

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/338867025>

Programa Estatal de Cambio Climático-Michoacán (2014)

Technical Report · March 2014

DOI: 10.13140/RG.2.2.13071.53925

CITATIONS

0

READS

1,392

7 authors, including:



N. N. Zurita-Méndez

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

17 PUBLICATIONS 18 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Rafael DE JESUS Huacuz

Universidad Latina de América

8 PUBLICATIONS 5 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Síntesis y caracterización de un biomaterial biovidrio – ácido poliláctico (BG-PLA) para aplicaciones en ingeniería de tejidos [View project](#)



Efectos en el diseño de espacios públicos [View project](#)



Programa Estatal de Cambio Climático de Michoacán de Ocampo

Gobierno del estado





Programa Estatal de Cambio Climático de Michoacán de Ocampo



Programa Estatal de Cambio Climático de Michoacán de Ocampo

Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente

Dirección de Contención del Deterioro Ambiental

Escarcha número 272, Fraccionamiento Prados del Campestre

C.P. 58297, Morelia, Michoacán.

Tel. (443) 3 14 00 44

www.suma.gob.mx

Primera Edición: marzo 2014

Impreso y hecho en México

Citar como:

PECC-Mich 2014. Programa Estatal de Cambio Climático de Michoacán de Ocampo.

Gobierno del Estado

Ejemplar gratuito. Prohibida su venta

Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Michoacán

Lic. Fausto Vallejo Figueroa
Gobernador del estado de Michoacán de Ocampo

Lic. José Jesús Reyna García
Secretaría de Gobernación

M. en I. Mauro Ramón Ballesteros Figueroa
Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente

Dra. Marcela Figueroa Aguilar
Secretaría de Finanzas y Administración

C. Manuel Antúnez Álvarez
Secretaría de Desarrollo Económico

C. Roberto Enrique Monroy García
Secretaría de Turismo

Ing. Ramón Cano Vega
Secretaría de Desarrollo Rural

Dr. Rafael Díaz Rodríguez
Secretaría de Salud

L.R.C.I. Rodrigo Iván Maldonado López
Secretaría de Política Social

Lic. Carlos Hugo Castellanos Becerra
Secretaría de Seguridad Pública

Lic. J. Jesús Sierra Arias
Secretaría de Educación

Ing. Luis Manuel Navarro Sánchez
Secretaría de Comunicaciones y Obras
Públicas

Ing. Francisco Octavio Aparicio Mendoza
Coordinación de Planeación para el Desarrollo

Mtro. Arturo Guzmán Abrego
Procuraduría de Protección al Ambiente

Ing. Martha Josefina Rodríguez Casillas
Comisión Forestal del Estado

Ing. Cuauhtémoc Ramírez Romero
Comisión Estatal de Aguas y Gestión de
Cuencas

C. José Raúl Gutiérrez Durán
Comisión de Pesca del Estado

Dra. Esther García Garibay
Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e
Innovación

Lic. José Jaime Mares Camarena
Centro Estatal para el Desarrollo Municipal

Índice de contenido

	Página
1. Presentación	11
2. Introducción	13
2.1 Generalidades del cambio climático	13
2.2 Política pública de cambio climático	14
2.3 Política de cambio climático en el estado de Michoacán de Ocampo	16
3. Marco legal y normativo	17
3.1 Marco normativo internacional	17
3.2 Marco normativo nacional	17
3.3 Marco jurídico estatal	18
4. Diagnóstico	20
4.1 Inventario de gases de efecto invernadero (GEI)	20
4.1.1 La mitigación de emisiones de GEI	23
4.2 Retrospectiva de fenómenos hidrometeorológicos	24
4.2.1. Eventos históricos debido a fenómenos hidrometeorológicos en el estado de Michoacán de Ocampo	24
4.2.2. Red de estaciones climatológicas en el estado de Michoacán de Ocampo	25
4.2.3. Cartografía de cambio climático	27
4.3 Escenarios climáticos del Instituto Nacional de Ecología (INECC).	28
4.4 Vulnerabilidad	30
4.4.1. Vulnerabilidad poblacional, económica y social	32
4.4.2. Vulnerabilidad del sector agua a cambio climático	33
4.4.3. Vulnerabilidad a sequías e inundaciones	35
4.4.4. Vulnerabilidad a deslizamientos e inundaciones	36

4.4.5. Vulnerabilidad en la agricultura	40
4.4.6. Vulnerabilidad en la salud	40
4.5 Conclusiones de diagnóstico y vulnerabilidad	41
4.6 Participación ciudadana y derecho a la información	43
4.7 Foro de consulta pública y acceso a la información	43
4.8 Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del Clima en Michoacán de Ocampo (FODA)	46
5. Planeación	50
5.1 Alcances del programa	50
5.2 Ámbito territorial y regional	50
5.3 Visión del programa y objetivo general	50
5.4 Pilares para la construcción del PECC-Mich, objetivos y metas	51
6. Plan de acción estatal	55
6.1 Plan de acción de adaptación y mitigación al cambio climático	55
6.2 Acciones de mitigación	59
6.3 Acciones de adaptación	72
7. Instrumentación, financiamiento, seguimiento y evaluación del programa	80
7.1 Instrumentación del programa	80
7.2 Financiamiento del programa	81
7.3 Mecanismos de seguimiento	82
7.4 Evaluación del programa	83
8. Glosario de términos	84
9. Acrónimos y siglas	88
10. Referencias	91

Índice de figuras

Figura	Descripción	Página
1	Marco Institucional del Sistema Nacional de Cambio Climático.	15
2	Estructura de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del estado de Michoacán de Ocampo.	19
3	Aportación relativa de cada uno de los sectores en la emisión de gases de efecto invernadero del estado de Michoacán de Ocampo para el año 2000 y 2005.	21
4	Emisiones de gases de efecto invernadero por sector del estado de Michoacán de Ocampo.	22
5	Desastres de origen hidrometeorológicos (1980-2001).	26
6	Mapa representativo de la distribución de las estaciones de Michoacán con registro en la base de datos CLICOM.	26
7	Cartografía de cambio climático de temperatura media del estado de Michoacán de Ocampo en el mes de abril de los periodos: a) 1950 – 2000, b) 2030, c) 2050 y d) distribución geográfica del mes con temperatura máxima.	27
8	Cartografía de cambio climático de precipitación promedio del estado de Michoacán de Ocampo en el mes de abril de los periodos: a) 1950 – 2000, b) 2030, c) 2050 y d) cambio de precipitación promedio junio 2030.	28
9	Regiones consideradas.	29
10	Escenario proyectado en precipitaciones para el estado de Michoacán de Ocampo.	31
11	Escenario proyectado en temperatura para el estado de Michoacán de Ocampo.	31

12	Grado de marginación 2010.	33
13	Regiones climáticas y componentes hidrológicos del estado de Michoacán de Ocampo.	34
14	Frecuencia de inundaciones por municipio entre 2000 y 2010.	35
15	Susceptibilidad de deslizamiento de taludes e inundaciones en el estado de Michoacán de Ocampo.	37
16	Pilares de la ENCC para la construcción del PECC-Mich.	57
17	Descripción de los ejes estratégicos de la ENCC en adaptación y mitigación del PECC-Mich.	58
18	Instrumentación básica de la planeación del PECC-Mich.	81
19	Mecanismos de seguimiento y evaluación del PACMUN.	83

Índice de tablas

Tabla	Descripción	Página
1	Emisiones de gases de efecto invernadero (1990-2005) por sector en Gg CO ₂ eq del estado de Michoacán de Ocampo.	20
2	Variables registradas en la base CLICOM.	25
3	Escenarios 2020, 2050 y 2080 para el estado de Michoacán de Ocampo.	30
4	Municipios y localidades urbanas con susceptibilidad de inundación y deslizamientos	38
5	Vulnerabilidad del estado de Michoacán de Ocampo en algunos sectores.	42
6	Nomenclatura de los ejes estratégicos del PECC-Mich.	56
7	Conservación, preservación, restauración, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos hídricos	59
8	Seguridad Alimentaria	60
9	Agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y acuicultura	61
10	Investigación y educación	62
11	Infraestructura y transporte eficiente y sustentable	64
12	Control de emisiones	65
13	Ordenamiento ecológico territorial	66

14	Asentamientos humanos y desarrollo urbano	67
15	Recursos naturales y protección al ambiente y del patrimonio natural	68
16	Residuos	70
17	Prevención y atención de enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático	71
18	Conservación, preservación, restauración, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos hídricos	72
19	Seguridad alimentaria	74
20	Agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca, acuicultura	75
21	Asentamientos humanos y desarrollo urbano	76
22	Recursos naturales y protección al ambiente y del patrimonio natural	77
23	Residuos	77
24	Protección civil	78
25	Prevención y atención de enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático	79

1. Presentación

El cambio climático es el reto más importante para la humanidad en el siglo XXI, por lo que se hace necesario conjuntar esfuerzos con la sociedad, instituciones y gobiernos en busca de reducir los riesgos ambientales, sociales y económicos generados por el cambio climático en pro de todos los habitantes.

El gobierno del estado de Michoacán de Ocampo está altamente comprometido con la gestión responsable y rentable de los impactos del cambio climático sobre la economía, las comunidades, la infraestructura y los activos ambientales del Estado.

El presente programa define la estrategia de acción climática que coadyuve a reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del Estado frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades de respuesta al fenómeno promoviendo la participación social, escuchando y atendiendo a los sectores público, privado y sociedad en general.

El Programa Estatal de Cambio Climático de Michoacán de Ocampo tiene el propósito fundamental de proporcionar a la sociedad michoacana información confiable que le permita entender el fenómeno del cambio climático, así como sus impactos actuales y potenciales sobre el patrimonio natural, las actividades productivas y el bienestar de los habitantes de la entidad. Esta información constituye también una base sólida para que el gobierno y los municipios del Estado, consideren la incorporación de medidas de mitigación y adaptación en sus planes de desarrollo.

El documento presentado establece las bases científicas y los componentes generales que integren, coordinen y fomenten el desempeño gubernamental en el Estado para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la captura de carbono, mediante el diagnóstico, análisis, políticas y acciones de adaptación en los diferentes sectores productivos, elaborando y dando cumplimiento a la Ley de Cambio Climático y a la Estrategia Nacional de Cambio Climático reflejando una visión coherente de las futuras perspectivas de

la política del país, así como diversas hipótesis sobre el mejor medio de resolver los problemas que se plantearán en el próximo siglo.



2. Introducción

2.1. Generalidades del cambio climático

Por "cambio climático" se entiende 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 comparables¹.

La temperatura media de la tierra aumentó 0.7°C durante el siglo pasado, y se prevé que aumentará de 2 a 6°C en los próximos cien años². El aumento de la temperatura global es acompañada de cambios en el clima, que da lugar a más inundaciones, sequías o lluvias intensas, así como a olas de calor más frecuentes y severas. Estudios recientes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático señalan que los océanos se están calentando y volviendo más ácidos, los glaciares del planeta se están derritiendo y los niveles del mar están aumentando. Estos y otros cambios se volverán más pronunciados en las próximas décadas, presentando

desafíos para nuestra sociedad y medio ambiente.

El aumento observado del promedio mundial de las temperaturas desde mediados del siglo XX se debe en su mayor parte, muy probablemente, al aumento observado de las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por sus actividades antropogénicas³.

Desde fines del siglo XIX, con el surgimiento de la industrialización, e intensivamente desde el fin de la segunda guerra mundial, con la expansión de la sociedad de consumo, la humanidad está "abrigando" a la tierra más de lo necesario con el Bióxido de Carbono (CO₂) que emana de los innumerables procesos productivos que utilizan combustibles fósiles. También ha contribuido a este fenómeno el cambio del uso de los suelos, especialmente la deforestación.

"La concentración atmosférica global de CO₂ en la atmósfera ha aumentado de un valor de

¹Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Artículo 1. Definiciones 1992.

²United States Environmental Protection Agency. <http://www.epa.gov/climatechange/basics/>

³ Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2007. http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg2/en/ch1s1-4.html

alrededor de 280 ppm antes de la Revolución Industrial del siglo XIX a 397 ppm para el año 2013⁴. También se ha incrementado la concentración de metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), ambos gases de efecto invernadero, pero que ocupan un porcentaje mucho menor del volumen total de la atmósfera.

Respecto a la emisión de CO₂, México contribuyó en 2011 con el 1.4% de las emisiones globales derivadas principalmente de la quema de combustibles fósiles. De acuerdo con estas cifras, México es el décimo segundo país con mayores emisiones del mundo.⁵

Otras fuentes emisoras de gases de efecto invernadero son:

- Transporte (automotriz, aéreo, ferrocarril, marítimo).
- Agricultura (uso de fertilizantes).
- Desechos (rellenos sanitarios).
- Procesos industriales.

Los efectos del cambio climático son diversos y dependen de la región, pero podemos mencionar los siguientes:

- Alteraciones en los ecosistemas terrestres con riesgo de aumento de plagas.
- Reducción de la productividad de las aguas marinas, y por tanto, de la pesca.
- Disminución de un 20% del agua disponible hacia finales de siglo XXI.
- Aumento de la intensidad, frecuencia y magnitud de los incendios.
- Aumento de la contaminación del aire relacionada con las partículas y el ozono troposférico.
- Olas intensas de calor en las zonas urbanas.

Para contrarrestar estos efectos se ha impulsado a nivel mundial una serie de medidas, que convergen en acuerdos intergubernamentales entre diferentes países en el mundo.

2.2. Política pública de cambio climático

Reconociendo que los cambios del clima de la tierra y sus efectos adversos son una preocupación común de toda la humanidad, en el año de 1992 se lleva a cabo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático con el objetivo de la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el

⁴ Earth's CO2 Home Page. <http://co2now.org/>

⁵Agencia Internacional de Energía, (2012). CO Emissions from Fuel Combustion. París, Francia: OCDE/AIE.

sistema climático⁶. En el Protocolo de Kyoto de 1997⁷, se revisaron y ratificaron las políticas establecidas en el Marco y en el año 2000 México se adhiere a este Protocolo como base para la definición de su Estrategia Nacional de Cambio Climático.

El principal instrumento de política con el que cuenta el país para enfrentar el cambio climático es la Ley General de Cambio Climático (LGCC). Este ordenamiento tiene como objetivo regular, fomentar y posibilitar la instrumentación de la política nacional de cambio climático e incorpora acciones de adaptación y mitigación con un enfoque de largo plazo, sistemático, descentralizado, participativo e integral.

Para lograr la coordinación efectiva de los distintos órdenes de gobierno y la concertación entre los sectores público, privado y social, la LGCC prevé la integración del Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC). Este sistema debe propiciar sinergias para enfrentar de manera conjunta la vulnerabilidad y los riesgos del país ante el fenómeno y establecer las acciones prioritarias de mitigación y adaptación.

Al SINACC lo integran la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC); el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC); el Consejo de Cambio Climático (C3); las entidades federativas; las asociaciones de autoridades municipales; y el Congreso de la Unión. Ver figura 1.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) producto del mandato de la LGCC define los pilares de la política nacional de cambio climático que sustentan los ejes estratégicos en materia de adaptación que nos dirigen hacia un país resiliente y los de mitigación que nos conducen hacia un desarrollo bajo en emisiones.



Figura 1. Marco Institucional del Sistema Nacional de Cambio Climático⁸

⁶ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

⁷ El Protocolo de Kioto adoptado en 1997 durante la COP-3 establece objetivos cuantificables para reducir emisiones de GEI en países Anexo I o desarrollados. México se adhiere a este protocolo como país no Anexo I. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

⁸ ENCC 2013. Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40. Gobierno de la República

2.3. Política de cambio climático en el estado de Michoacán de Ocampo

Tiene como antecedente la Estrategia de Sustentabilidad Ambiental y Cambio Climático del estado de Michoacán (ESACCEM), en la que se dio una primera propuesta para coordinar y lograr acuerdos entre las diferentes dependencias y órdenes de gobierno, vinculando la participación de la sociedad, de la cual formaron parte los siguientes documentos:

1. Plan Rector de la Estrategia Estatal de Cambio Climático.
2. Análisis Sistémico de la Información Histórica del Clima y desarrollo de escenarios climáticos para 2015, 2020, 2030, 2040, 2050, 2060, 2070, 2080 y 2090.
3. La Actualización del Balance Energético Estatal y del Mapa de Energías Renovables, así como la Huella de Carbono del Estado.
4. Inventario de Gases de Efecto Invernadero y Escenarios del Cambio Climático Global en el estado de Michoacán de Ocampo.
5. Atlas de Cambio Climático del estado de Michoacán, México; versión Cero.

Aunado a lo anterior, en distintos grupos sociales y académicos, se han instalado grupos de estudio y trabajo sobre del tema, quienes han aportado información relevante acerca del impacto del cambio climático en el Estado, proponiendo acciones de mitigación y adaptación para contrarrestar estos efectos.

Con base en los acuerdos y lineamientos impulsados por el gobierno federal, atendiendo a la necesidad de establecer acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en el país y aunado a la necesidad de conservación del ambiente y de un aprovechamiento inteligente de los recursos naturales, el estado de Michoacán de Ocampo, ha realizado una serie de acciones que coadyuvan y promueven la atención a este fenómeno.

3. Marco legal y normativo

3.1. Marco normativo internacional

México firmó y ratificó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 1993 y el 24 de noviembre de 2000, respectivamente, que tienen como propósito estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero.

En dicha Convención Marco se establece que teniendo en cuenta sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y el carácter específico de sus prioridades nacionales y regionales de desarrollo 194 países, entre ellos México, asumieron los compromisos de formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales y, según proceda, regionales, que contengan medidas orientadas a mitigar el cambio climático.

En el Protocolo de Kyoto, que entró en vigor el 16 de febrero de 2005, en su artículo 12 establece el llamado Mecanismo para un Desarrollo Limpio, con el objetivo de ayudar a los países en desarrollo a lograr un desarrollo sustentable.

En Durban, Sudáfrica, del 28 de noviembre al 11 de diciembre de 2011, se realizó la decimoséptima sesión de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP17)⁹. Lo más importante de las medidas anunciadas en el llamado “Paquete de Durban” es la decisión de negociar un nuevo tratado climático mundial en 2015, en la que se prevee que los principales países emisores de gases y compuestos de efecto invernadero se comprometerán a emitir menos gases y compuestos de efecto invernadero a la atmósfera.

