el uso de peatones, de bicicletas, así como una política de estacionamiento.
Construcción de terminales	Construir una terminal de transporte foráneo de pasajeros y eliminar las terminales secundarias
Estacionamientos en vía pública	Establecer lineamientos para la regulación estricta del estacionamiento en la vía pública
Modernización de transporte público	Mejorar y hacer eficiente el servicio de transporte público modernizando el parque vehicular y definir rutas que den un mejor servicio a la población y eviten conflictos viales.

## 7.6 DESECHOS

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.

#### 7.6.1 MITIGACIÓN EN EL SECTOR DESECHOS A NIVEL ESTATAL

Actualmente la gestión de los desechos en el estado de Morelos no garantiza la disposición final adecuada del 100% de los residuos sólidos urbanos de Morelos, los cuales acumulan alrededor de 1 mil 939 ton/día, con una generación per-cápita promedio en el estado 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 concentración de población. Asimismo, cabe resaltar que la situación en ríos y barrancas en las cuales se vierte de manera directa las aguas residuales es grave, lo cual ocasiona enfermedades cutáneas y gastrointestinales en la población de la zona de influencia, deterioro del medio ambiente, contaminación de los mantos acuíferos y fuentes de abastecimiento, así como 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; en el estado se tiene un bajo porcentaje de eficiencia de las mismas que está en el 58%. Es importante también la falta de construcción de colectores para alimentar a las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), así como la falta de construcción de alcantarillado para alcanzar la capacidad instalada en las PTAR (PED).

**TABLA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-25 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL SECTOR DESECHOS PROPUESTAS POR EL ESTADO**

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	“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



Municipio.	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.

#### 7.5.1 MITIGACIÓN EN EL SECTOR DESECHOS A NIVEL MUNICIPAL

La SEDESOL trabaja en coordinación con la SEMARNAT y los gobiernos locales en proyectos para reducir o eliminar 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 el 2007 y 2009 se dio asistencia técnica para el desarrollo de proyectos que reduzcan emisiones de GEI con un potencial de mitigación de 909 mil toneladas de CO<sub>2</sub>eq anuales.

Los 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 CO<sub>2</sub>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 metano en rellenos sanitarios, reciclamiento post-consumo (evita generación de residuos), elaboración de composta con una fracción de los residuos (evita generación de GEI), procesos que reducen la generación de GEI alternos a los rellenos sanitarios como procesos térmicos que incluyen la incineración, cogeneración industrial, MBT (Tratamiento Mecánico Biológico) y digestión anaerobia (INE, 2012).



TABLA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-26 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL SECTOR DESECHOS PROPUESTAS POR EL MUNICIPIO DE JIUTEPEC

Medidas de Mitigación	Nombre del Programa (Descripción y Objetivos)
Separación y recolección adecuada de los residuos sólidos urbanos	Incentivar a la comunidad mediante la separación de los residuos sólidos urbanos. Teniendo como objetivo reducir la cantidad de basura generada, bajar costos en el servicio de recolección de basura y crear educación en materia de residuos.
Manejo correcto de pilas	Concientizar a la comunidad en materia del manejo adecuado de las baterías y establecer centros de acopio en algunas dependencias del Ayuntamiento.
Separación de residuos en el sector comercio.	Promover la separación de residuos sólidos en todos los comercios.
Auditorías en materia ambiental dentro de las industrias, revisión de maquinaria, procesos de producción y gestión integral de sus residuos.	Capacitar al personal de las industrias en la certificación realizada por PROFEPA, para saber los beneficios que se obtienen.

## 7.6 AGROPECUARIO

A nivel mundial, la agricultura representa la mayor proporción de uso del suelo en pro de los humanos siendo una fuente importante de emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero; representa, además, la principal fuente de emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O y en menor medida CO<sub>2</sub>. Las prácticas agropecuarias intensivas, como la cría de ganado, el cultivo de arroz y el uso de fertilizantes emiten el mayor porcentaje de CH<sub>4</sub> provenientes de actividades antropogénicas.

### 7.6.1 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 km<sup>2</sup>, 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 CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O 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 **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-27 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 cabo de manera confinada en biodigestores.	La implementación del proceso de fermentación entérica derivado del manejo adecuado del estiércol permitirá la producción de biogás, además de la producción de biofertilizantes

#### 7.6.2 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 (N<sub>2</sub>O), 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 CH<sub>4</sub> 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 Jiutepec propone:

TABLA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-28 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL SECTOR AGRÍCOLA Y PECUARIO PROPUESTAS POR EL MUNICIPIO DE JIUTEPEC

Medidas de Mitigación	Nombre del Programa (Descripción y Objetivos)
Reducción de productos químicos, utilización del control biológico y aplicación de fertilizantes orgánicos.	Desarrollar nuevos métodos de agricultura orgánica en los campos del municipio de Jiutepec.
Disponer los residuos orgánicos en un centro de composteo.	Desarrollar nuevos métodos para la disposición de los residuos orgánicos en el municipio de Jiutepec.
Utilizar tierra de composta	Aprovechar la producción del centro de compostaje municipal, el cual da servicio de donación de tierra a varios sectores para reforestación y creación de huertos.



## 7.7 USO DEL SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA

Los bosques son un sumidero y fuente de CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> y a estabilizar las concentraciones en la atmosfera.

### 7.7.1 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. En conjunto con la Secretaría de Cultura y la Secretaría de Turismo entre otras actividades, también se ha impulsado la economía local a través del ecoturismo y actividades que permitan obtener ingresos económicos y que ayudan a proteger el medio ambiente.

TABLA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-29 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

## 7.7.2 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. Jiutepec cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local, instrumento que también se aprovecha para enriquecer las estrategias de mitigación de gases de efecto invernadero.

Por lo que el municipio Jiutepec propone:

**TABLA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-30 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL SECTOR FORESTAL PROPUESTAS POR EL MUNICIPIO DE JIUTEPEC**

Medidas de Mitigación	Nombre del Programa (Descripción y Objetivos)
Implementación de huertos urbanos	Implementar huertos en los distintos grados del sector educativo en el ayuntamiento, además de establecer huertos comunitarios en cada colonia del municipio.
Reforestación	Reforestar áreas verdes en el municipio en donde la pérdida de vegetación es evidente con la ayuda de la ciudadanía, además de rehabilitar las áreas verdes en las escuelas dentro del municipio y cambiar especies exóticas por nativas.

## 8. DETECCIÓN DE VULNERABILIDAD Y RIESGO EN EL MUNICIPIO

En reunión de planeación se acordó que el C. Rafael Márquez Calderón, Director de Medio Ambiente, en conjunto con Personal de Protección Civil quedarían a cargo del desarrollo de esta área del Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN), así mismo, que los documentos base de este apartado son el Atlas de Riesgos Naturales de Jiutepec, Morelos (2011)<sup>29</sup>, y el Programa de Acciones ante el Cambio Climático del Estado de Morelos (PEACCMor).

Se expusieron los estudios regionales de vulnerabilidad al cambio climático en el estado de Morelos, y se estableció estrategias y acciones en materia de vulnerabilidad y riesgo a eventos hidrometeorológicos a nivel regional y municipal, para concluir con el establecimiento de mesas de trabajo por municipio, en donde se trabajaron las principales problemáticas que aquejan al

<sup>29</sup> SEDESOL. 2011. Atlas de Riesgos Naturales de Jiutepec, Morelos.



municipio, proponiendo diversas medidas de adaptación para cada problemática e incluyendo a los diversos actores responsables a gestionar e implementar dichas medidas.

Cabe mencionar que personal del área de Protección Civil brindo apoyo en la identificación de las áreas más vulnerables y las afectaciones que repercuten en la sociedad. El Atlas de riesgo fue el documento oficial de consulta para esta área de vulnerabilidad y adaptación.

## 8.1 ESCENARIOS HIDROCLIMATOLÓGICOS<sup>30</sup>.

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.

## 8.2 VULNERABILIDAD

### Vulnerabilidad del sector agua<sup>31</sup>

La Comisión Nacional del Agua<sup>32</sup> ha definido cuatro zonas acuíferas en la entidad, como se muestra en la Figura 1. Estos acuíferos, así como su disponibilidad de agua subterránea actual

<sup>30</sup> Ortiz, M.L., Sánchez, E. y M.L. Castrejón. 2013. Escenarios Hidroclimatológicos para el Estado de Morelos. UAEM, CONACYT, SEMARNAT, INE, CEAMA. 75 pp.