El proceso para realizarlo denominado Plataforma de Durban, busca identificar opciones para cerrar la brecha entre los actuales compromisos de los países de reducción de emisiones para el 2020 y el objetivo de mantener el objetivo de calentamiento global por debajo de los 2°C¹⁰.

3.2. Marco normativo nacional

El 6 de junio del 2012, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la Ley General

⁹ United Nations Framework Convention on Climate Change

¹⁰ United Nations Framework Convention on Climate Change.

de Cambio Climático (LGCC)¹¹, con el objeto de establecer un marco jurídico que regule, fomente, posibilite y ordene las políticas públicas de adaptación y mitigación al cambio climático implementadas en nuestro país, y promover que los Estados y municipios implementen acciones de mitigación y adaptación al cambio climático dentro de sus jurisdicciones, a fin de iniciar acciones locales para un efecto global, lo cual se toma como base para la elaboración y estructura de este programa.

3.3. Marco jurídico estatal

El presente documento se enmarca dentro del marco normativo estatal, tomando como sustento las diferentes leyes estatales sobre medio ambiente y recursos naturales:

✓ *Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Michoacán*¹².

Esta ley tiene por objeto proteger el ambiente, conservar el patrimonio natural y propiciar el desarrollo sustentable del Estado.

✓ *Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en el estado de Michoacán de Ocampo*¹³.

¹¹ Diario Oficial de la Federación, 6 de junio de 2012.

¹² Decreto Gubernativo 111. Periódico Oficial del Estado de Michoacán. 12 de marzo de 2013, Cuarta sección, Tomo: CLVI, Numero 46.

El objetivo de esta ley es garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado y saludable, al propiciar el desarrollo sustentable; así como prevenir y remediar la contaminación de sitios con residuos urbanos y de manejo especial, a través de la prevención, generación, valorización y gestión integral de dichos residuos.

✓ *Ley de Cambio Climático del estado de Michoacán de Ocampo (LCCEM)*¹⁴.

Que establece las bases, políticas, estrategias, programas y acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en la entidad, así como los mecanismos concurrentes y una efectiva coordinación para lograr la adecuada y oportuna gestión de riesgos asociada a este fenómeno y a la vez integrar a los diferentes órdenes de gobierno y a los distintos sectores sociales en un mismo proyecto.

✓ *Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del estado de Michoacán de Ocampo*.

¹³ Decreto Gubernativo 225. Periódico Oficial del Estado de Michoacán. 15 de septiembre de 2010, Tercera sección, Tomo: CXLIX, Numero 97.

¹⁴ Ley de Cambio Climático del Estado de Michoacán de Ocampo. Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo. 21 de enero de 2014. Tomo CLVIII, número 71, 7a Sección.

Cuyo propósito es consolidar los mecanismos de coordinación con la federación y los municipios para la definición y el seguimiento de políticas y acciones relacionadas con el cambio climático y el mecanismo de desarrollo limpio en concordancia con las líneas de acción trazadas dentro de la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

Esta Comisión está integrada para garantizar la transversalidad en la implementación de acciones de mitigación, adaptación y educación ante el cambio climático en la entidad. Su organización y funcionamiento se puede apreciar en la siguiente figura 2.

Presidente:

(Titular del Poder Ejecutivo del Estado)

Vicepresidente:

(Titular de la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente)

Vocales:

Secretaría de Gobierno
Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas
Secretaría de Desarrollo Económico
Secretaría de Salud
Secretaría de Finanzas y Administración
Secretaría de Seguridad Pública
Secretaría de Desarrollo Rural
Secretaría de Educación
Secretaría de Turismo
Procuraduría de Protección al Ambiente
Coordinación de Planeación para el Desarrollo del estado de Michoacán
Secretaría de Política Social
Comisión Estatal de Agua y Gestión de Cuencas
Comisión Forestal del estado de Michoacán
Comisión de Pesca del estado de Michoacán
Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación
Centro Estatal de Desarrollo Municipal

Figura 2. Estructura de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del estado de Michoacán de Ocampo.

4. Diagnóstico

4.1. Inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI)¹⁵

En el presente trabajo se muestra el inventario de emisiones de gases de efecto de invernadero para el estado de Michoacán de Ocampo (1990-2005), siguiendo la metodología propuesta por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (PICC 1996) el cual establece que los efectos del cambio climático son resultado de la interacción de diversos factores ambientales, geológicos y astronómicos, tales como los ciclos de radiación solar.

Este tipo de inventarios son básicos para que el gobierno pueda diseñar e implementar políticas públicas que permitan a la sociedad mitigar y adaptarse a los efectos producto del cambio climático global.

En la tabla 1, se presentan las emisiones de GEI por sector del estado de Michoacán de Ocampo para los años estudiados (1990-2005). Debido a la metodología utilizada, la cual requiere tener por los menos dos años de comparación, sólo se presentan los valores de las emisiones del sector de Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvícola (USCUSyS) de los años 2000 y 2005.

Sector	1990	1995	2000	2005
Energía		9,400.35	13,169.08	15,245.48*
Industria	1,823.76	2,587.44	3,388.52	2,512.83
Agrícola-ganadero	4,018.09	3,907.36	4,171.01	4,504.29
USCUSyS			18,755.00	19,806.00
Desechos	66.93	74.7	106.22	107.51
Total			39,589.83	42,176.11

Tabla 1. Emisiones de gases de efecto invernadero (1990-2005) por sector en Gg CO₂eq del estado de Michoacán de Ocampo. Nota: los factores utilizados para transformar el NH₄ y N₂O a CO₂eq fueron 21 y 298, respectivamente, como propone el IPCC (Foster et al., 2007).

*Este valor corresponde al año 2008 por falta de datos disponibles.

¹⁵Inventario de gases de efecto invernadero del estado de Michoacán de Ocampo (1990-2005). Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Es por ello, que solamente se pueden presentar los valores estatales para ambos años. Las estimaciones de las emisiones de GEI para el estado de Michoacán fueron 39,589 y 42,176 Gg CO₂ eq, para 2000 y 2005 respectivamente (tabla 1).

El sector que aportó mayores emisiones fue el de USCUSyS (47%), seguido por el sector de energía (33%) y el que presentó la menor emisión fue el sector de desechos (menos del 1%; figura 3).

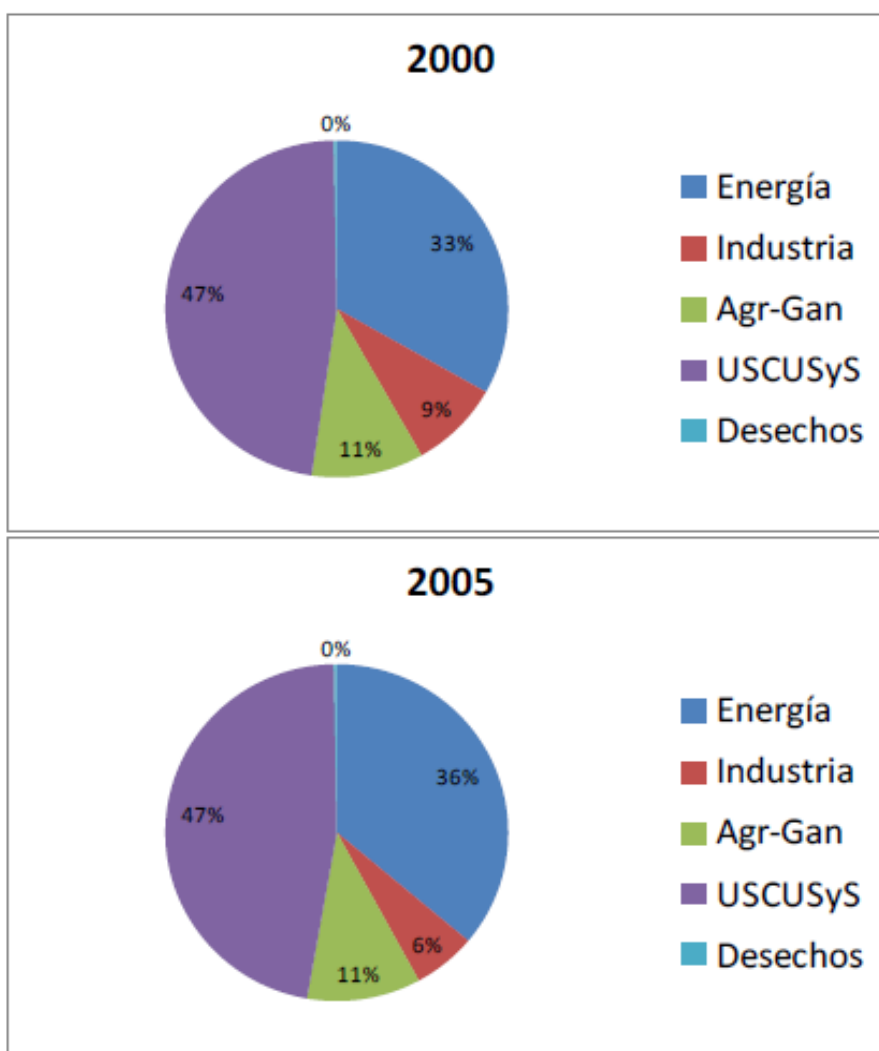


Figura 3. Aportación relativa de cada uno de los sectores en la emisión de gases de efecto invernadero del estado de Michoacán de Ocampo para el año 2000 y 2005.

A excepción de los sectores de procesos industriales y el agrícola-ganadero, la mayoría de los sectores presentan un incremento con el tiempo (figura 4). Por ejemplo, la energía y los desechos incrementaron sus emisiones en un 62% en los años estudiados. En cambio, los sectores proceso industrial y agrícola-ganadero no presentaron cambios en los años estudiados.

La aparente estabilidad de las emisiones en estos sectores puede estar explicada a que a partir del año de 2001 se presentó una desaceleración de la economía a nivel nacional, principalmente debido a la reducción de exportación de productos manufacturados a Estados Unidos¹⁶.

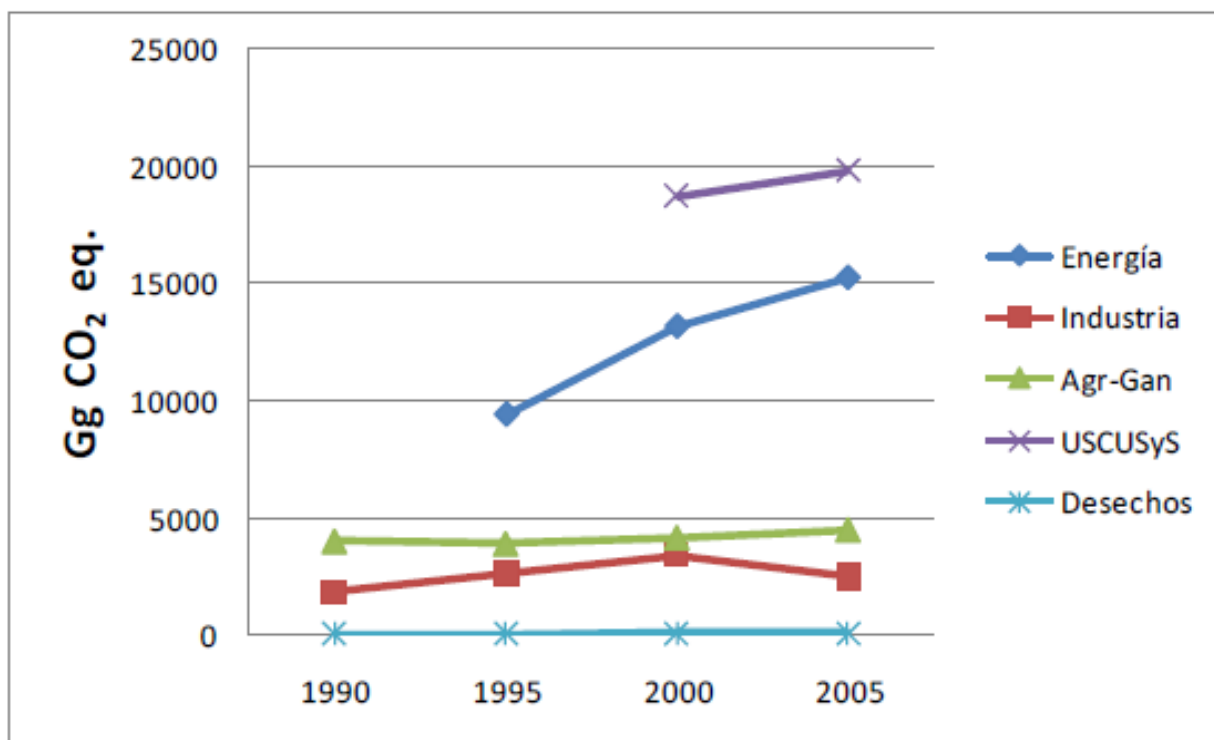


Figura 4. Emisiones de gases de efecto invernadero por sector del estado de Michoacán de Ocampo.

¹⁶BANXICO, 2003. Informe anual 2002. Banco de México, México.

Llama la atención que el principal sector que emite GEI en el estado de Michoacán es el sector USCUSyS a diferencia de las estimaciones nacionales, ya que ocupa el tercer lugar de importancia a nivel nacional¹⁷. Esto es debido a que en el estado de Michoacán la tasa de deforestación sigue siendo muy alta. Por ejemplo, se estimó una tasa de deforestación de 23,600 y 55,400 ha.a⁻¹, principalmente en los bosques templados michoacanos. Este resultado es sumamente importante y alarmante, ya que este sector es el único que puede secuestrar GEI y nuestros resultados muestran que este es el principal sector que emite dichos gases, en vez de representar un sumidero para ellos.

El segundo lugar lo ocupa el sector de energía, asociado principalmente a las industrias siderúrgicas que se encuentran en Lázaro Cárdenas y al transporte. Sin embargo, la emisión asociada a las industrias siderúrgicas se ha mantenido estable a partir del año 2000, mientras que las emisiones a transporte se han incrementado al doble en los años estudiados.

El tercer lugar, lo ocupa el sector agrícola y ganadero, del cual el 58% de las emisiones de este sector está asociado a las actividades

agropecuarias. El sector de procesos industriales emite el 6% estatal, la cual es el resultado de la producción de acero y coque, localizadas principalmente en el puerto de Lázaro Cárdenas. Por último, el sector de desechos representa menos del 1% de las emisiones estatales, principalmente debido a los residuos sólidos municipales.

4.1.1. La mitigación de emisiones de GEI

La mitigación guarda relación con las políticas y medidas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Las medidas pueden incluir la reducción de la demanda de bienes y servicios que provocan grandes emisiones, el impulso al aumento de la eficiencia y un mayor uso de tecnologías de bajas emisiones de carbono y de energías renovables. Otra manera de mitigar los efectos del cambio climático es mejorar los «sumideros» - depósitos que absorben CO₂, - como son los bosques o las turberas. Dejar los actuales bosques intactos y plantar nuevos árboles son dos ejemplos de cómo esto se puede lograr.

La finalidad es disminuirlas gradualmente hasta cumplir con el compromiso nacional de

¹⁷Instituto Nacional de Ecología 2009. México. Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales, México, D.F.

reducir en 50 millones de toneladas de CO₂ equivalente anualmente, a partir de 2012.¹⁸

4.2 Retrospectiva de fenómenos hidrometeorológicos

4.2.1. Eventos históricos debido a fenómenos hidrometeorológicos en el Estado.

Los principales problemas acaecidos derivan de inundaciones, sequías severas y heladas.

En el reporte oficial y de evidencias científicas epidemiológicas descritas por la Secretaría de Salud en el estado de Michoacán,¹⁹ durante febrero y marzo del 2010, las lluvias atípicas que azotaron una gran parte del territorio nacional dejaron al menos 37 defunciones, diversas enfermedades infecciosas agudas y mentales, miles de damnificados, inundaciones severas y el desbordamiento de ríos y canales de aguas negras. En Tuxpan se desbordó el río Taximaroa y la Presa San Lorenzo que atraviesa la cabecera municipal afectando a 10 municipios.

En la región de Uruapan, por su parte, se reportaron daños en casi 8 mil hectáreas de

aguacate²⁰, como consecuencia de una granizada. De la superficie aguacatera afectada, 2,000 hectáreas se encuentran en Uruapan, 1,500 en Tacámbaro, 1,400 en Nuevo Parangaricutiro, 1,200 en Ario de Rosales, 800 en Tingambato, 600 en Salvador Escalante y 250 en Ziracuaretiro.

Los municipios de Angangueo, Ocampo, Tuxpan, Tuzantla y Tiquicheo fueron declarados zona de desastre natural por la Secretaría de Gobierno Federal.

En julio del presente año se reportaron ante la Secretaría de Desarrollo Rural²¹ un total de 26,576 hectáreas de cultivos afectadas por fenómenos hidrometeorológicos, principalmente por sequía, granizadas y heladas, en 21 municipios de la entidad.

El 21 de octubre de la presente anualidad, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) emitió cuatro declaratorias de desastre natural en el sector agropecuario, acuícola y pesquero por las afectaciones de las lluvias intensas derivadas de Manuel e Ingrid que afectaron a 31 municipios del Estado.²²

¹⁸Programa Estatal de Cambio Climático de México 2009-2012, SEMARNAT 2009.

¹⁹Molina-García, A., Cervantes-Gutiérrez, A., Figueroa-Aguilar, G., Martínez-Ponce, J., Ayala-Ramos, P., Díaz-Urbe, F., & Fuentes-Chagolla, A. (2012). P-181: Climate Change and Health Effects in the Monarch Butterfly Region of Mexico: A Disaster Report. *Epidemiology*, 23(5S).

²⁰ Comunicado 079 SEDRU. Efectos del Cambio Climático.

²¹ Comunicado 071 SEDRU. Supervisión de Daño por Heladas.

²²Diario Oficial de la Federación. DECLARATORIA de Desastre Natural en el sector agropecuario, acuícola y

El grado de riesgo al cual está expuesto el estado de Michoacán por los efectos potenciales del cambio climático es un tema de análisis. El concepto de exposición al riesgo conlleva vulnerabilidad. Más allá de expresar una posibilidad de daño físico, es crucial reconocer que los riesgos pueden ser inherentes, aparecen o existen dentro de sistemas sociales y naturales. Igualmente es importante considerar los contextos sociales como viviendas y otras construcciones, en los cuales los riesgos ocurren, es decir, se debe analizar la elaboración, actualización de herramientas e instrumentos para la aplicación adecuada de la normatividad del desarrollo urbano.