<sup>31</sup> Ortiz, M.L., Sánchez, E. y M.L. Castrejón. 2013. Vulnerabilidad del Recurso Hídrico en el Estado de

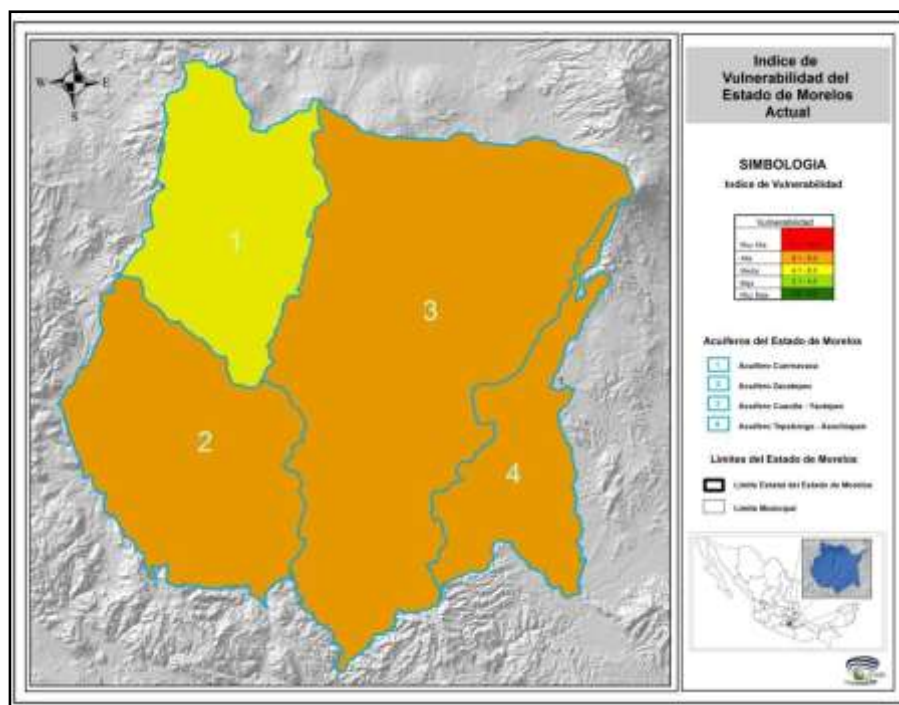
Morelos ante el Cambio Climático. UAEM, CONACYT, SEMARNAT, INE, CEAMA. 81 pp.

<sup>32</sup> Comisión Nacional del Agua. 2002. El agua en el estado de Morelos. Gerencia Regional Balsas subgerencia regional técnica, Cuernavaca, México.

son: a) acuífero Cuernavaca (4.81 hm<sup>3</sup>); b) acuífero Cuautla-Yautepec (1.77 hm<sup>3</sup>); c) acuífero Zacatepec (4.37 hm<sup>3</sup>); y d) acuífero Tepalcingo-Axochiapan (-5.1 hm<sup>3</sup>). Además, la CONAGUA (2011) reporta que la disponibilidad de agua subterránea total en el estado es de 5.85 hm<sup>3</sup>.

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, entendiéndose 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 *Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.*-12 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<sup>33</sup>**

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<sup>34</sup>**

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<sup>35</sup>**

---

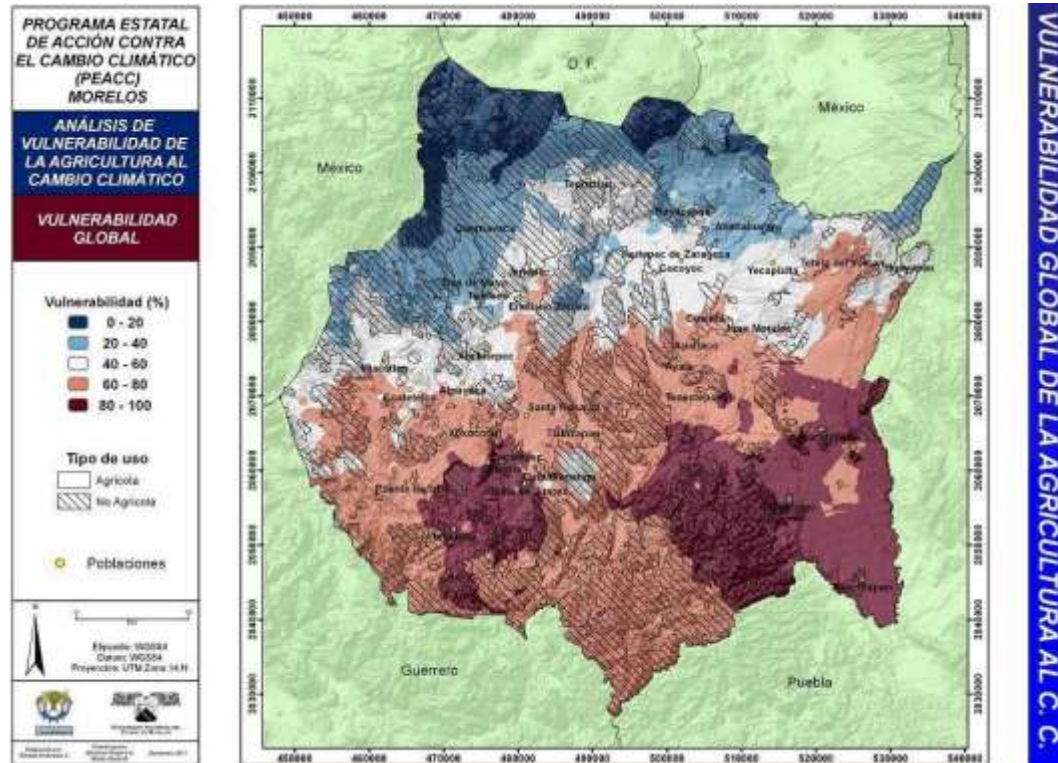
<sup>33</sup> Ortiz, M.L., Sánchez, E. y M.L. Castrejón. 2013. Análisis de la Vulnerabilidad de la Biodiversidad frente al Cambio Climático en el Estado de Morelos. UAEM, CONACYT, SEMARNAT, INE, CEAMA. 38 pp.

<sup>34</sup> Ortiz, M.L., Sánchez, E. y M.L. Castrejón. 2013. Vulnerabilidad de la Agricultura de Temporal al Cambio Climático en el Estado de Morelos. UAEM, CONACYT, SEMARNAT, INE, CEAMA. 35 pp.

<sup>35</sup> Hurtado, M., Arias, M. y Riojas, R. 2013. Vulnerabilidad en salud asociada a la variabilidad y cambio climático en el estado de Morelos. Cambio climático: vulnerabilidad en sectores clave en el estado de Morelos.



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.

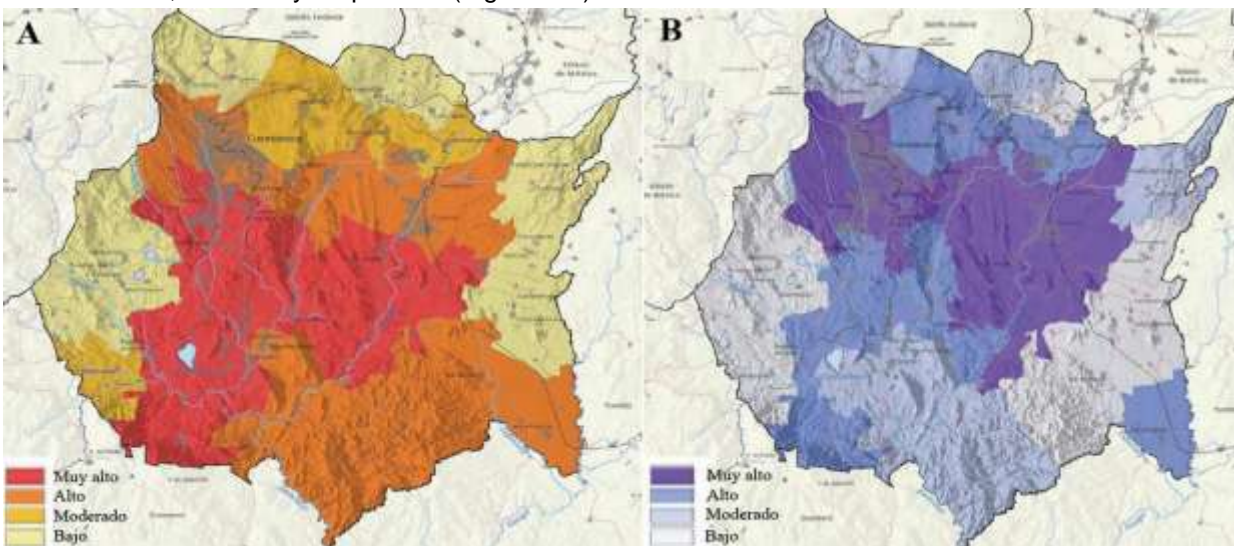


**FIGURA 13 VULNERABILIDAD GLOBAL DE LA AGRICULTURA PARA EL ESTADO DE MORELOS**

### Riesgo por temperaturas extremas

El riesgo más alto por temperaturas máximas extremas en el estado 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 son: Ayala, Cuautla, 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 8-3)



**FIGURA** *Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.* **-14 NIVEL DE RIESGO POR TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMOS (A) Y MÍNIMAS EXTREMAS (B) EN MORELOS. (FUENTE: HESSELBACH-MORENO ET AL., 2010)**  
**8.3 RIESGO HIDROMETEOROLÓGICO<sup>36</sup>**

#### 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. (Figura 8-4)

<sup>36</sup> Hesselbach-Moreno, H., F., R.-S., LF., S.-D., M., E.M., Pérez-Calderón, M., Galindo-Pérez, M., del Río-León, M., Sánchez-Chávez, J., Chávez-Arellano, J., 2010. Atlas de riesgos y peligros del estado de Morelos. Sistema Nacional de Protección Civil-Gobierno del Estado de Morelos, Morelos, México.