Los desastres de origen hidrometeorológicos (1980-2001), se presentan en la figura 5.

4.2.2. Red de estaciones climatológicas en el estado de Michoacán

En la base de datos climatológicos del sistema CLICOM²³ se tienen registradas 256 estaciones climatológicas a lo largo del estado de Michoacán (figura 6), en la cual se aprecia la distribución de las estaciones. Las cuentan con registros de las variables mencionadas en la tabla 2.

Temperatura ambiente 08 hrs. °C	Días con tormenta
Temperatura máxima °C	Días con granizo
Temperatura mínima °C	Días con niebla
Precipitación 24 hrs. mm	Cobertura nubosa
Evaporación 24 hs. mm	Días con helada

Tabla 2. Variables registradas en la base CLICOM

Pesquero, a consecuencia de lluvias intensas derivadas del huracán Manuel y tormenta tropical Ingrid y en virtud de los daños ocasionados por dicho fenómeno que afectó a los municipios de Acuitzio, Aguililla, Apatzingán, Aquila, Arteaga, Buenavista, Coahuayana, Coalcomán, Chinicuila, Churumuco, Gabriel Zamora, Huetamo, Huiramba, Jiquilpan, La Huacana, Lázaro Cárdenas, Madero, Morelia, Múgica, Parácuaro, Pátzcuaro, Sahuayo, San Lucas, Tacámbaro, Tepalcatepec, Tingüindín, Tocumbo, Tumbiscatío, Turicato, Venustiano Carranza y Zacapu del estado de Michoacán de Ocampo.

²³ Base de datos climatológica nacional.

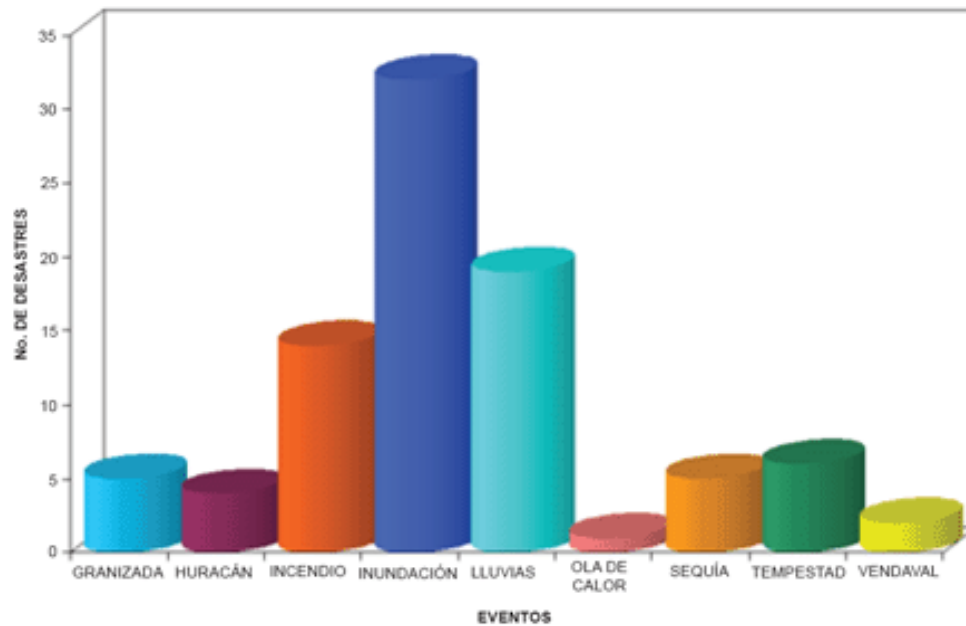


Figura 5. Desastres de origen hidrometeorológicos (1980-2001)



Figura 6. Mapa representativo de la distribución de las estaciones de Michoacán con registro en la base de datos CLICOM.²⁴

De acuerdo a los análisis arrojados por las estaciones climatológicas se puede inferir que el 52.6 % de las estaciones están ubicadas en zonas que se caracterizan por tener condiciones climáticas que pueden ser definidas como zona húmeda de estepa y sabana, el 33.3 % de las estaciones se ubican en la zona árida, en el área definida como zona húmeda de bosque ralos se ubica el 10.5 % de las estaciones y el 3.5 % se encuentran en la zona de desierto.

²⁴Estrategia Estatal de Cambio Climático en el estado de Michoacán (Primera etapa).

4.2.3. Cartografía de cambio climático²⁵

La cartografía de cambio climático incorpora algunos ejemplos de variables de cambio climático conforme a escenarios de emisiones y modelos generales de circulación del Cuarto Reporte del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC).

Tomando como ejemplo el mes de abril se presentan las cartografías de temperatura media del estado de Michoacán del periodo 1950 – 2000, y un modelo aproximado para las décadas de 2030 y 2050, (figura 7).

Del mismo modo se presentan las cartografías de precipitación promedio del Estado (figura 8).

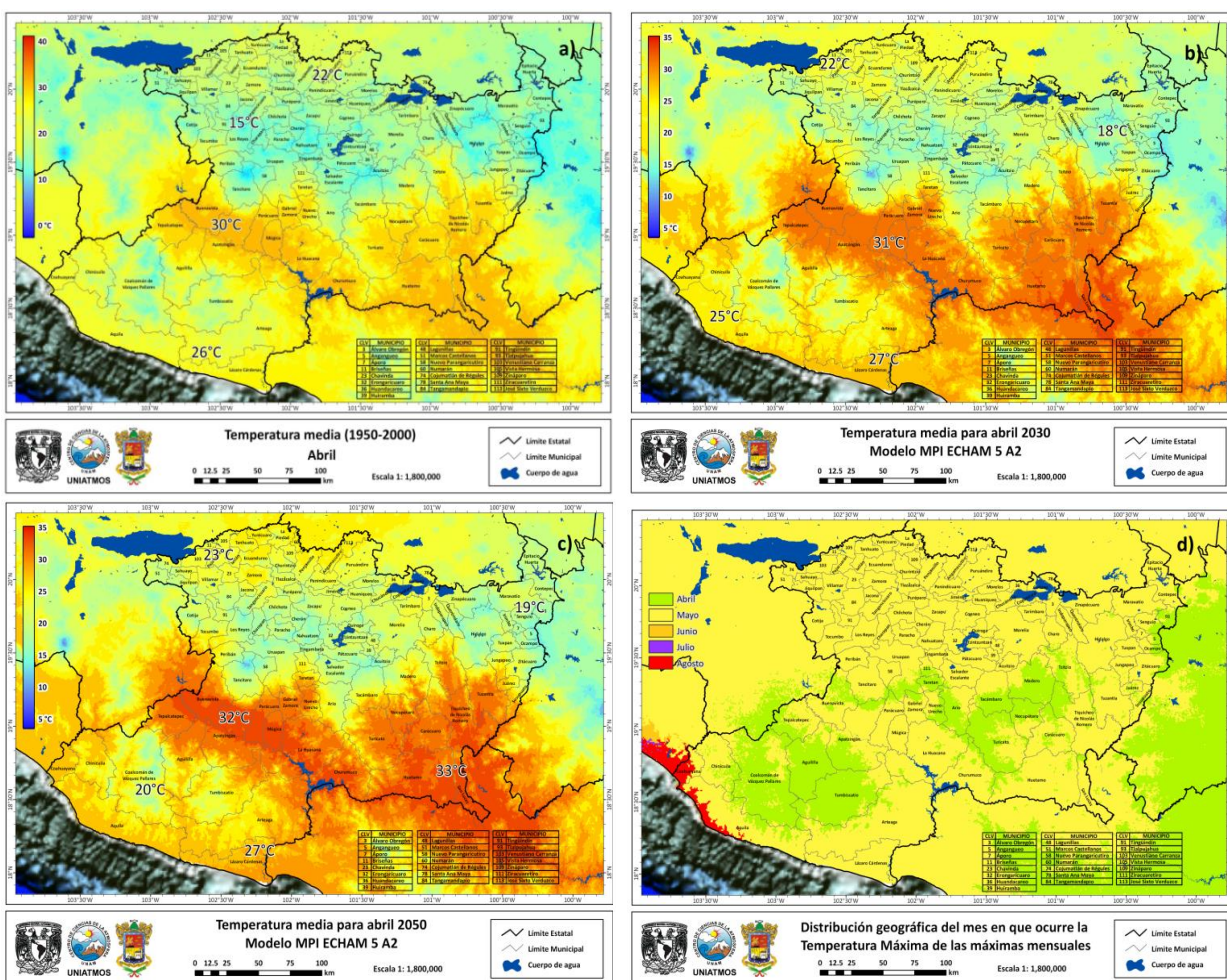


Figura 7. Cartografía de cambio climático de temperatura media del estado de Michoacán de Ocampo en el mes de abril de los periodos: a) 1950 – 2000, b) 2030, c) 2050 y d) distribución geográfica del mes con temperatura máxima.

²⁵Atlas de Cambio Climático del Estado de Michoacán, México. Noviembre del 2010.

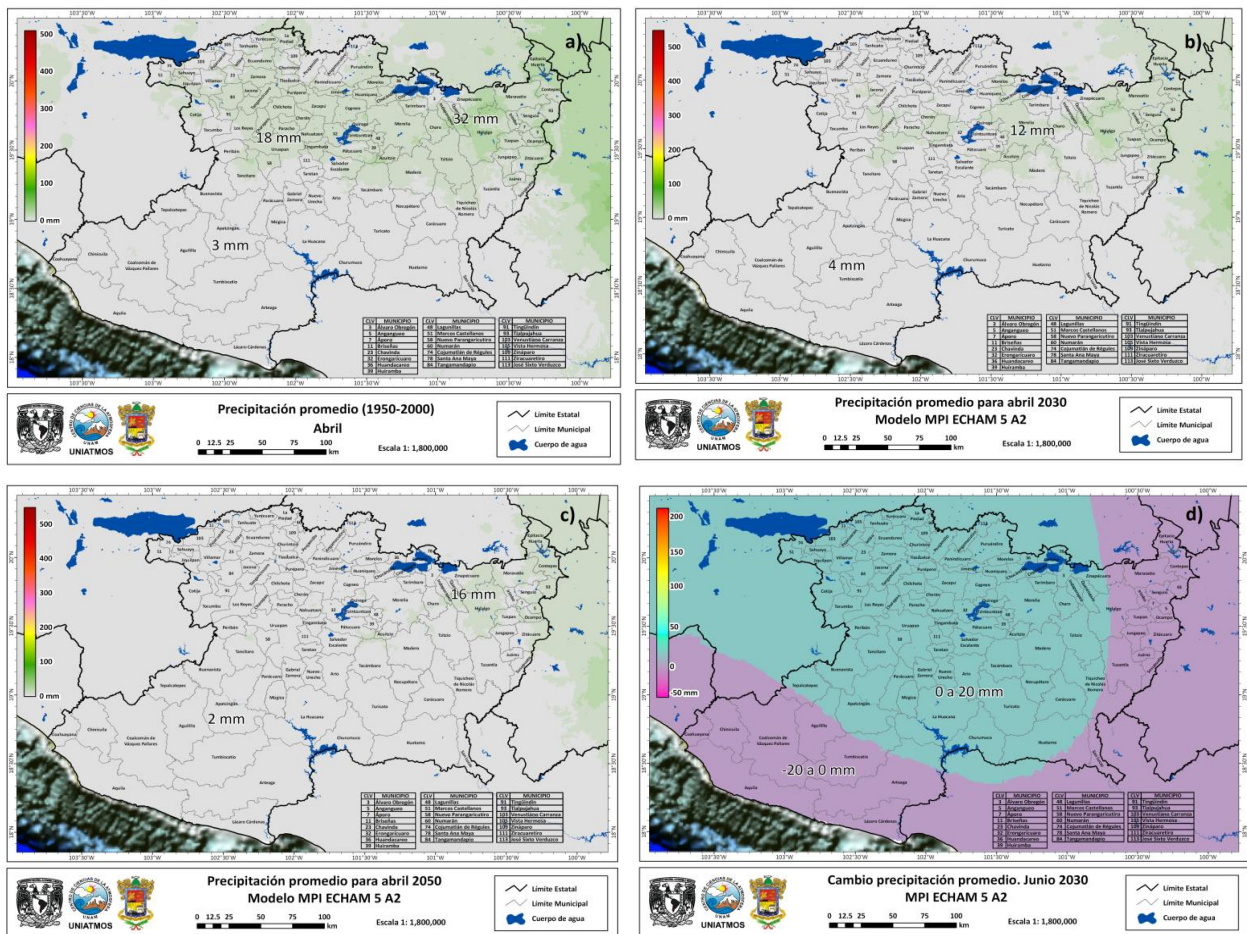


Figura 8. Cartografía de cambio climático de precipitación promedio del estado de Michoacán de Ocampo en el mes de abril de los periodos: a) 1950 – 2000, b) 2030, c) 2050 y d) cambio de precipitación promedio junio 2030.

4.3 Escenarios climáticos del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).²⁶

²⁶Cavazos, T., J. A. Salinas, B. Martínez, G. Colorado, P. de Grau, R. Prieto González, A. C. Conde Álvarez, A. Quintanar Isaías, J. S. Santana Sepúlveda, R. Romero Centeno, M. E. Maya Magaña, J. G. Rosario de La Cruz, Ma. del R. Ayala Enríquez, H. Carrillo Tlazazanatza, O. Santiesteban y M. E. Bravo, 2013: ACTUALIZACIÓN DE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA MÉXICO COMO PARTE DE LOS PRODUCTOS DE LA QUINTA COMUNICACIÓN NACIONAL. Informe Final del Proyecto al INECC, 150 pp. Con resultados

La formulación de estrategias y acciones para la atención del cambio climático, deberá hacerse con base en escenarios prospectivos, según las proyecciones de emisiones de GEI a mediano y largo plazo, y considerando aspectos socioeconómicos globales. México lleva a cabo el estudio “Actualización de Escenarios de Cambio Climático para México

disponibles en: <http://escenarios.inecc.gob.mx/index2.html>

como parte de los productos de la Quinta Comunicación Nacional”.

En dicho estudio se realizó un análisis regional del periodo global (MCG) a futuro cercano (2015-2039) y futuro lejano (2075-2099) para el caso de México, que serán utilizados en el Quinto Reporte de Evaluación del Panel Intergubernamental de cambio Climático (IPCC).

El Proyecto de Intercomparación de Modelos Acoplados Fase 5, (CMIP5) fue realizado por centros internacionales de modelación del clima mediante un conjunto de experimentos numéricos para estudiar la predictibilidad del clima, explorando los alcances y limitaciones de los modelos globales.

Por la ubicación geográfica y la abrupta orografía de México, las regiones Centro/Sur y Sureste de México son afectadas principalmente por fenómenos atmosféricos tropicales durante el verano y el otoño; el Noroeste de México recibe la influencia del monzón y los ciclones tropicales del Pacífico Oriental en verano y frentes fríos en invierno, mientras que el Noreste de México se ve influenciado por los ciclones tropicales del Golfo de México y el Caribe en verano y los Nortes durante otoño e invierno. Considerando lo anterior, la evaluación del desempeño de los modelos se dividió en 4 zonas geográficas: Noroeste, Noreste, Centro/Sur y Sureste, encontrándose el estado de Michoacán en la zona Sur (figura 9).

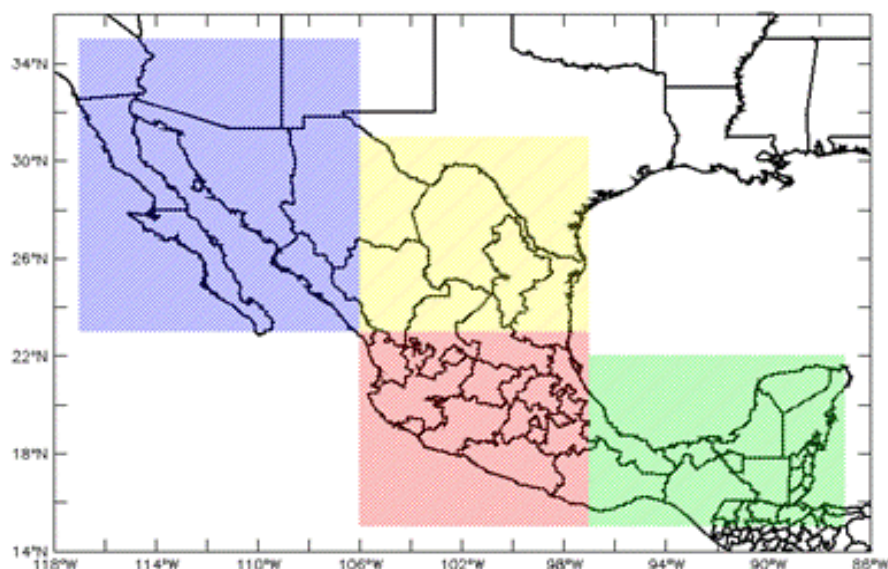


Figura 9. Regiones consideradas. Noroeste (azul), Noreste (amarillo), Sur (rojo) y Sureste (verde).

Los escenarios de emisiones que proyectan las concentraciones de gases de efecto invernadero (SRES) (figuras 10, 11 y tabla 3) contemplan diversas hipótesis relativas al desarrollo socioeconómico del planeta. Estos escenarios se clasifican en:

A1B: Emisiones Media-Alta.

Rápido crecimiento económico regional con la introducción de tecnologías nuevas y eficientes. Existe un balance entre el uso de fuentes de energía fósil y no fósil.

A2: Emisiones Altas. Existe crecimiento constante de la población, el desarrollo económico está regionalmente orientado y el cambio tecnológico es muy fragmentado y más lento que en otros escenarios.

B1: Emisiones Media-Baja. Misma población global y cambio en las estructuras económicas. Uso de fuentes de energía eficientes y soluciones globales hacia la economía, la sociedad y el ambiente sustentable.

B2: Emisiones bajas. Soluciones locales para la economía, la sociedad y el ambiente sustentable. Está orientado hacia la protección ambiental y la igualdad social que se enfoca en niveles locales y regionales.

<i>Precipitación total anual</i>	<i>Temperatura media anual aumentará:</i>
Escenario 2020	
Variará entre +5 y -5%	Entre 0.8 y 1.2°C
Escenario 2050	
Variará entre +5 y -10%	Entre 1 y 2.5°C
Escenario 2080	
Disminuirá entre 5 y 20%	Entre 2 y 4°C

Tabla 3. Escenarios 2020, 2050 y 2080 para el estado de Michoacán de Ocampo.