**FIGURA** ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-15 NIVEL DE RIESGO (IZQUIERDA) Y VULNERABILIDAD (DERECHA) DE LOS MUNICIPIOS DE MORELOS POR INUNDACIONES PLUVIALES. FUENTE: HESSELBACH-MORENO ET AL., 2010.

Para el caso de Jiutepec, de acuerdo a observaciones directas, entrevistas y recopilación de datos, actualmente cuando se presentan precipitaciones intensas, sube el nivel del agua hasta la cota de inundación natural y en consecuencia sube el nivel del agua en las viviendas, esto mientras dura el desalojo natural del agua.

Con la información estadística de la estación meteorológica Progreso, se procedió hacer el análisis para diferentes periodos de retorno de la precipitación máxima en 24 Hrs, con un total de 27 registros, con los siguientes resultados:

Periodo de retorno	Precipitación máx. anual (mm)
2	59.3
5	85
10	98
28	123.2

Hasta el momento, las inundaciones suelen presentarse esporádicamente por los escurrimientos pluviales y la falta de infraestructura o falta de mantenimiento de la infraestructura existente; más aún, de los datos estadísticos se confirma que las precipitaciones extraordinarias no son recurrentes. Esto preocupa a los habitantes cuyas construcciones están sobre las márgenes de la



barranca, obviamente son éstos los que más perciben el riesgo, pero tampoco se manifiestan, porque están conscientes de que sus construcciones son las que están dentro de la zona de protección de las barrancas o lagunas, y tampoco están dispuestos a liberar estas zonas, porque implicaría demoler parte de sus viviendas.

Las colonias que se ubican en la zona de peligro son San Francisco Texcalpan, Hacienda de las Flores, U. H. Villareal Los Colorines, Col. Atenatitlán Norte, Delegación Tejalpa, Progreso, Pedregal de Tejalpa y Villa Santiago entre otras, la población de estas colonias se estima en 2,832 habitantes. Mas el flujo transitorio de los habitantes del municipio.

La población vulnerable por inundaciones es de 620 habitantes en las diferentes zonas de riesgo.

TABLA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-31 ZONAS DE RIESGO MEDIO POR INUNDACIONES

Fuente del fenómeno perturbador	Localidad	AGEB	No. Construcción
Barranca Montenegro	Col. El Progreso	0067	19
	Cliserio Alanís	0067	4
Barranca Analco	Col. Los Pinos	0137	146
	Total de Construcciones afectadas		169

A continuación se presenta un análisis de la situación que guarda la población que se encuentra las zonas de riesgo medio.

TABLA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-32 ZONAS DE RIESGO MEDIO POR INUNDACIONES



Localidad	AGEB	No. Construcciones	No. de habitantes	% menores de 5 años	% mayores de 60 años	% discapacitados	Hab. Menos de 5 años	Hab. Mayores de 60 años	Hab. discapacitados	Población con mayor vulnerabilidad	% total de la zona afectable
Cliserio Alanís	0067	4	15	9.93	10.93	5.74	1	2	0	3	20
	0137	146	572	11	7	3	65	41	20	126	22
TOTAL	2	150					66	43	20	606	21

De acuerdo al análisis de la información presentada en el cuadro anterior, el grado de vulnerabilidad es el siguiente:

TABLA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-33 CALIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD EN DISTINTOS SECTORES

CONCEPTOS	CALIFICACIÓN
Vulnerabilidad física de las construcciones	1.3
Vulnerabilidad social	0.36
Programas de protección civil	0.10
Percepción del riesgo por la población	0.10
TOTAL	1.86

TABLA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-34 ZONAS DE RIESGO BAJO POR INUNDACIONES

Fuente del fenómeno	Localidad	AGEB	No. Construcción
---------------------	-----------	------	------------------





perturbador			
Barranca Montenegro	Col. Progreso	0067	19
Barranca Analco	Residencial Real Sumiya	0137	106
	Col. Francisco Villa	0974	12
Barranca Gachupina	Delegación Tejalpa	0368	14
Escurrimientos Pluviales	Col. Atenatitlán Norte	0387	32
	Av. Centenario, Civac	0438	2
		039	12
Laguna Hueyapan	San Francisco Texcalpan	0368	229
		0527	102
Laguna Seca	Pedregal de Tejalpa	039	14
Cuerpo Receptor, Col. Villa Santiago	Perímetro del embalse	0245	8
	Total de construcciones		550

TABLA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-35 ZONAS DE RIESGO BAJO POR INUNDACIONES

Localidad	AGEB	No. Construcciones	No. de habitantes	% menores de 5 años	% mayores de 60 años	% Discapacidad	Hab. Menos de 5 años	Hab. Mayor de 60 años	Hab. Discapacitados	Población con mayor vulnerabilidad	Del total de la zona 5 afectable
Col. Progreso	67	19	72	9.93	10.93	5.74	7	8	3	18	25
Residencial Real Sumiya	137	106	415	11	7	3	47	30	14	91	22
Col. Francisco Villa	974	12	49	24	13	23	6	3	0	9	18
Delegación Tejalpa	368	14	57	10.75	6.67	2.09	6	4	1	11	19.29
Col. Atenatitlán Norte	387	32	57	11	7	2	6	4	1	11	19



Av. Centenario, Civac	438	2	7	9.85	6.49	4.81	1	0	0	1	14.28
	391	2	8	10.84	8.27	2.77	1	1	0	2	25
San Francisco Texcalpan	368	229	930	10.75	6.67	2.09	100	100	19	219	23.54
	527	102	412	11.6	6.76	2.15	48	28	2	78	18.93
Pedregal de Tejalpa	391	4	15	10.84	8.27	2.77	2	1	0	3	20
Perímetro de la Laguna	245	8	31	11.48	8.26	1.93	4	3	0	7	22.58
U. Hab. Villareal-Colorines	207	35	127	9.02	9.66	2.99	11	12	4	27	21.26
Total	14	565	2,25				191	162	29	491	21.9

De acuerdo al análisis de la información presentada en el cuadro anterior, el grado de vulnerabilidad es el siguiente:

TABLA **¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-36**  
VULNERABILIDAD EN DISTINTOS SECTORES

Conceptos	Calificación
Vulnerabilidad Física	0.80
Vulnerabilidad social	0.36
Programas de protección civil	0.10
Percepción del riesgo por la población	0.10
Total	1.36 puntos

Masas de aire (heladas, granizo y nevadas)

Para que ocurran heladas, nevadas y granizo, influyen la latitud geográfica y la elevación sobre el nivel del mar, además de otros factores que afectan al clima en general. Del análisis de los datos estadísticos de las estaciones Progreso y Alameda/Solidaridad, hasta el momento no se tiene registro de este tipo de fenómenos hidrometeorológicos en el municipio de Jiutepec.



## 9. IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

La solución al tipo de desafíos 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 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<sup>37</sup>.

### 9.1 VISIÓN Y OBJETIVOS

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

**TABLA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-37 VISIÓN Y OBJETIVOS.**

Visión	Objetivos
Fortalecer las capacidades de adaptación ante los impactos de eventos hidrometeorológicos de los diversos sectores del municipio.	1.- Identificar fragilidades y fortalezas de los sectores y sistemas del municipio ante eventos hidrometeorológicos.
	2.- Identificar debilidades y oportunidades 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 Jiutepec se insertan en el corto y mediano plazo con respecto a la viabilidad de recursos y capacidades del municipio.

<sup>37</sup> PACCMor (2013).



**TABLA ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.-38 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA EL MUNICIPIO DE JIUTEPEC, MORELOS.**

Medidas de Adaptación	Aplicabilidad Local	Impacto/amenaza atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Desazolve	Red de drenaje y barrancas	Inundaciones y/o desbordamientos de las principales barrancas del municipio	Sector social y económico	Desarrollo Sustentable, Obras públicas y Protección Civil
Limpieza y descacharrización en viviendas del municipio	Limpieza y recolección de cacharros para evitar la reproducción de vectores causantes de la enfermedad del dengue	Enfermedades	Social, salud y agua potable	Protección Civil, Dirección de Salud, Desarrollo Social
Concientización Ambiental	Impartir cursos, talleres en materia de lo ambiental, recursos ambientales y cambio climático	Mitigar el cambio climático	Económico, salud, ambiental, social y urbano	Desarrollo Sustentable, Cultura del Agua Potable e instancias educativas
Realizar programa de separación de RSU con la ciudadanía del Municipio	Implementar un programa de separación de residuos desde el origen domiciliario	Disminuir la introducción de residuos en las barrancas del municipio	Social, salud, ambiental	Dirección de servicios públicos, Ciudadanía, Concesionarios y Dirección de medio ambiente
Vigilancia en las áreas naturales protegidas	Creación de brigadas para el cuidado de los recursos naturales presentes en las áreas naturales protegidas del municipio	Pérdida de biodiversidad, pérdida de recursos naturales	Social, forestal, turismo	Secretaría de Desarrollo Sustentable
Disminuir el crecimiento horizontal de la	Implementación adecuado del plan de ordenamiento	Pérdida de áreas verdes y conservación	Sector urbano	Desarrollo Sustentable, obras públicas