4.4 Vulnerabilidad

La diversidad de climas y la extensión territorial de México lo ubican como uno de los países con mayor exposición a desastres naturales²⁷. No obstante que a nivel nacional, el Estado está considerado de vulnerabilidad baja y media a inundaciones, sequías, incidencia de huracanes y temperaturas extremas; las costas de Michoacán se encuentran más expuestas a huracanes y temperaturas extremas por el cambio del clima y crecimiento del mar (1-2 metros).

²⁷ Christian Borja-Vega, Alejandro de la Fuente. Municipal Vulnerability to Climate Change and Climate-Related Events in Mexico. Policy Research Working Paper 6417

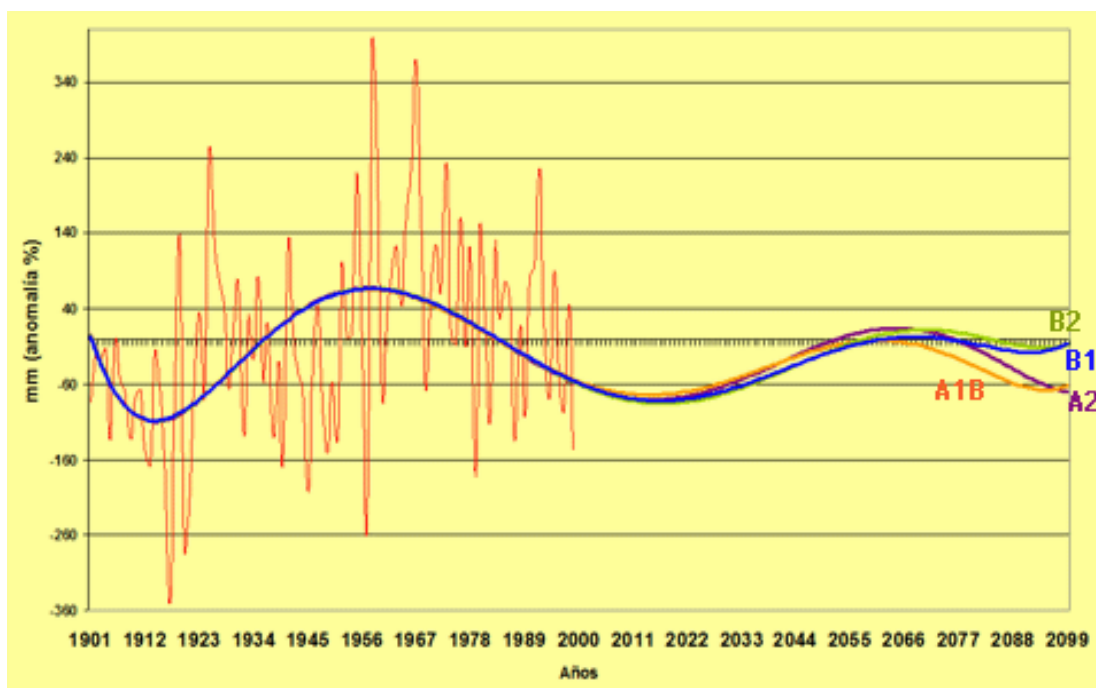


Figura 10. Escenario proyectado en precipitaciones para el estado de Michoacán de Ocampo

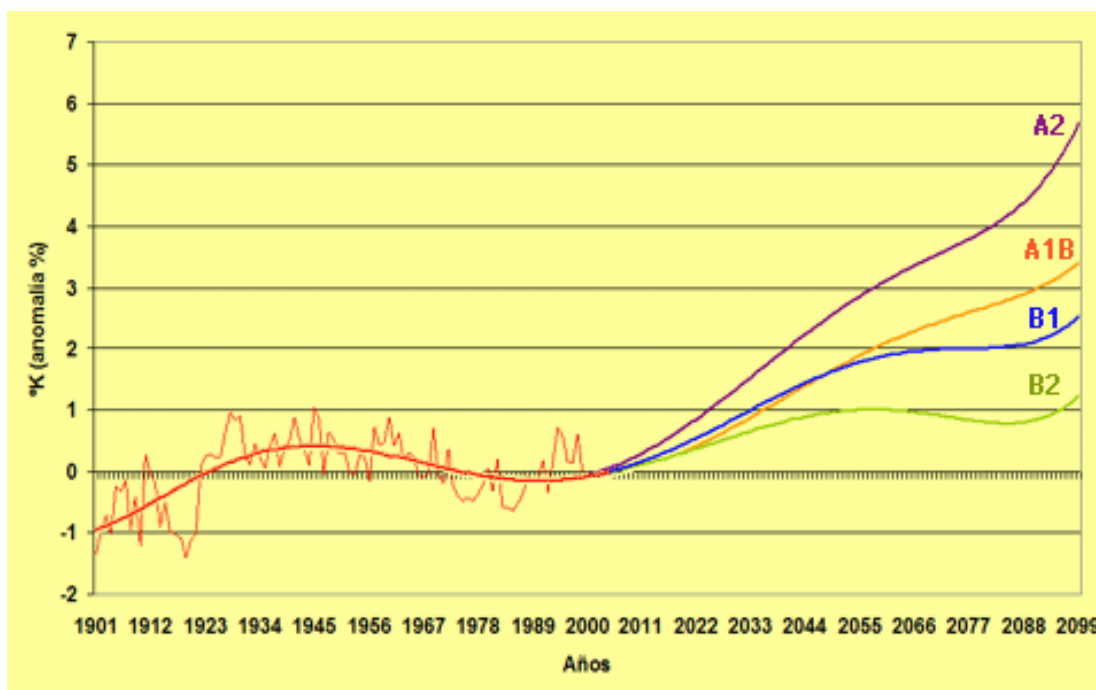


Figura 11. Escenario proyectado en temperatura para el estado de Michoacán de Ocampo.

4.4.1. Vulnerabilidad poblacional, económica y social

La población del estado de Michoacán representa alrededor el 4% de la población del país²⁸. Las actividades económicas en el estado de Michoacán contribuyen diferencialmente con el PIB estatal, y dependen de los sectores que constituyen dichas actividades. El sector primario (agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal y pesca) contribuye con el 11.27%; el sector secundario (minería, construcción, electricidad, gas y las industrias manufactureras) con el 19.97%; y el sector terciario (comercio, servicios financieros, servicios educativos) con 68.76% del PIB estatal, respectivamente.

Los municipios Morelia y Lázaro Cárdenas son los que tienen el menor grado de marginación, seguidos de Zacapu, Tarímbaro, Peribán, Zamora. Sin embargo, en los municipios que corresponden a la región climática árida cálida y cálida subhúmeda se encuentran los municipios con el mayor grado de marginación del Estado (figura 12). Esto sugiere que los municipios con mayor desarrollo humano y menor grado de marginación poseen mayores capacidades para los peligros e impactos de eventos

meteorológicos extremos. En este sentido la región árida cálida puede ser susceptible a grandes cambios en la temporada de lluvias que resulten en amenazas y con frecuencia en desastres para los sectores primarios dependientes del agua.

Así los índices de marginación y desarrollo humano pueden sugerir el grado de vulnerabilidad de la entidad a eventos meteorológicos extremos. Es decir, los municipios con menores ingresos, menor infraestructura, dependientes de actividades económicas primarias pueden ser más vulnerables a eventos climáticos catastróficos

A nivel nacional, Michoacán presenta una moderada desigualdad y esto le permite, en principio, enfrentar menos problemas de cohesión social y, en consecuencia, le ofrece mayores oportunidades para movilizar a la población hacia objetivos comunes.

²⁸Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2011. Censo de Población y Vivienda 2010. <http://www.inegi.org.mx>

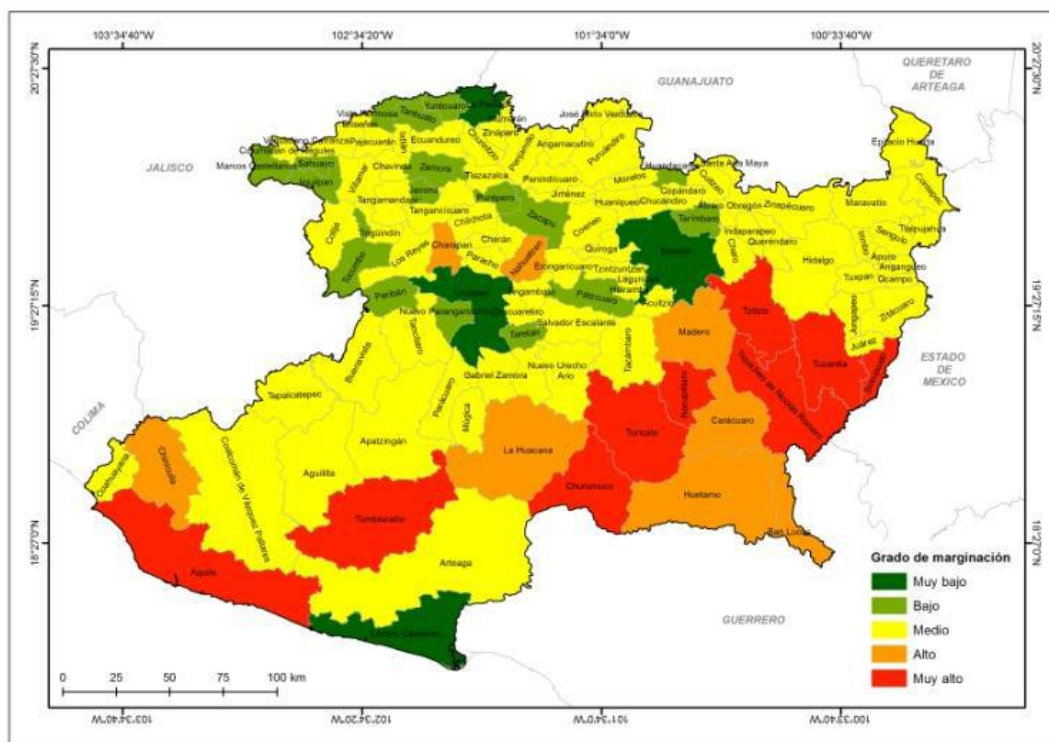


Figura 12. Grado de marginación 2010.

4.4.2. Vulnerabilidad del sector agua al cambio climático

El capital de agua del estado de Michoacán está constituido por 13 sistemas fluviales, destacando la cuenca del Lerma, que comprende los ríos Lerma, Tlalpujahuá, Cachivi, Tanhuato y Duero; la cuenca del Balsas con los ríos Cupatitzio, cascada Tzaráracua, Cutzamala, Tacámbaro o Carácuaro y Tepalcatepec.

Michoacán cuenta con 22 acuíferos, de los cuales 19 cuentan con datos de recarga y disponibilidad publicada en el Diario Oficial de la Federación, estos 19 acuíferos concentran una recarga de 2,500.7 hm³/año. De los 22 acuíferos, ocho se encontraban sobreexplotados, y resaltan los acuíferos Pastor Ortiz-La Piedad y Ciudad Hidalgo-Tuxpan como los casos más severos. El volumen total de sobreexplotación del agua es de 243.97 hm³/año, en tanto, que el disponible es de 510.74 hm³/año.

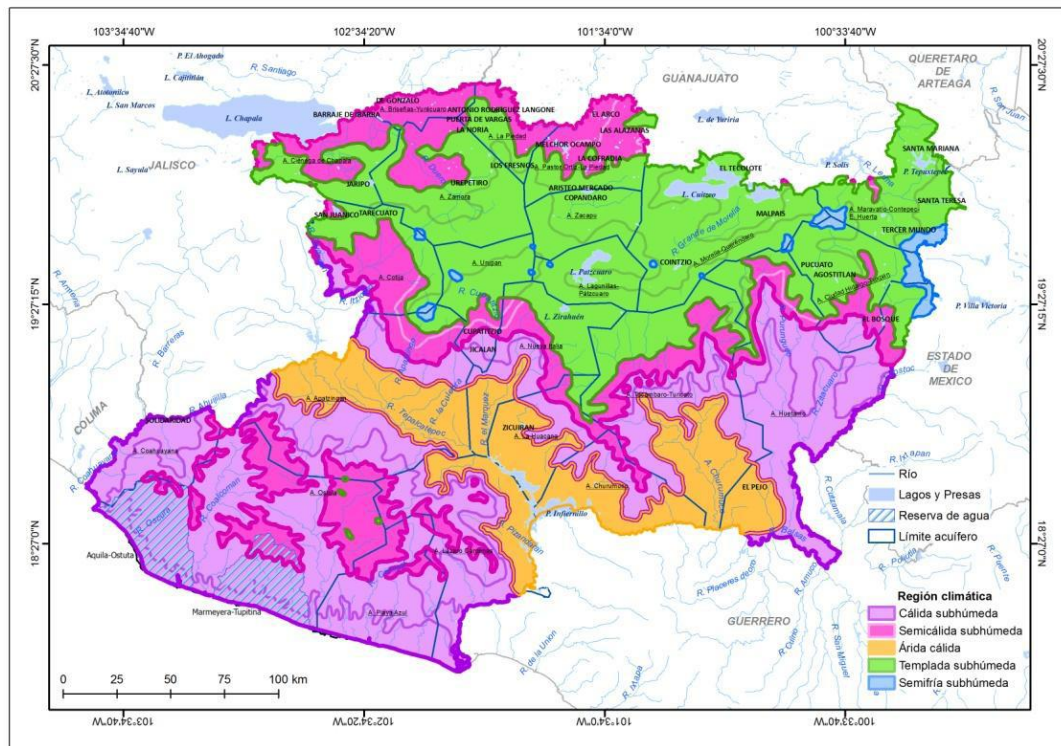


Figura 13. Regiones climáticas y componentes hidrológicos del estado de Michoacán de Ocampo.

El capital total del agua en Michoacán es de 20,888 hm³, de los cuales el 80% está almacenado en las presas, el 8.5% es de aguas superficiales, al 9.3% de agua subterránea, el 1.7% está en las reservas de agua y el 0.4% está en los lagos (figura 13). Esto sugiere que el balance del recurso hídrico es positivo, sin embargo, el cambio de uso de suelo, el crecimiento de la mancha urbana y la modificación del paisaje natural han sido factores determinantes para la pérdida de cuerpos de agua superficiales en Michoacán.

Los cambios en cobertura de suelo inducen cambios en los patrones de precipitación-escorrentía, lo que puede influir en la intensidad y frecuencia de las inundaciones.

Al problema de la variabilidad y el cambio climático se añade el de la sobreexplotación de los acuíferos, la contaminación de los cuerpos de agua, y las pérdidas en diferentes usos, así como el manejo de derechos del agua. Las personas más vulnerables ante el cambio climático y en particular ante la crisis del agua, son aquellas quienes carecen de servicios o cuentan con servicios de abastecimiento de agua deficientes.

4.4.3. Vulnerabilidad a sequías e inundaciones

De acuerdo con los datos reportados por el CENAPRED²⁹, el estado de Michoacán es vulnerable a las sequías. Entre los años 2000, 2005, 2009 y 2011 se reportaron 89 sequías a nivel municipal en el Estado. Durante las tres últimas décadas, la región se ha visto sometida a impactos climáticos severos derivados, entre otros, de la mayor frecuencia de eventos El Niño/La Niña.

En ese periodo ocurrieron dos Niños, catalogados como muy fuertes 22 (en 1982/83 y 1997/98), y otros eventos severos que resaltaron la vulnerabilidad de los sistemas humanos ante desastres (inundaciones, sequías, tormentas, heladas, deslizamientos de tierra).

En el estado de Michoacán el CENAPRED, reporta 139 inundaciones a nivel municipal, en los años 2001, 2003, 2004, 2010 y 2011 (figura 14).

Las inundaciones se asocian al aumento del área urbana y ocupación de zonas de riesgo.

En las principales ciudades de Michoacán (Morelia, Zamora, Uruapan, Tuxpan, Zinapécuaro) se han desarrollado asentamientos humanos en zonas inundables en donde la protección efectiva contra las inundaciones no está asegurada, aumentando así el daño potencial por inundaciones.

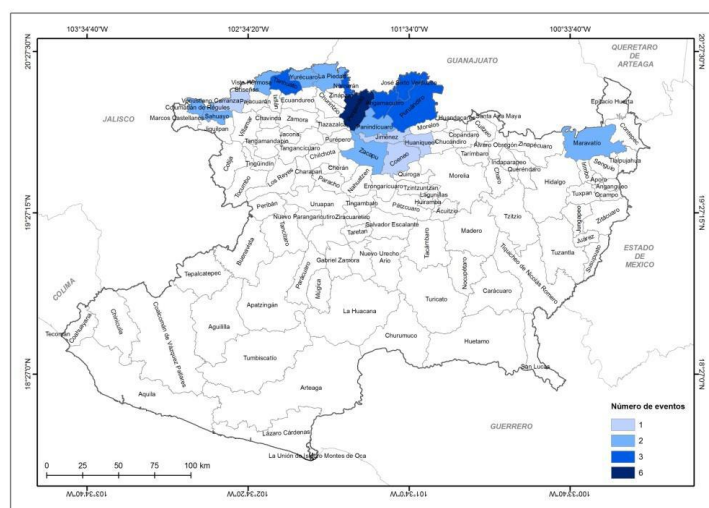


Figura 14. Frecuencia de inundaciones por municipio entre 2000 y 2010.

²⁹Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). 2012. Atlas Nacional de Riesgos. Riesgos hidrometeorológicos. <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>. Consulta octubre 2012.

4.4.4. Vulnerabilidad a deslizamientos e inundaciones

Para identificar en el estado de Michoacán las zonas con algún riesgo de ser afectadas se realizaron mapas de susceptibilidad a inundaciones y deslizamientos, estos mapas se generaron mediante análisis multicriterio (AMC) combinado con herramientas de geoprocésamiento de sistemas de información geográfica (SIG), utilizando temas de uso de suelo y vegetación, edafología, geología y geomorfología.

A continuación se mencionan los municipios y sus principales localidades que se localizan en zonas con alta y muy alta susceptibilidad de inundación y deslizamiento de taludes.

Identificación de la vulnerabilidad

Inundaciones

Se entiende por inundación a aquel evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y que ocasionan daños a la población, a sus actividades e infraestructura.³⁰

³⁰ CENAPRED. (2004). Inundaciones. Serie Fascículos. México: Centro Nacional de Prevención de desastres.

De acuerdo con el mapa de susceptibilidad de inundaciones,³¹ Michoacán tiene alta y media susceptibilidad de inundaciones que pueden afectar a los municipios ubicados a noroeste del estado principalmente y hacia los municipios de tierra caliente (figura 15). Los principales municipios y localidades localizadas en zonas susceptibles muy altas, altas y medias de inundación se mencionan en la tabla 4.

Deslizamiento de taludes

El deslizamiento de taludes es también conocido como proceso de remoción en masa, movimiento de ladera, procesos gravitacionales, movimiento del terreno, proceso de ladera, entre otros, dependiendo de la disciplina involucrada en su estudio. Se refiere principalmente a la inestabilidad de las laderas en donde se pueden producir derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos complejos y que ponen en peligro la vida y los bienes materiales de una población.³²

³¹ Protección Civil del Estado de Michoacán. (2012). Sistema Integral de Información de Riesgos. Susceptibilidad de inundaciones del Estado de Michoacán. Modelo vectorial elaborado por CONURBA I+D (www.conurbamx.com). Morelia, Michoacán, México.

³² CENAPRED. (2013). Inestabilidad de laderas. Serie Fascículos. México: Centro Nacional de Prevención de Desastres.

La susceptibilidad de deslizamiento de taludes para el estado de Michoacán se muestra en el mapa de susceptibilidad de deslizamiento de taludes³³ las susceptibilidades altas y medias de deslizamiento se concentran en las zonas más accidentadas principalmente al suroeste y al oriente del estado. Los municipios que presentan zonas con susceptibilidad de deslizamientos y las principales localidades con riesgo se indican en la tabla 4.

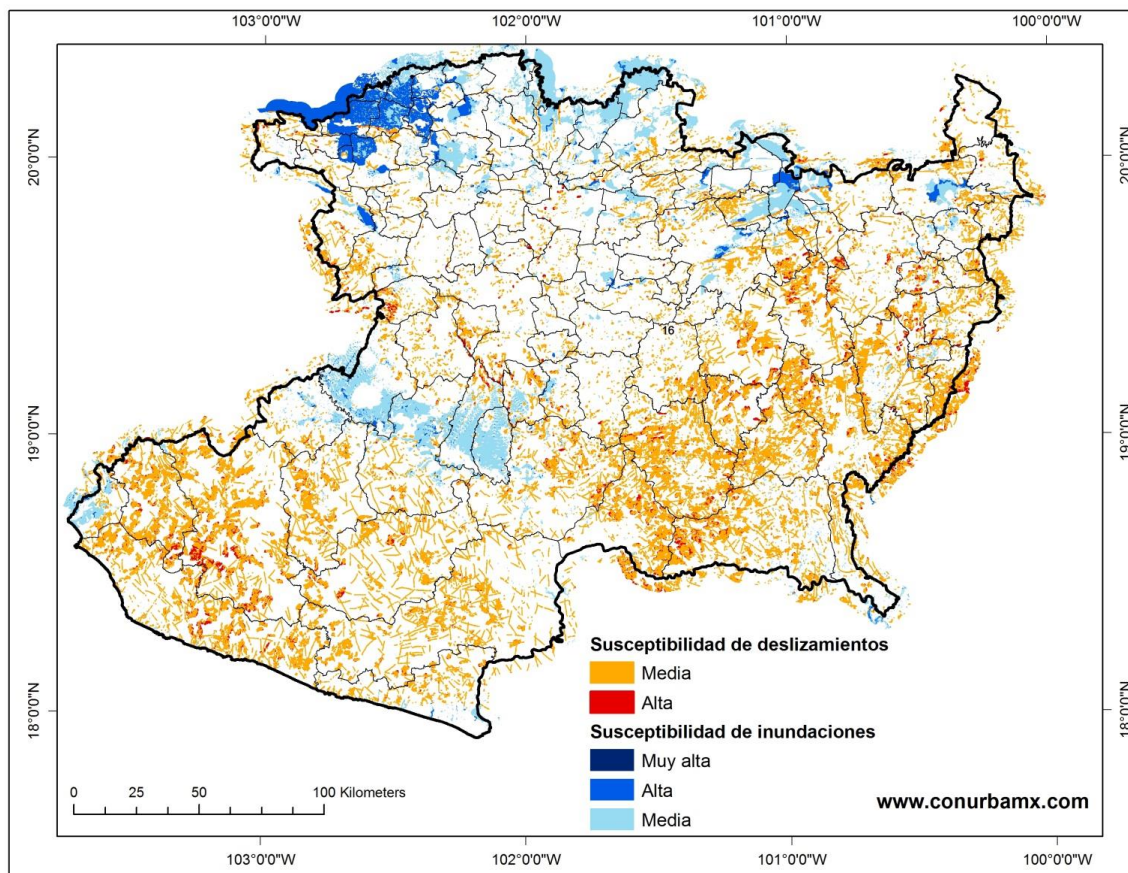


Figura 15. Susceptibilidad de deslizamiento de taludes e inundaciones en el estado de Michoacán de Ocampo³⁴

³³ Protección Civil del Estado de Michoacán. (2012). Sistema Integral de Información de Riesgos. Susceptibilidad de deslizamiento de taludes en el Estado de Michoacán. Modelo vectorial elaborado por CONURBA I+D (www.conurbamx.com). Morelia, Michoacán, México.

³⁴ Fuente: CONURBA (www.conurbamx.com), Elaboración propia con información del Sistema Integral de Información de Riesgos

Tabla 4. Municipios y localidades urbanas con susceptibilidad de inundación y deslizamientos³⁵

Municipio	Localidades importantes con susceptibilidad de:	
	Inundación	Deslizamiento
Acuitzio	Acuitzio del Canje	
Aguililla		Aguililla y Bonifacio Moreno
Angangueo		Mineral de Angangueo
Aquila		Aquila
Álvaro Obregón	Álvaro Obregón	
Angamacutiro	Angamacutiro de la Unión	
Apatzingán	Apatzingán de la Constitución	
Ario		Ario de Rosales
Arteaga		Arteaga
Briseñas	Briseñas de Matamoros y Paso de Hidalgo (Paso de Álamos)	
Buenavista	Buenavista, Santa Ana Amatlán, Catalinas (Francisco Villa) y Felipe Carrillo Puerto (La Ruana)	
Carácuaro		Carácuaro de Morelos
Charapan		Charapan
Charo	Charo	
Chavinda	Chavinda	
Cherán		Cherán
Chilchota		Chilchota y Carapan
Chinicuila		Villa Victoria
Chucándiro	Chucándiro	
Churintzio	Churintzio	Churintzio
Coahuayana	Coahuayana de Hidalgo	
Coalcomán de Vazquez Pallares		Coalcomán de Vazquez Pallares
Coeneo	Coeneo de la Libertad	Coeneo de la Libertad
Cojumatlán de Régules	Cojumatlán de Régules	
Copándaro	Copándaro de Galeana	
Cotija		Cotija de la Paz
Cuitzeo	Cuitzeo del Porvenir, San Agustín del Pulque y Mariano Escobedo (San Lorenzo)	Cuitzeo del Porvenir
Ecuandureo	Quiringicharo (La Hacienda)	
Epitacio Huerta		Epitacio Huerta
Gabriel Zamora	Lombardía	Lombardía
Hidalgo	Ciudad Hidalgo	San Bartolo Cuitareo, San Matías Grande
Huandacareo	Huandacareo	
Huaniqueo		Huaniqueo de Morales
Huetamo	Huetamo de Nuñez	
Indaparapeo	Indaparapeo	Indaparapeo, San Lucas Pío
Irimbo	Irimbo	Irimbo, Tzintzingareo
Ixtlán	Ixtlán de los Hervores	
Jacona	Jacona de Plancarte	Jacona de Plancarte
Jiménez	Villa Jiménez	Villa Jiménez

³⁵ Fuente: CONURBA (www.conurbamx.com), elaboración propia con información del Sistema Integral de Información

Municipio	Localidades importantes con susceptibilidad de:	
	Inundación	Deslizamiento
Jiquilpan	Jiquilpan de Juárez	
José Sixto Verduzco	San Martín, Pastor Ortiz, San José Huipana	
Juarez		Benito Juárez
Jungapeo		Jungapeo de Juárez
La Huacana	La Huacana	Zicuirán
La Piedad		La Piedad de Cabadas
Lázaro Cárdenas		Lázaro Cárdenas
Maravatío	Maravatío, Tungareo	
Morelia	Morelia	Morelia
Morelos		Villa Morelos
Música	Nueva Italia de Ruiz, Gámbara	Nueva Italia de Ruiz
Numarán	Numarán	
Ocampo		Manazana de San Luis
Pajacuarán	Pajacuarán y La Luz	Pajacuarán
Parácuaro	Parácuaro, Antúnes (Morelos)	Parácuaro
Penjamillo	Penjamillo de Degollado	
Purépero	Purépero de Echáiz	
Puruándiro	Puruándiro, Galeana	Puruándiro, Galeana
Queréndaro	Queréndaro	Queréndaro
Sahuayo:	Sahuayo de Morelos	Sahuayo de Morelos
San Lucas		San Lucas
Santa Anamaya	Santa Anamaya	
Susupuato		Susupuato de Guerrero
Tacámbaro		Tacámbaro de Codallos, Pedernales
Tangamandapio	Tangamandapio	
Tanhuato	Tanhuato de Guerrero	
Taretan		Taretan
Tarímbaro	Tarímbaro, Téjaro de los Izquierdo, Cuto del	Porvenir
Tiquicheo		Tiquicheo de Nicolás Romero
Tlalpujahua		Tlalpujahua de Rayón
Tlazazalca		Tlazazalca
Turicato	Puruarán	
Tuxpan	Tuxpan	Tuxpan
Tzitzio		Tzitzio
Venustiano Carranza	Venustiano Carranza, La Palma (La Palma de Jesús) y Camuatillo	Venustiano Carranza
Villamar	Villamar, Emiliano Zapata y El Platanar	
Vista Hermosa	Hermosa de Negrete y El Capulín	
Yurécuaro	Yurécuaro	
Zamora	Zamora de Hidalgo, Ario de Rayón (Ario de Santa Mónica) La Saucedo y La Rinconada	
Zináparo	Zináparo	
Zinapécuaro		Zinapécuaro de Figueroa
Zitácuaro		Heroica Zitácuaro, Rincón de Nicolás Romero (Cedros Tercera Manzana)

de Riesgos, mapas de susceptibilidad de inundaciones y deslizamientos

4.4.5. Vulnerabilidad en la agricultura

La agricultura es uno de los sectores de la economía más vulnerables a los efectos del cambio climático debido a su dependencia de las variables climáticas y de las condiciones ambientales en que se desarrollan. La actividad agrícola en la entidad se extiende en poco más de 1'250,000 hectáreas, lo que representa el 21% de la superficie del Estado.



A pesar de que la agricultura de temporal sigue siendo la actividad primaria esencial de la población del estado de Michoacán, las superficies sembradas y cosechadas, así como la productividad se han reducido considerablemente debido, entre otras causas, a las condiciones irregulares de la precipitación.

4.4.6. Vulnerabilidad en la salud

Algunos efectos sobre la salud pueden ser el resultado de impactos indirectos sobre los ecosistemas naturales. Por ejemplo, la alteración de las condiciones climáticas puede cambiar el hábitat de vectores tales como los mosquitos o las ratas, afectando al agente

infeccioso que portan. Esta vulnerabilidad puede empeorar debido a la malnutrición poblacional por una falla en los sistemas de cultivo y producción de alimentos.



Con base en el Artículo 8º de la LGCC, corresponde a las entidades federativas las siguientes atribuciones: fracción II, formular, regular, dirigir e instrumentar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, de acuerdo con la Estrategia Nacional y el Programa en las materias siguientes: Inciso j) prevención y atención a enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático.

De acuerdo con lo anterior, la dirección de protección contra riesgos sanitarios de la Secretaría de Salud de Michoacán está compilando y registrando aquellas enfermedades asociadas al cambio climático como las infecciones respiratorias agudas, diarreas, el cólera, el *vibrioparahaemolyticus* y la enfermedad de Chagas, entre otras.³⁶ Lo que se puede observar a detalle en el

³⁶Conference on Environment and Health Basel 2013. Abstracts: Abstract Number P-2-12-23

documento *“Exposure climate change (temperature), health domains infectious diseases. Type of research health impact assessment”*.³⁷

4.5 Conclusiones de diagnóstico y vulnerabilidad

En Michoacán las actividades que se desarrollan en el ecosistema desempeñan un papel de emisores de carbono a la atmósfera y a pesar de ser un Estado con fuerte vocación forestal, no actúa como un sumidero natural de carbono debido a que las prácticas silvícolas están liberando más carbono del que se puede absorber en las superficies de bajo aprovechamiento, la reforestación, el desarrollo de plantaciones y la remoción de carbono por el crecimiento de biomasa leñosa en áreas abandonadas.

El impacto del cambio climático en el bienestar humano no es uniforme en la entidad, varía de acuerdo con las fuentes agua, las condiciones ecológicas, y el nivel de desarrollo económico de cada región, mismas que determinan la capacidad de la gente para

hacer frente a consecuencias adversas de los eventos meteorológicos extremos.

Los escenarios futuros indican un incremento de temperatura y una reducción de la precipitación al 2030, pero estos parámetros climáticos se intensifican en los escenarios al 2050.

La frecuencia de eventos climáticos extremos actuales y proyectados en los escenarios de cambio climático son los principales responsables de los impactos en diferentes sectores del estado de Michoacán; sin embargo, la dinámica poblacional, el desarrollo de las actividades económicas, los asentamientos urbanos irregulares y desordenados, la degradación de las cuencas y la sobreexplotación de los acuíferos constituyen la problemática principal que enfrenta el sector hídrico en el Estado. La vulnerabilidad en ciertos sectores pueden observarse en la tabla 4.

Por todo lo anterior, se hace necesario implantar acciones principalmente en tres líneas estratégicas: mitigación, adaptación y educación. Esto habrá de sumarse a otras iniciativas de proyectos alternativos para la mitigación y adaptación que ya desarrollan los distintos sectores sociales y productivos.

³⁷Alejandro Molina-García*, Josefina Martínez-Ponce, Gloria Alicia Figuero-Aguilar, Ramiro Yanez-Gonzalez, Raymundo Puebla-Calderon, Rafael Díaz-Rodriguez, Gerardo Mendoza-Ramirez, Jose Alfonso Cervantes-Gutierrez. Recognition of Infectious Diseases like Health Effects of Climate Change in Michoacan, Mexico during 2009-2011.

Sector	Vulnerabilidad
Agua	El Estado se encontrará con presión media de (20-40%) sobre el recurso agua para 2025. ³⁸
Centros Urbanos	Los cambios climáticos ocurrirán en un contexto de cambios no climáticos propios de regiones con crecimiento de población, mismos que pueden exacerbar el efecto del cambio climático. Las condiciones de vulnerabilidad están dadas por una alta concentración demográfica, procesos de industrialización, incremento de vehículos automotores e incremento de población con niveles de pobreza altos, se pueden presentar olas de calor, incendios en las periferias urbanas, sequías o inundaciones en colonias con vulnerabilidad social como son asentamientos humanos irregulares. ³⁹
Sequía	La sequía se incrementará notablemente en el Estado. ⁴⁰
Vegetación	Los tipos de vegetación más afectados por estas variaciones climáticas son los que están expuestos a condiciones más secas y más cálidas y corresponderían al bosque mesófilo de montaña que tendrían alrededor de 31% de su superficie total afectada, seguido de los bosques templados, el bosque espinoso y el bosque tropical caducifolio. ⁴¹

Tabla 5. Vulnerabilidad del estado de Michoacán en algunos sectores.

Para una mayor información respecto a la vulnerabilidad del estado de Michoacán de Ocampo frente al cambio climático, se recomienda leer el Proyecto: Inventario de Gases de Efecto Invernadero y Escenarios de Cambio Climático Global en el Estado de Michoacán. FOMIX-MICH 2009-127128.

1. *Galicia L., Zarco-Arista A.E.* Capítulo 1. Regionalización de la Vulnerabilidad del

³⁸ INE-SEMARNAT 2006. Tercera comunicación de cambio climático.

³⁹ Aguilar G. 1995. México ante cambio climático. Segundo taller de estudio de País, México. SEMARNAP-UNAM-U.S. Country Studies.

⁴⁰ SEMARNAP. 1997. México. Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático.

⁴¹ Lourdes Villers-Ruiz e Irma Trejo-Vázquez. El cambio climático y la vegetación en México.

Sector Hídrico a Cambio Climático en el estado de Michoacán: hacia una Estrategia de Adaptación Integrada.

2. *Vázquez-Marruf, G., Vázquez-Garcidueñas M.S.* Capítulo 2. S. Enterica y M. Tuberculosis: modelos de la relación entre agentes infecciosos y cambio climático.
3. *De la Barrera E., Gudiño-González W.A., Orozco-Martínez R., Guerrero-Jiménez Z.D., Soto-Correa J.C.* Capítulo 3. Vulnerabilidad Agrícola ante el cambio climático.
4. *González-Rodríguez A., Rodríguez-Correa H., Letelier L., García-Oliva F.* Capítulo 4. Distribución Potencial de Especies del

- Género Quercus bajo Escenarios de Cambio Climático en el estado Michoacán.
5. Saenz-Romero C., Lindig-Cisneros R. Vulnerabilidad y Migración Asistida de Especies Forestales del estado de Michoacán.

4.6 Participación ciudadana y derecho a la información.

Al asumir que el cambio climático es un desafío de grandes proporciones, el Gobierno del Estado convoca a la ciudadanía para que participe en las acciones y vigile el cumplimiento de las medidas para conseguir una ciudad más sustentable, previendo los riesgos y tomando decisiones para proteger a todos.

La participación social es trascendental en la formulación de medidas de mitigación, así como para entender, y apoyar las políticas públicas encaminadas a la adaptación de la sociedad a las nuevas y cambiantes condiciones climáticas del Estado, es por esto que se emprendieron acciones para que la sociedad civil, académicos e investigadores aportaran sugerencias, comentarios y propuestas estableciendo grupos de trabajo en las materias siguientes:

- a) Conservación, preservación, restauración, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos hídricos.
- b) Seguridad alimentaria.
- c) Educación.
- d) Transporte sustentable.
- e) Control de emisiones.
- f) Asentamientos y desarrollo urbano.
- g) Residuos.
- h) Protección civil.
- i) Prevención y atención de enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático.