ciudad	territorial			
Utilización de materiales con características de permeabilidad para la construcción de nuevas calles	Implementación de materiales permeables en calles y avenidas principales	Inundaciones	Sector social y urbano	Secretaría de Desarrollo Sustentable, Obras y Servicios Públicos, Dirección de Medio Ambiente
Evitar la ocupación de áreas no urbanizables	Consolidar los procesos de ocupación habitacional dentro de las zonas que aún presentan posibilidades para ello	Deslaves e inundaciones	Sector social y urbano	Secretaría de Desarrollo Sustentable
Construcción de la red de alcantarillado sanitario	Complementación de redes de alcantarillado	Inundaciones	Sector urbano	Sistema de Agua Potable, Secretaría de Obras Públicas
Actualización constante del atlas de riesgo	Identificar las zonas vulnerables con asentamientos humanos y promover su reubicación	Desastres causados por eventos hidrometeorológicos	Sector social	Protección Civil
Programa de ahorro de energía	Elaborar instrumentos jurídicos que regulen la obligatoriedad de aplicar los programas de ahorro y eficiencia energética.			

La identificación de medias y acciones de adaptación promoverán el desarrollo de capacidades de adaptación, que permitirán al municipio reducir la vulnerabilidad y moderar los daños posibles, previniendo riesgos que deriven de los cambios en el clima en el municipio.



## 10.CONCLUSIONES

El desarrollo del Plan de Acción Climática Municipal de Jiutepec permitió identificar las posibles medidas de adaptación y mitigación a corto, mediano y largo plazo, a partir del desarrollo de inventarios de los gases de efecto invernadero emitidos por los distintos sectores a la atmósfera. De las 74,000 has que comprende el territorio municipal, están ocupadas 53, 320 has (72%) en asentamientos habitacionales, industriales y de servicios. Este análisis surge a partir de la problemática del acelerado incremento de la población a partir del establecimiento de la industria en la década de los años 60's, provocando un aumento en la población pasando de 85,620 habitantes a 196, 953 (INEGI, 2010).

En la actualidad, existen oportunidades de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que son costo-efectivas y que además tienen grandes co-beneficios ambientales. Debemos recordar que el objetivo principal de las medidas de mitigación en el municipio de Jiutepec reportadas en el presente documento, serán aquellas que demuestren un bienestar social, económico y ambiental para el municipio, y que además disminuyan las emisiones de GEI adaptándose a las necesidades y circunstancias locales.

A partir de los resultados del inventario de emisiones de GEI realizado en la sección anterior en el municipio de Jiutepec, podemos decir que las medidas de mitigación de los sectores identificados como mayores productores de GEI son energía, transporte y desechos.

El PACMUN, ha logrado identificar diversas medidas de mitigación en el municipio de Jiutepec, que van desde el fomento de la educación ambiental en materia del cambio climático, el establecimiento de programas para el ahorro y eficiencia energética dentro de las casas habitación, en comercios e industrias, la utilización de energías renovables, reducir la quema de combustible fósil, promover la reducción, reutilización y el reciclaje de residuos, promover la economía sustentable, sustitución de materias primas, captura, almacenamiento y disposición adecuado de CO<sub>2</sub> en los distintos sectores.

Por su parte el Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN), es uno de los instrumentos de planeación que ayudará al municipio de Jiutepec a encontrar de manera estratégica las políticas públicas municipales en materia de mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático, fomentando la creación de capacidades de los diversos actores, para garantizar la salud de los habitantes del municipio por medio de la preservación de los recursos naturales, convencidos que de nuestras acciones depende en gran medida el bienestar y desarrollo de futuras generaciones.

Es importante dar seguimiento a este instrumento en las futuras administraciones para el beneficio de nuestra sociedad y el cuidado del medio ambiente.