4.7. Foro de consulta pública y acceso a la información

Se realizaron mesas de trabajo de los sectores académico-educativo, industrial y agrícola. Se obtuvieron propuestas para complementar el PECC-Mich, sobre todo en la parte de educación y comunicación del cambio climático, así como de proyectos de estudios para determinar la vulnerabilidad al fenómeno en distintos sectores involucrados. Planteándose las siguientes acciones y propuestas:

1. Impartir cursos de educación ambiental, haciendo énfasis en el desarrollo sustentable en condiciones de cambio climático, desde nivel de educación básica hasta la educación superior y los posgrados.
2. Localizar proyectos relacionados con la utilización de tecnologías amigables con el medio ambiente, que sean desarrollados por instituciones de educación superior pública y privada e iniciativa privada, con la finalidad de buscar financiamiento para su aplicación y operación.
3. Organizar tianguis regionales en el que se expongan proyectos que desarrollen tecnologías amigables con el medio ambiente.
4. Realizar campañas permanentes de cambio climático en espacios públicos y medios de comunicación que promuevan en la población cambios en comportamiento, actividades, patrones y consumos culturales.
5. Instalar material multimedia accesible en la página web de la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA) y en redes sociales.

Estas propuestas se integran al planteamiento de acciones en el PECC del estado de Michoacán de Ocampo.

En el caso del estado de Michoacán y sus esfuerzos en torno al cambio climático, será importante identificar en qué redes sociales será más óptimo participar y de qué manera, cuál llega más a la gente y cuáles serán los contenidos. Todas las redes sociales pueden ser potencialmente aliadas en la lucha contra el cambio climático si se tiene un mensaje lo suficientemente valioso para los usuarios.

La habilidad de la comunicación prepara a la población para adaptarse a una diversidad de situaciones y fomenta la creación, consolidación y/o cambio de actitudes, tales como, la movilización social, la adopción de innovaciones tecnológicas y la reorientación de ciertas prácticas cotidianas no deseables desde una perspectiva de la problemática del cambio climático. Además existe la certeza de que mientras más conocimiento se tenga sobre esta problemática y más conciencia se haga sobre la misma y las propuestas que la población pueda abonar al tema, mayor será la decisión de realizar las acciones pertinentes para afrontar el cambio climático.



4.8. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del Clima en el estado de Michoacán de Ocampo.

El cambio climático es, por muchas razones, uno de los más grandes retos a los que se enfrenta hoy la humanidad, por lo que es necesario obtener conclusiones sobre la forma en que seremos capaces de afrontar los cambios y las turbulencias de este fenómeno, (oportunidades y amenazas) a partir de las fortalezas y debilidades de nuestro Estado (FODA).



Fortalezas

- ✓ Climas muy variados en el Estado, desde templado con lluvias todo el año hasta cálido con lluvias escasas durante el año.
- ✓ En Michoacán se tiene una precipitación media anual de 806 mm, lo cual constituye a la entidad como la decimosexta más lluviosa del país.
- ✓ Económicamente depende en gran medida de la agricultura; destacan sus cultivos de aguacate y también es un gran productor de garbanzo, limón, ajonjolí, sorgo y fresa.
- ✓ Michoacán es un Estado con diversidad de atractivos en el turismo cultural y en el turismo ecológico.
- ✓ En minería 32 de sus municipios tienen yacimientos importantes de oro, plata, plomo, zinc, barita y cobre.
- ✓ La flora del estado de Michoacán es muy variada, presenta bosques mixtos de pino, encino, fresno, oyamel, parota, ceiba, mango, guaje, tepemezquite, palma, chirimoya, zapote y guanábana entre otros.
- ✓ Su fauna es muy diversa.
- ✓ Región maderera muy reconocida.
- ✓ Sus principales lagos son el lago Cuitzeo, el lago de Pátzcuaro, el lago de Zirahuén y una parte del lago de Chapala.
- ✓ Su río más importante es el río Lerma, el cual nace en el Estado de México y abastece a la presa de Tepuxtec para regar las tierras del valle de Maravatío y producir energía hidroeléctrica. Le siguen en importancia el río Balsas y el río Cupatitzio, el cual alimenta las caídas de agua de La Tzaráracua.
- ✓ Tiene manantiales como Camécuaro, géiser de aguas geotérmicas como el de Ixtlán de los Hervores o los Azufres; además de Ciénegas como la de Zacapu.



Debilidades

- ↪ El sector que emite GEI en el estado de Michoacán es el sector USCUSyS, debido a la fuerte agricultura del Estado y a la deforestación.
- ↪ Existe una sobreexplotación del agua siendo el volumen total de sobreexplotación de 243.97 hm³/año.
- ↪ En los municipios que corresponden a la región climática árida cálida y cálida subhúmeda se encuentra el mayor grado de marginación del Estado.
- ↪ Alta vulnerabilidad de los sistemas humanos ante desastres naturales.
- ↪ Desarrollo de asentamientos humanos en zonas inundables.
- ↪ Las superficies sembradas y cosechadas, así como la productividad se han reducido considerablemente debido, entre otras causas, a las condiciones irregulares de la precipitación.
- ↪ El cultivo de maíz será el cultivo con más impactos en sus modalidades de temporal para el ciclo primavera-verano y para la agricultura de riego en el ciclo otoño-invierno.
- ↪ Existe malnutrición en algunos municipios del Estado, derivado de la


reducción de productividad de cosechas.

- ↪ La alteración de las condiciones climáticas puede cambiar el hábitat de vectores tales como los mosquitos o las ratas, afectando al agente infeccioso que portan.



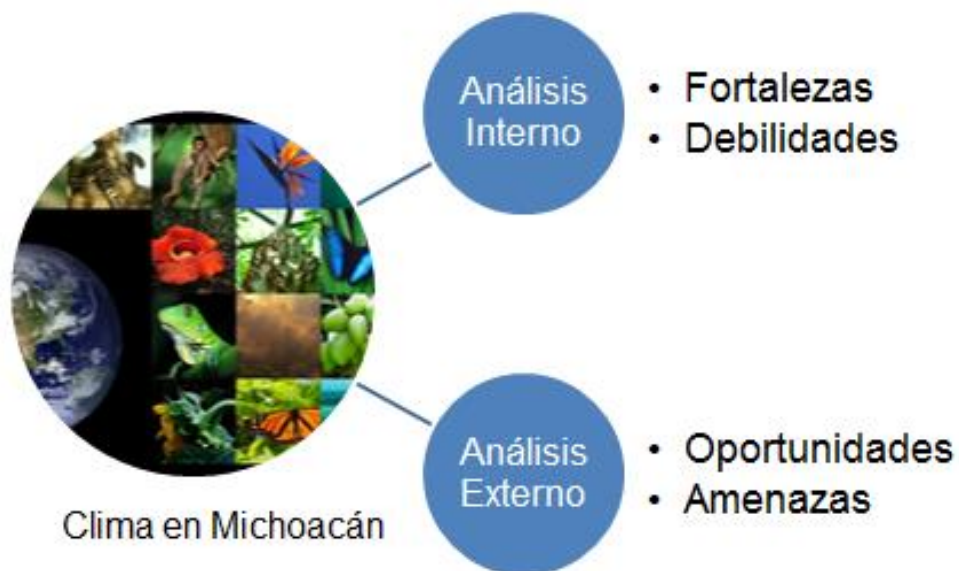
Oportunidades

- ✓ Brindar asesoría técnica a los municipios para ubicar las amenazas, vulnerabilidades e impactos del cambio climático en sus respectivos territorios.
- ✓ Integrar las acciones y políticas de mitigación y adaptación del cambio climático que se hayan o estén desarrollando las dependencias de la Administración Pública Estatal.
- ✓ Elaborar guías para el ahorro de energía, que contengan un catálogo mínimo de acciones o medidas para el uso eficiente de la energía.
- ✓ Promover en la población cambios en comportamiento en actividades, patrones y consumos culturales, asociados al cambio climático.

- ✓ Incorporar al sistema educativo estatal el tema de cambio climático como una actividad extracurricular obligatoria.
 - ✓ El uso eficiente de agua en la agricultura (incrementar la productividad del agua) y las ciudades.
 - ✓ El manejo de aguas residuales y su saneamiento.
 - ✓ Establecer técnicas para la captación y conservación del agua, y para control de erosión y conservación del suelo.
 - ✓ Conservación de la especie del género Quercus en el área del Tancitaro y la porción central y norte de la Sierra Madre del Sur.
 - ✓ Implementar una estrategia para el registro de información sobre tala ilegal.
 - ✓ Los bosques podrían tener un alto potencial como “sumideros” de carbono, si se aplica de manera correcta un manejo silvícola que mejore su crecimiento y producción.
- 
- Amenazas
- ✎ Los GEI emitidos por el sector transporte aumentan continuamente.
 - ✎ El USCUSyS, el crecimiento de la mancha urbana y la modificación del paisaje afectan fuertemente al sector hídrico.
 - ✎ La ocupación de la población en zonas de riesgo, la hace vulnerable a inundaciones.
 - ✎ El aumento de temperatura en el Estado prevista para el año 2030 y 2050 por el cambio climático nos hace vulnerables en todos los sectores.
 - ✎ El crecimiento del nivel del mar, propicia que las costas michoacanas sean cada vez más susceptibles a huracanes y tormentas tropicales.
 - ✎ El sector agricultura se visualiza fuertemente afectado por la presencia de sequías, granizadas y heladas.
 - ✎ Las emisiones provenientes de la quema de biomasa son cada vez más mayores, debido a la frecuencia de incendios provocados por el aumento de temperatura provocado por el cambio climático.
 - ✎ La conversión de bosques y pastizales a agostaderos, cultivos y otras formas de manejo puede cambiar significativamente los almacenes de carbono en la vegetación y en el suelo.

El análisis anterior permite tener una idea clara y precisa de las acciones que deben implementarse para la adaptación y mitigación del cambio climático en nuestro Estado.

Por lo que es necesario incluir los puntos antes resumidos en la estructuración de los objetivos, metas, acciones y alcances de este programa.



5. Planeación

5.1. Alcances del Programa

Los alcances de este Programa incluyen solamente las acciones que se llevarán a cabo e impulsarán dentro del territorio y competencia del Ejecutivo del estado de Michoacán de Ocampo y comprenden a:

- La identificación de las variables del estado de Michoacán que interactúan directa o indirectamente con el cambio climático.
- El fortalecimiento del marco jurídico y normativo local en materia de cambio climático.
- El desarrollo de herramientas para la toma de decisiones en materia de cambio climático en el estado de Michoacán.
- El establecimiento de criterios de gestión del riesgo y vulnerabilidad en el estado de Michoacán.
- Desarrollo de criterios para el diseño e implementación de medidas de mitigación.

- Desarrollo de criterios para el diseño e implementación de medidas de adaptación, previsión y prevención.
- Alineación con programas, proyectos e inversiones de los distintos sectores involucrados, para la configuración del programa de acción.

5.2. *Ámbito Territorial y Regional*

Todos los municipios del estado de Michoacán de Ocampo se regionalizarán para alinear los planes y programas federales con los que se plantean en este Programa, de acuerdo con la Estrategia Regional del Gobierno del estado de Michoacán.

5.3. *Visión del Programa y Objetivo General*

Visión

Fomentar el manejo sustentable, eficiente y equitativo de los recursos naturales, así como del uso de energías limpias y renovables que permitan un desarrollo con bajas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.

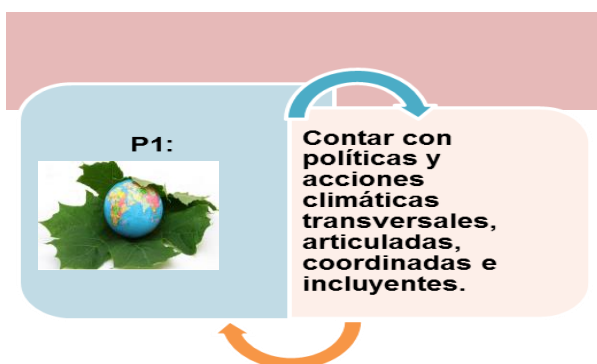
Objetivo General

Integrar, coordinar e impulsar acciones públicas en el estado de Michoacán fomentando la educación y la participación social con la finalidad de avanzar en la vía del desarrollo sustentable y elevar el desarrollo

humano, ampliando la capacidad de adaptación de los habitantes de las comunidades y haciéndolos menos vulnerables al cambio climático.

5.4 Pilares para la construcción del PECC-Mich., Objetivos y Metas

Se consideran 5 de los 6 pilares que sustentan la Estrategia Nacional de Cambio Climático, para que constituyan el sustento político del PECC de Michoacán de Ocampo.



Objetivos:

Consolidar los mecanismos de coordinación con la federación y los municipios para la definición y el seguimiento de políticas y acciones relacionadas con el cambio climático y los mecanismos de desarrollo limpio en concordancia con las líneas de acción trazadas dentro de la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

Lograr construir un marco estatal de acción ante el cambio climático, considerando como referente la LCCEM, la cual distribuye atribuciones y competencias en el estado y establece los instrumentos institucionales, de planeación, económicos, financieros, de sanciones y de vigilancia de la política climática estatal. Estos instrumentos se enmarcan dentro de los principios que se establecen en este documento, entre los que destaca la corresponsabilidad social.

El cambio climático es un reto transversal, ya que involucra diversos sectores de la sociedad y órdenes de gobierno. Por lo tanto, su combate implica la integración de múltiples y muy diversos actores. Por ello este programa, la LCCEM y la elaboración de los programas municipales de cambio climático, son la respuesta del Estado en la aplicación de acciones transversales que requiere el combate a este fenómeno global.

Garantizar la transversalidad en la implementación de acciones de mitigación, adaptación y educación ante el cambio climático en la entidad.

Meta:

Organizar al estado de manera que posibilite que los habitantes satisfagan sus

necesidades sin dañar el entorno natural y sin poner en peligro las condiciones de vida de otras personas.



Objetivos:

- Coadyuvar con el Gobierno Federal en el fortalecimiento de los instrumentos que rigen el cambio de uso de suelo y en la aplicación de la normatividad en la materia, evitando otorgar apoyos con recursos estatales en áreas donde se haya propiciado un cambio de uso de suelo de forma irregular.
- Fortalecer el Fondo Ambiental del estado de Michoacán a través de aportaciones por el uso de servicios ambientales.
- Propiciar el mantenimiento de zonas de provisión de servicios ambientales sobre todo en las áreas aledañas a las principales ciudades del Estado y las del Sistema Estatal de Áreas para la Conservación del Patrimonio Natural, otorgando incentivos económicos a

propietarios para el mantenimiento de éstas.

- Gestionar los mecanismos financieros que permitan destinar los recursos necesarios para desarrollar la investigación científica, que favorezca la conservación y manejo de los recursos naturales.
- Impulsar el crecimiento, consolidación y fortalecimiento del financiamiento público y privado.
- Impulsar la desgravación, desregulación habitacional y su marco normativo.

Meta:

Aplicar marcos técnicos y normativos que permitan llevar a cabo una mejor planeación en el manejo integral de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), incluyendo objetivos a largo plazo, fomento a su autonomía administrativa y financiera y promover su inclusión en el desarrollo regional.

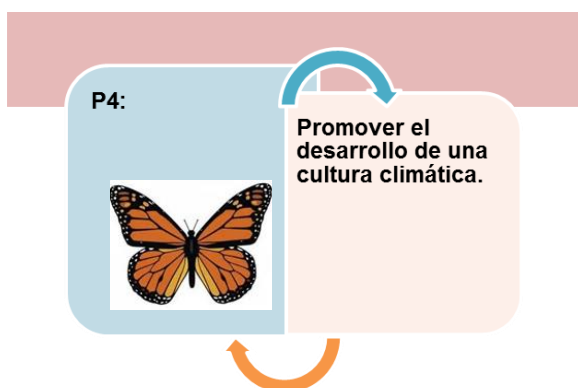


Objetivos:

- a. Fomentar la coordinación de las dependencias y entidades de los tres órdenes de gobierno para incrementar el número de promotores ambientales.
- b. Fortalecer la utilización de los espacios contemplados en el Sistema Estatal de Áreas para la Conservación del Patrimonio Natural como aulas abiertas para el aprendizaje vivencial e integral, así como del Centro de Información y Educación Climática Global del estado de Michoacán.
- c. Establecer contacto con las principales universidades del Estado, para que se genere conocimiento formal y sus aplicaciones técnicas en materia de cambio climático.

Meta:

Involucrar al Estado, instituciones académicas, redes de investigación, sector productivo y sociedad en general en la generación de conocimiento en el tema de cambio climático como medio para proteger y mantener el desarrollo sustentable.



Objetivos:

- a. Promover la participación social activa en el proceso de ordenamiento ecológico territorial y desarrollo urbano a través de comités y consejos constituidos para tales fines.
- b. Implementar una campaña de difusión sobre la información del Centro de Información y Educación Climática Global del estado de Michoacán a la sociedad en general y en particular a las autoridades municipales.
- c. Promover acciones de difusión para la preservación y protección del patrimonio natural a través de los medios de comunicación masiva.
- d. Promover en la población el uso de tecnologías alternas.
- e. Promover la formalización en la currícula de nivel básico de educación, la materia de educación y cultura ambiental.
- f. Generar una cultura ambiental mediante campañas de difusión específicas.

Meta:

Generar una cultura medioambientalista que parta del reconocimiento a las tradiciones culturales y a la identidad de esos territorios y utilice a la comunicación popular para incorporar a las comunidades la dimensión ambiental, propiciando la activa participación de sus miembros en el diseño de una sociedad sustentable.



Objetivos:

- a. Fortalecer la difusión de los instrumentos de planeación territorial, brindando alternativas para su consulta entre otras por vía electrónica.
- b. Integrar el Sistema Estatal de Información sobre Recursos Naturales.
- c. Crear el Observatorio Ciudadano que permita dar seguimiento a los programas ambientales, así como a sus impactos.

Meta:

Garantizar la integridad ambiental, comparabilidad, consistencia, transparencia y precisión de los datos.

6. Plan de acción estatal

6.1 Plan de acción de adaptación y mitigación al cambio climático.

Derivado del diagnóstico climatológico y la vulnerabilidad al cambio climático del estado de Michoacán de Ocampo, se plantearon líneas de acción en los ejes estratégicos de adaptación y mitigación a estos efectos, en concordancia con las estrategias y líneas de acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, por lo que la nomenclatura expresada en este texto es congruente con la definida en la ENCC Visión 10-20-40.

Las metas contenidas en este Programa Estatal de Cambio Climático de Michoacán de Ocampo (PECC-Mich), así como la visión de mediano-largo plazo plasmada en este documento, son metas indicativas, voluntarias y aspiracionales; por no ser jurídicamente vinculantes, están enmarcadas en el contexto en que el país y el estado de Michoacán se encuentran, por lo que se requiere

complementar esfuerzos interinstitucionales de los tres niveles de gobierno, recursos tecnológicos, científicos y financieros a través de esquemas de colaboración nacional e internacional. Los logros de las metas de mitigación están supeditados a que, en el marco de un nuevo arreglo multilateral, los países industrializados faciliten apoyos financieros y tecnológicos que complementen los esfuerzos de los países en desarrollo, como lo estipula el artículo 4.3 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Por otra parte, el orden en que se exponen los pilares, así como las líneas estratégicas y las acciones que se proponen, es meramente descriptivo, sin que implique darles algún valor preponderante, entonces el orden en que se exponen, tiene el propósito de facilitar su ubicación y análisis.

Eje estratégico	Nomenclatura
Pilares de política nacional de cambio climático	P
Adaptación a los efectos del cambio climático	A
Desarrollo bajo en emisiones/mitigación	M

Tabla 6. Nomenclatura de los ejes estratégicos del PECC-Mich.

Los temas desarrollados se exponen en el orden que establece la Ley de Cambio Climático del estado de Michoacán de Ocampo, con la intención de facilitar la ubicación de las acciones específicas están relacionadas con la nomenclatura que señala la tabla 6., y la descripción

que se hace en las figuras 16 y 17, de esta manera se pretende encauzar las acciones en ambas vertientes, con la posibilidad que haya acciones que puedan contener ambas posibilidades, es decir, adaptación y mitigación:

- a) Conservación, preservación, restauración, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos hídricos de competencia estatal;
- b) Seguridad alimentaria;
- c) Agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y acuacultura;
- d) Educación;
- e) Infraestructura y transporte eficiente y sustentable;
- f) Control de emisiones;
- g) Ordenamiento ecológico territorial;

- h) Asentamientos humanos y desarrollo urbano de los centros de población en coordinación con sus municipios;
- i) Recursos naturales y protección al ambiente y del patrimonio natural dentro de su competencia;
- j) Residuos de manejo especial;
- k) Protección civil, y;
- l) Prevención y atención de enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático

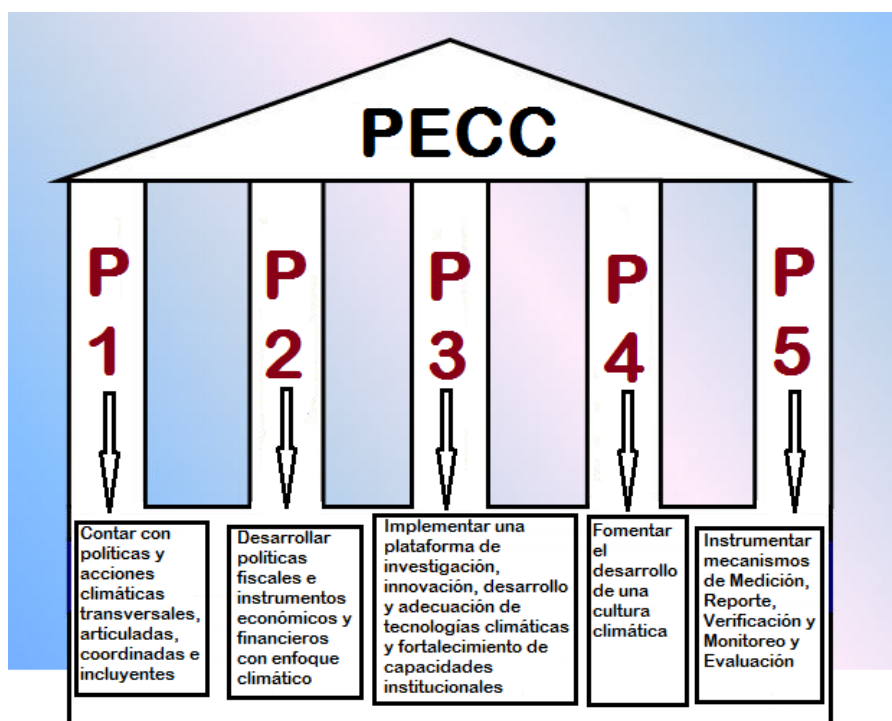


Figura 16. Pilares de la ENCC para la construcción del PECC-Mich.

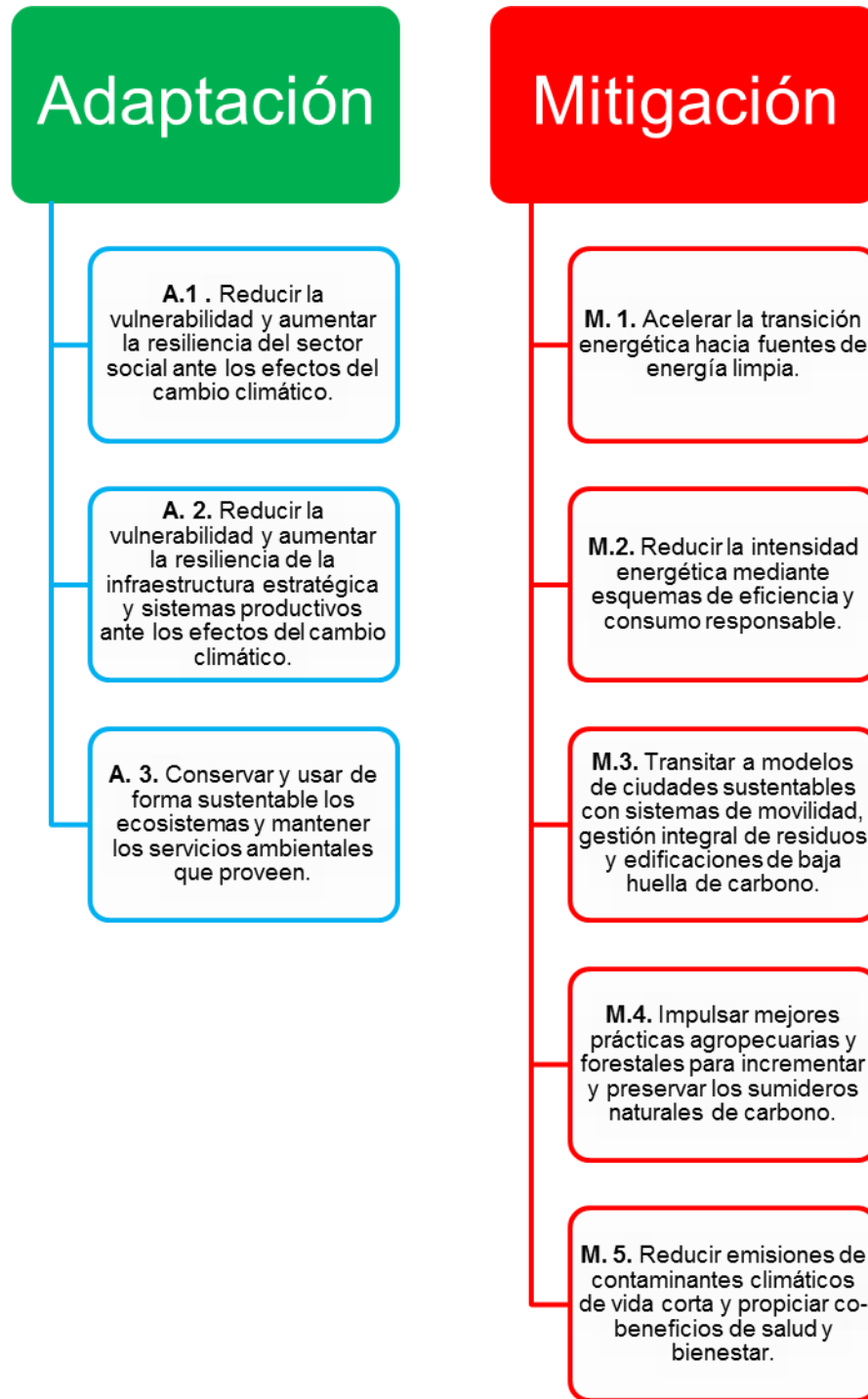


Figura 17. Descripción de los ejes estratégicos de la ENCC en adaptación y mitigación del PECC-Mich.

6.2 Acciones de mitigación

Tabla 7. Conservación, preservación, restauración, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos hídricos				
Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución coordinadora y corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Impulsar el manejo y gestión integral de cuencas, acuíferos, ecosistemas y corredores biológicos	Impulsar y diseñar un Programa Estatal de Manejo de Cuencas, Sub cuencas y Micro cuencas.	Programa creado y operando	CEAC	P4 P5 M4
	Impulsar y diseñar una estrategia de Reservas de Agua.	Estrategias creadas y operando	CEAC	
	Impulsar el uso eficiente del agua, y en forma específica el re-uso y la recirculación.	Número de programas divulgados y proyectos operando	CEAC, Organismos operadores municipales	
Impulsar proyectos productivos sustentables	Incrementar la superficie bajo manejo forestal sustentable.	Superficie bajo 7236+01 manejo	COFOM	
	Incrementar el número y superficie de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre y promover su manejo rentable y sostenible.	UMAs en operación	COFOM, SUMA	
	Impulsar la agricultura orgánica.	Superficie con agricultura orgánica	COFOM, SEDRU	
	Incrementar la superficie con proyectos silvo-pastoriles y agro-forestales.	Superficie con producción silvo pastoriles	COFOM, SEDRU	
	Impulsar la acuicultura sustentable.	Unidades acuícolas sustentable operando	COMPESCA	
Impulsar acciones de captura de carbono	Identificar fuentes de financiamiento para el pago de captura de carbono.	Fuentes de financiamiento identificadas	Grupo de Trabajo de Financiamiento de Medidas de Adaptación y Mitigación de la CISCCEM.	
	Elaboración de estudios y proyectos para el pago de captura de carbono.	Estudios para PCC elaborados		
	Diseñar la Estrategia REDD+ para la entidad.	Estrategias creadas y operando		
	Incorporar gradualmente los ecosistemas a esquemas con estímulos de conservación: Pago por servicios ambientales, ANP, UMA.	Superficie bajo esquema de pago por servicios ambientales	SUMA, COFOM	
	Fomento y apoyo económico para la creación y mantenimiento de las áreas naturales protegidas de carácter municipal; áreas naturales protegidas voluntarias.	ANP's municipales y voluntarias operando	SUMA	P4 P5 P6 M4

Tabla 8. Seguridad Alimentaria

Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución Coordinadora y Corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Caracterizar las zonas productivas y aumentar el rendimiento por unidad de superficie	Realizar estudios científicos y tecnológicos agronómicos encaminados a establecer un programa de producción específico para cada zona productiva.	Documento que identifique el potencial productivo por tipo de cultivo.	SEDRU	P3 P5 M4 M5
Aumentar el rendimiento por unidad de superficie	Promover la utilización de invernaderos.	Número de invernaderos instalados entre el número de invernaderos proyectados por 100 por ejercicio fiscal.	SEDRU	
Impulsar la agricultura ecológica	Impulsar la agricultura orgánica manual y mecánica.	Superficie cosechada de manera orgánica entre superficie programada por 100 por ejercicio fiscal.	SEDRU	
Fomentar los cultivos asociados	Promover el policultivo y la rotación de cultivos.	Superficie de cosechada entre superficie programada por 100 por año	SEDRU	



Tabla 9. Agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y acuicultura

Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución coordinadora y corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Caracterizar las zonas productivas	Realizar estudios científicos y tecnológicos agronómicos encaminados a establecer un programa de producción específico para cada zona productiva.	Documento que identifique el potencial productivo por tipo de cultivo, tipo de ganado y ordenamiento de pesca y acuicultura	SEDRU, COFOM	P3 P5 A3 M4
Aumentar el rendimiento por unidad de superficie	Promover la utilización de invernaderos.	Número de invernaderos instalados entre el número de invernaderos proyectados por 100 por ejercicio fiscal	SEDRU, COFOM	P5 M4
Impulsar la agricultura y ganadería ecológica	Impulsar la agricultura y ganadería orgánica manual y mecánica.	Superficie cosechada y hatos de ganado alimentados de manera orgánica entre superficie programada por 100 por ejercicio fiscal.	SEDRU, COFOM	
Fomentar los cultivos asociados	Promover el policultivo y la rotación de cultivos.	Superficie de cosechada entre superficie programada por 100 por año	SEDRU	
Aumentar el rendimiento por unidad de superficie	Mantener el volumen y calidad del agua en los embalses mediante el desazolve y retiro de malezas acuáticas	Número de acciones ejecutadas y superficie recuperada	COMPESCA	
	Desarrollar la infraestructura pesquera y acuícola	Inventario de instalaciones acuícolas	COMPESCA	
Impulsar la acuicultura ecológica	Fortalecer la organización pesquera y acuícola, mediante la educación y la capacitación que impulse y desarrolle la sanidad acuícola	Número de personas capacitadas y número de organizaciones registradas	COMPESCA	
Caracterizar las zonas productivas	Efectuar y mantener actualizado Inventario Forestal y de Suelos	Superficie inventariada	COFOM	
Aumentar el rendimiento por unidad de superficie forestal	Impulsar Programa de Producción y Productividad forestal	Superficie bajo manejo Volumen incrementado	COFOM	
Impulsar la silvicultura	Impulsar nuevos sistemas de manejo silvícola	Nuevos métodos operando	COFOM	
Fortalecer los esquemas de manejo sustentable y la restauración de bosques, selvas, humedales y ecosistemas costero-marinos	Impulsar programas de manejo en bosques, selvas, humedales y ecosistemas costero-marinos	Superficie bajo manejo en bosques, selvas, humedales y ecosistemas costero-marinos	COFOM	
	Implementación de nuevas tecnologías y prácticas de labranza (tales como: labranza cero)	Superficie cultivada utilizando nuevas tecnologías	SEDR, COFOM	

Tabla 10. Investigación y educación

Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución coordinadora y corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Realizar la divulgación de los conocimientos generados mediante la investigación a la sociedad en general	Divulgación de las investigaciones, que sobre cambio climático se han generado para el Estado.	Número de eventos de divulgación	Comisión intersecretarial	P4 M5
	Desarrollar e impulsar los procesos de investigación en cambio climático con las bases de datos generadas por las instituciones de gobierno y universidades.	Número de investigaciones desarrolladas		
	Creación de un grupo interinstitucional para la divulgación de la información en los tres sectores (formal, no formal e informal)	Número de eventos de divulgación		
Establecer un programa transversal de educación, capacitación y divulgación de las acciones de adaptación y mitigación del cambio climático.	Diseñar el Programa transversal de educación, capacitación, divulgación, de las acciones de adaptación y mitigación del cambio climático	Programa	Comisión intersecretarial	P1 P4 P5 A2
Fortalecer la difusión de los programas	Difundir los programas para ahorro de energía para un mejor aprovechamiento, que generen: institutos tecnológicos, iniciativa privada, universidades, ONG, etc.	Número de programas en acción entre números de programas establecidos por 100 por ejercicio fiscal.	SEE, CECTI	P4 P5 M1 M2
Divulgar los beneficios de la sustitución de electrodomésticos ineficientes por eficientes	Promover la adquisición de electrodomésticos que tengan garantía de eficiencia energética (<i>FIDE</i>)	Número de spots de radio y televisión referente a la campaña de sustitución de electrodomésticos.	SEDECO, SEE, CECTI	
Establecer programas de compras verdes	Promover la compra de insumos y equipos amigables con el medio ambiente y eficientes en el consumo de energía.	Cantidad de equipo e insumos por año cero entre cantidad de equipo e insumo por año uno.	SEDECO, CPLADE	
Implementar campañas de sensibilización	Difundir e implementar campañas de sensibilización en el uso de solventes	Número de campañas ejecutadas entre número de campañas programadas por 100 por año fiscal.	SEDECO	P4 M5

	Capacitar en la utilización de solventes en órganos de gobierno.	Número de talleres ejecutados entre número de talleres programados por 100 por año fiscal.	SEDECO, CPLADE	
Migración a biofertilizantes	Promover la capacitación para la migración del uso de fertilizantes nitrogenados a la utilización de biofertilizantes	Número de productores capacitados	SEDRU, SSA	P4 M4 M5
Proyectos ecológicos y productivos en las comunidades	Programa de introducción de estufas ahorradoras de leña	Incremento del número de estufas instaladas	SEPSOL, COFOM	P4 M1 M2
Implementar los mecanismos REDD	Diseño de estrategia REDD+ para la entidad	Estrategias creadas y operando	Grupo de trabajo de financiamiento de medidas de adaptación y mitigación de la CISCEM	P4 P5 P6 M4
Separación de residuos	Difusión de programas de separación de residuos sólidos	Programas implementados entre programas planificados por 100 por ejercicio fiscal	SUMA, CEDEMUN, Municipios	P4 P5 M3
Fortalecer los esquemas de manejo sustentable y la restauración de bosques, selvas, humedales y ecosistemas costero-marinos	Mejores prácticas de manejo forestal para reducir la deforestación y la degradación	Número de talleres realizados entre el número de talleres programados por 100 por ejercicio fiscal.	COFOM, CEAC, CEDEMUN	P4 P5 M4
	Promoción e implementación de manejo forestal sustentable	Número de hectáreas bajo este sistema de manejo entre el número de hectáreas programadas por 100 por ejercicio fiscal.	COFOM, SEDRU, SUMA	



Tabla 11. Infraestructura y transporte eficiente y sustentable

Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución coordinadora y corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Construir ciclo vías o infraestructura de transporte no motorizado	Dotar a las principales ciudades de Infraestructura vial para ciclistas y peatones.	Número de kilómetros de ciclo pista construido entre el número de kilómetros programados por 100 por ejercicio fiscal.	SCOP, SUMA, Municipios	P4 M3
	Elaborar estudios de movilidad urbana para la implementación de transporte público eficiente	Número total de municipios entre municipios con transporte público eficiente.	SUMA, Municipios	
Implementación de transporte eficiente	Invitar a los concesionarios de transporte público a cumplir los estándares de emisión, participando en los programas de verificación vehicular	Porcentaje del parque vehicular de transporte público verificado	COCOTRA, SUMA	
	Aplicar los Programas de Verificación Vehicular al parque vehicular de dependencias y entidades de la administración pública estatal	Número de vehículos verificados entre el número total de vehículos que conforman parque vehicular estatal	SUMA, SEDECO, CPLADE	
	Emisión y captura estatal de CO2	Estimación anual de emisiones de carbono totales en el estado de Michoacán	SUMA, CECTI	P5 M3 M5
		Estimación anual de potencial de captura de carbono en Michoacán por bosques selvas y plantaciones	SUMA, CECTI	