## 11.REFERENCIAS DOCUMENTALES



Atlas de riesgo de Jiutepec, 2008 Morelos

Brecedae 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.p df](http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/paccm_documento.p df)

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 acional 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](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>]

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](http://www2.ine.gob.mx/descargas/cclimatico/inegei_res_ejecutivo.pdf)

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 (INEGI). <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=17>, consulta 08-06-13.

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). [http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM17morelos/municipios/1700\\_9a.html](http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM17morelos/municipios/1700_9a.html)

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.

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 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](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html)]

Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Jiutepec.

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.

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

## 12. GLOSARIO

### A

Actividad: Práctica o conjunto de prácticas que tiene lugar en una zona determinada durante un período dado y que genera emisiones GEI contables 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 ó 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.

### B



**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 biosfera, 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 1ha 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.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/gpgaum\\_es.html](http://www.ipcc-nggip.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 irremediabilmente 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.

**CO<sub>2</sub> equivalente:** Concentración de bióxido 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 (CO<sub>2</sub>):** 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 radiativo 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 1.

**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.

**Emisiones:** Liberación de GEI y/o de sus precursores en la atmósfera, en una zona y por un periodo determinados, originados por actividades humanas en el sector energético, industrial, agropecuario, forestal, por cambios en el uso del suelo y de desechos.

**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 es sin duda el sol 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, basado 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). Para un análisis del término bosque y de los conceptos conexos de forestación, reforestación y deforestación.

**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 designar 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. Esos 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 10<sup>9</sup> gramos, empleada para las emisiones de GEI. Un gigagramos 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 (SF<sub>6</sub>):** Uno de los seis gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kioto se propone reducir y que forman 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 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 Kyoto, 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 desechos, los desplazamientos al lugar de trabajo mediante transporte público, etc.

Metano (CH<sub>4</sub>): El metano es uno de los seis gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kyoto 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 (N<sub>2</sub>O):** 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 radiativas 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 Kyoto:** El Protocolo de Kyoto 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 Kyoto. 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 Kyoto 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 biológico-infecciosas (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:** Desechos 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. Desechos

**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 CO<sub>2</sub> equivalentes [CO<sub>2</sub> eq]:** Los GEI difieren en la influencia térmica positiva que ejercen sobre el sistema climático mundial, debido a sus diferentes propiedades radiativas y períodos de permanencia en la atmósfera. Una emisión de CO<sub>2</sub> equivalente es la cantidad de emisión de CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>-equivalente se obtienen multiplicando la cantidad de GEI emitida por su potencial de calentamiento mundial (PCM). Las emisiones de CO<sub>2</sub>-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 radiativo 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.

### 13.UNIDADES

14.

°C

Grados Centígrados

CH<sub>4</sub>

Metano

CO

Monóxido de carbón

CO<sub>2</sub>

Bióxido de carbón

CO<sub>2</sub>eq

Bióxido de carbono equivalente

HFC

Hidrofluorocarbonos

NO<sub>x</sub>

Óxidos de nitrógeno





N2O  
O3  
PFC  
SF6

Óxido nitroso  
Ozono  
Perfluorocarbonos  
Hexafluoruro de azufre

#### 14. 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 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 Transportes
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 Medioambiente
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 Ambiente
ENACC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
CEMAS	Dirección de Limpias

DICIEMBRE 2017

EN CONSECUENCIA REMÍTASE AL CIUDADANO JOSÉ MANUEL AGÜERO TOVAR, PRESIDENTE MUNICIPAL CONSTITUCIONAL DE ESTA CIUDAD, PARA QUE EN USO DE LAS FACULTADES QUE LE CONFIERE LA LEY ORGÁNICA MUNICIPAL DEL ESTADO DE MORELOS Y POR CONDUCTO DE LA SECRETARÍA DEL AYUNTAMIENTO, MANDE PUBLICAR EN EL PERIÓDICO OFICIAL "TIERRA Y LIBERTAD", ÓRGANO INFORMATIVO QUE EDITA EL GOBIERNO DEL ESTADO DE MORELOS, SE IMPRIMA Y CIRCULE EL PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA MUNICIPAL DE JIUTEPEC, MORELOS, PARA SU VIGENCIA, DEBIDO CUMPLIMIENTO Y OBSERVANCIA.

ATENTAMENTE  
"Gobierno Amigo"

C. JOSÉ MANUEL AGÜERO TOVAR  
PRESIDENTE MUNICIPAL CONSTITUCIONAL  
RÚBRICA.

LIC. VÍCTOR ROGEL GABRIEL  
SECRETARIO MUNICIPAL  
RÚBRICA.