Tabla 12. Control de emisiones

Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución coordinadora y corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Fomentar el uso de focos ahorradores y el aprovechamiento de la luz solar	Sustituir luminarias en instalaciones gubernamentales por lámparas ahorradoras o de tecnología LED.	Número de lámparas ahorradoras o con tecnología LED instaladas entre el número de lámparas programadas por 100 por ejercicio fiscal	SEDECO, CPLADE	P4 M1 M2 M3
	Pintar los interiores de inmuebles gubernamentales de blanco o colores claros.	Número de inmuebles pintados entre el número de inmuebles programados por 100 por ejercicio fiscal	CPLADE, SRÍA. DE FINANZAS	
	Utilizar sensores de presencia en los edificios públicos	Reducción en consumo eléctrico bimestral facturado.	CPLADE, SRÍA. DE FINANZAS	
Reducción de pérdidas en la transmisión y distribución de energía.	Verificar que la instalación eléctrica no tenga fugas de energía.	Inmuebles gubernamentales revisados entre inmuebles gubernamentales programados por 100 por ejercicio fiscal.	CPLADE, SRÍA. DE FINANZAS	P4 M2
Modernizar el sistema de alumbrado público municipal, mediante el uso de energías renovables.	Sustituir el alumbrado público convencional por el alimentado por energía renovables (Sistema fotovoltaico)	Número de Luminarias sustituidas	SEDECO, CPLADE, SUMA, Municipios	
Impulsar el uso de calentadores solares	Fomentar la adquisición de calentadores solares.	Número de calentadores solares sustituidos entre el número de calentadores solares programados por 100 por ejercicio fiscal.	SUMA, CPLADE	P4 M1 M5
Apoyar e impulsar a las empresas de los sectores social y privado para que mitiguen sus emisiones de GEI.	Reutilizar residuos industriales	Reducción de volumen de residuos que llegan a los sitios de disposición final.	SUMA, SEDECO	P4 P5 M3
	Fomentar el uso de gases refrigerantes de menor potencial de calentamiento para el público en general	Número de campañas ejecutadas entre número de campañas programadas por 100 por año fiscal.	SUMA	P4 M2 M5

Promover la certificación ambiental, mediante la reconversión tecnológica, sustitución de combustibles y mejora de procesos.	Certificar ambientalmente al sector productivo industrial	Número de empresas certificadas en calidad ambiental	PROAM, SUMA	P4 P5 M1 M2 M5
Disminuir la emisión de productos volátiles	Reducir la emisión de productos volátiles.	Emisiones de productos volátiles del año uno entre emisiones de productos volátiles del año cero.	SUMA, SEDECO	P4 M5
Registro y transferencia de contaminantes	Incluir en el registro estatal de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC)	Número de empresas registradas	SUMA	P5 M5

Tabla 13. Ordenamiento ecológico territorial

Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución coordinadora y corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Difusión de los OET en los municipios	Difundir y publicar de manera masiva los OET locales y regionales, que se aplicarán para las diversas obras o actividades a nivel municipal	Numero de campañas masivas y/o focalizadas de difusión.	SUMA, CPLADE, CEDEMUN	P4 M1
Preservar la diversidad biológica	Implementar bancos de germoplasma de especies de importancia ecológica y económica.	Generar un banco de germoplasma por tipo de vegetación presente en el Estado	SUMA	P4 M4
	Planes de manejo de incendios	Número de Planes de manejo para la prevención y combate de incendios.	COFOM, SUMA	
Desarrollar planes de gestión territorial	Crear un sistema estatal de evaluación forestal	Número de planes de evaluación del estado de bosques entre el número de planes de evaluación programados por 100 por ejercicio fiscal	COFOM	
	Elaboración y actualización de los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio.	Número de ordenamientos territoriales estatal y municipales	Municipios, SUMA	

Tabla 14. Asentamientos humanos y desarrollo urbano

Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución coordinadora y corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Promover en la construcción de los desarrollos habitacionales la implementación de ecotecnologías	Aplicar ecotecnologías en los desarrollos habitacionales.	Número de viviendas con ecotecnologías instaladas y operando	SUMA, Municipios	P4 M1 M3
Aplicación de auditorías energéticas en inmuebles públicos	Diagnosticar consumo de energía eléctrica en los inmuebles públicos	Consumo en kw/h año cero entre consumo en kw/h año uno.	CFE	
Planificar los territorios de desarrollo urbanos	Fomentar el desarrollo arquitectónico y urbano sustentable considerando zonas verdes y uso eficiente del espacio	Inventariar superficies de áreas verdes en los centros urbanos por habitante	Municipios, SUMA	P5 M3
		Número de viviendas verdes construidas entre el número de viviendas verdes planeadas por 100	Municipios, SUMA	
		Número de propuestas y planes de diseño urbano ambientalmente responsables	Municipios, SUMA	



Tabla 15. Recursos naturales y protección al ambiente y del patrimonio natural

Estrategia	Acción	Indicador	Institución coordinadora y corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Programa de Reforestación	Restauración de la capa vegetal en aéreas afectadas	Superficie aprovechada entre superficie restaurada expresada en m2.	COFOM, SUMA	P4 P5 M4
Estimular a través de las leyes de ingreso municipal el uso de ecotécnicas y energías renovables	Establecer dentro de las diversas leyes de ingreso municipal esquemas de financiamiento a aquellas personas que instalen ecotécnicas y/o sistemas de generación de energía renovable.	Consumo en kw/h año cero entre consumo en kw/h año uno.	Municipios, Finanzas	P2 P4 P5 M1 M2
Preservar y aumentar de sumideros de carbono	Impulsar la certificación de los aprovechamientos forestales;	Superficie forestal certificada	COFOM	P4 M4
	Reconversión de tierras agropecuarias degradadas a sistemas agroforestales de conservación	Superficie agropecuaria degradada convertida a sistemas agroforestales	COFOM	
	Conservación y restauración de manglares en la zona costera de Michoacán	Hectáreas de manglar año 0 vs. hectáreas de manglar año 1	CEAC, COFOM	
Impulsar la agroforestería y el manejo forestal:	Impulsar los sistemas de producción agroforestales.	Superficie cosechada entre superficie programada por 100 por año	SEDRU, COFOM	
	Reforestación con recursos endémicos.	Número de superficies ejecutadas entre el número de superficies programadas por 100 por año.	COFOM	
	Fomentar técnicas de agricultura sustentable para conservar cobertura forestal y evitar el Cambio de Uso de Suelo para cultivos en grandes extensiones con uso de agroquímicos.	Superficie ejecutada entre superficies programada.	SEDRU, COFOM	P4 M4 M5
Reducir de emisiones por deforestación	Propiciar la reconversión de áreas ya utilizadas, para reducir la deforestación y degradación forestal.	Número de hectáreas reconvertidas.	COFOM, SEDRU	
Preservación y aumento de sumideros de carbono	Mejorar la cobertura vegetal en los terrenos ganaderos	Superficie pecuaria con cobertura	COFOM, SEDRU	P2 P4 M4

		mejorada		
	Apoyo para la operación de viveros municipales	Recursos destinados	COFOM, CPLADE, CEDEMUN	P2
	Establecer esquema de actividades para contribuir con la meta nacional "tasa neta de deforestación cero".	Tasa neta de deforestación	COFOM, SUMA	P4 M4
	Disminución de emisiones por reducción de la deforestación.	Aumento de la cobertura vegetal.	COFOM, SEDRU	P4 M4 M5
Implementar los mecanismos REDD+	Utilizar especies nativas para reforestar que sean las que capturen más CO2.	Número de planes o acciones de reforestación entre el número de planes de reforestación programados.	COFOM	



Tabla 16. Residuos

Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución coordinadora y corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Gestionar y tratar los desechos agropecuarios	Instalación de biodigestores para el aprovechamiento del metano.	Número de biodigestores instalados entre el número de biodigestores programados por 100 por ejercicio fiscal.	SEDRU	P5 M3 M4
Fortalecimiento de las leyes y programas relacionados a los procesos y manejo de residuos industriales	Elaborar planes de manejo eficiente de residuos industriales	Número de planes validados.	SUMA	
Promover entre las empresas la creación y conservación de sumideros de dióxido de carbono, mediante la reforestación, como medida de compensación de las emisiones generadas	Reforestar como medida de compensación	Hectáreas reforestadas en proporción a sus emisiones reportadas en la Cédula de Operación Anual (COA)	COFOM	P4 M3 M4 M5
Manejo de residuos	Gestionar recursos para la operación municipal de los sitios de disposición final de residuos sólidos	Número de sitios de disposición final operando con la infraestructura adecuada	SUMA, Municipios	P2 P5 M3
Aplicación del Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Reducir el volumen de residuos sólidos urbanos por medio de la separación de basuras y producción de compostas.	Volumen de residuos que ingresa al relleno sanitario entre el volumen de residuos que se reciclan.	SUMA, Municipios	P5 M3
	Prevenir y erradicar la existencia de tiraderos clandestinos de residuos	Reducción del número de tiraderos clandestinos	SUMA, PROAM, Municipios	
Planes de manejo de residuos de manejo especial	Programa estatal de residuos de manejo especial para el público en general y las empresas.	Número de programas implementados entre el número de programas planeados por 100 por ejercicio fiscal.	SUMA	
Comercialización de los residuos sólidos	Promover la industria del reciclado y establecer un parque industrial de reciclado.	Número de industrias de reciclado y producción	SUMA, PROAM	P4 M3
Fomentar la instalación de plantas de tratamiento:	Captar los gases en las plantas de tratamientos de aguas residuales y lodos.	Volumen de biogás captado (L.) y lodos activados dispuestos (ton).	CEAC	
Manejo de residuos	En centros urbanos de más de cinco mil	Número de centros urbanos	SUMA, Municipios	

habitantes, se deberá sistematizar el manejo de residuos sólidos a fin de que no generen emisiones de metano.	con sistemas para evitar las emisiones de metano durante el manejo de los residuos sólidos.	
En los sitios de disposición final se deberá fomentar la separación para la reutilización y reciclaje de los residuos sólidos y subproductos de la operación del sitio.	Número de sitios de disposición final que hacen separación y transferencia de residuos reutilizables o reciclables	SUMA, Municipios

Tabla 17. Prevención y atención de enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático

Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución Coordinadora y Corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Investigación epidemiológica	Documentar los cambios en salud resultantes de las medidas de mitigación global	Desplazamiento en la distribución geográfica de los vectores y patógenos.	SSA	P5 M5
Educación y promoción acerca de los riesgos en la salud por efecto del cambio climático	Campañas de difusión para explicar en qué consisten las medidas de mitigación y sus beneficios en la salud.	Número de campañas por ejercicio fiscal	SSA, SEE	P1 P3 A1 M2
Participación ciudadana	Organizar Foros Regionales para la exposición de las acciones de mitigación y sus beneficios en la salud, con la participación de la sociedad.	Número de participantes, temas expuestos y publicaciones.	SSA, SEE	P1 P4 M5

6.3 Acciones de adaptación

Tabla 18. Conservación, preservación, restauración, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos hídricos				
Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución coordinadora y corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Degradación de ecosistemas	Uso de variedades forestales nativas que se adapten mejor a las nuevas condiciones climáticas	Aumento de variedades forestales resistentes	COFOM, SUMA	P1 A3
Enfermedades	Prevención y control integral de plagas y enfermedades	Disminución del número hectáreas forestales afectadas por plagas y enfermedades	COFOM	
Erosión de suelos	Promover la eficiencia del uso del agua	Numero de Campañas de sensibilización por ejercicio fiscal.	CEAC, CEDEMUN	P1 A1 A3
	Crear infraestructura para riego	Superficie forestal con sistema de riego	CEAC	
	Promover el mantenimiento de cultivos de cobertura	Superficie con cobertura	SEDRU	
	Mejorar el drenaje mediante la construcción de sistemas para el desagüe.	Superficie forestal con sistema de desagüe	CEAC	
Calidad	Plantas desalinizadoras en zona costera	Volumen de agua desalinizada	CEAC	
	Mejorar la eficiencia e infraestructura de las plantas de potabilización.	Incremento en el volumen (m3) y calidad de agua potabilizada	CEAC	P1 A1 A2 A3
Daños a infraestructura	Incrementar el drenaje pluvial en las ciudades	Incremento de drenaje instalado	CEAC	P1 A1 A3
Disponibilidad	Aumentar los sistemas de captación de agua pluvial	Volumen (m3) de agua pluvial captado en las ciudades	CEAC	
	Manejo y conservación de los drenajes naturales del sistema	Número de programas de manejo de cuencas operando por ejercicio fiscal	CEAC	
	Manejo y conservación de las áreas de captación	Incremento en el número de zonas de protección o reserva hidrológica.	CEAC, SEDRU, COFOM	

	Incremento en la capacidad de captación y almacenamiento	Incremento en el volumen (m3) de agua captada	CEAC	
	Protección y recuperación de la cobertura vegetal de las zonas de captación de agua	Superficie reforestada en zonas de captación de agua	COFOM, CEAC	
Distribución y abasto	Mantenimiento y desazolve de los cauces de captación	Metros cúbicos de lodos desazolvados	CEAC	P1 A1 A2
	Promover la captación de agua pluvial en zonas vulnerables.	Incremento en el número de instrumentos de captación en operación	CEAC	A3



Tabla 19. Seguridad alimentaria

Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución coordinadora y corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Cultivos	Promover la adopción de nuevas variedades de cultivos resistentes a las nuevas condiciones climáticas.	Superficie cultivada y rendimiento con variedades resistentes	SEDRU	P4 A3
	Reducir las superficies cultivadas y aumentar la eficiencia de producción.	Superficies cultivadas, incremento en la producción por hectárea	SEDRU	A2
	Fomentar el cultivo de traspatio	Incremento en el número de familias que cuentan con sus cultivos de traspatio	SEDRU,	A1
	Difundir los escenarios y pronósticos climáticos anuales para la planificación de las actividades agrícolas.	Información de los escenarios en las páginas oficiales	SUMA, SEDRU	A3
	Impulsar la investigación de posibles escenarios climáticos para ubicar los cultivos prioritarios o señalar la oportunidad de cambio de cultivos o del método de beneficiarlos	Información de los escenarios y su impacto en la agricultura en las páginas oficiales	SUMA, CECTI	P3 A1
Erosión de suelos	Mejorar el drenaje mediante construcción de canales para el desagüe.	Superficie agrícola con sistema de desagüe	CEAC, SEDRU	P3 A2
	Hacer un uso óptimo del agua.	Rendimiento de producción por volumen de agua utilizado	CEAC, CEDEMUN	
Plagas y Enfermedades	Incrementar la cobertura de las campañas fitozoosanitarias en las áreas rurales y agrícolas; con el fin de controlar las plagas.	Aumento en el número de campañas fitozoosanitarias en las zonas rurales y agrícolas	SEDRU, CEDEMUN, COFOM	A3
	Aplicación de estrategias para mantener controladas las plagas mediante control biológico	Superficie cultivada que utilizan el control biológico de plagas	SEDRU, CEDEMUN, COFOM	
	Establecer cultivos trampa en los alrededores de las zonas de producción	Zonas productivas que utilizan los cultivos trampas	SEDRU, CEDEMUN, COFOM	
	Fortalecer la infraestructura y el equipamiento para el control fitozoosanitario interno	Número de puestos de control equipados y operando	SEDRU, CEDEMUN, COFOM	
Sequia	Construcción de infraestructura hidráulica para captación de agua	Volumen (m3) de agua pluvial captado	SEDRU, CEDEMUN, CEAC COFOM	P3 A3

Tabla 20. Agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca, acuicultura

Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución coordinadora y corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Cultivos	Fomentar la producción agrícola en invernaderos	Producción proveniente de Invernaderos	SEDRU	P3 A2 A3
	Propiciar los policultivos	Superficie bajo esquema de policultivos	SEDRU	
	Propiciar la agricultura en ambientes controlados.	Volumen de cosecha producida en ambiente controlado	SEDRU	
	Fomentar técnicas de agricultura sustentable que permita conservar la cobertura forestal original	Producción con uso de técnicas de agricultura sustentable	SEDRU	
	Promover la agricultura de especies y variedades locales.	Superficie sembrada con especies y variedades locales	SEDRU	
	Promover el uso de variedades resistentes a los efectos de las nuevas condiciones climáticas.	Superficie y rendimiento de cultivo sembrada con variedades resistentes	SEDRU	
	Impulso a las campañas y programas de reforestación en tierras agrícolas abandonadas	Superficie reforestada	SEDRU, CEDEMUN	
	Impulsar la producción de cultivos orgánicos.	Superficie bajo agricultura orgánica	SEDRU	
Erosión de suelos	Inversión en infraestructura para riego	Superficie agrícola con sistema de riego	SEDRU, CEAC	P2
	Promover el mantenimiento de cultivos de cobertera	Superficie con cobertera	SEDRU	A3
	Fomentar la instalación de abrevaderos y jagüeyes en las zonas más propensas a las sequías	Unidades ganaderas con abrevaderos y jagüeyes	SEDRU, CEAC	A3
	Implementar la ganadería semiestabulada.	Número de unidades ganaderas con manejo semiestabulado	SEDRU	
	Fomentar prácticas de conservación de suelos y revegetación en agostaderos	Incremento de la superficie arbolada en las zonas de agostaderos	SEDRU, COFOM	
	Adoptar nuevas tecnologías de producción y mejorar la calidad genética de los hatos.	Unidades Ganaderas, con producción tecnificada y hatos mejorados	SEDRU	
	Impulsar la bioenergía a partir de la biomasa muerta y residuos forestales e innovación tecnológica.	Toneladas de biomasa y madera certificada procedente a partir de la biomasa muerta (contingencias meteorológicas).	SEDRU, COFOM	

Tabla 21. Asentamientos humanos y desarrollo urbano

Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución coordinadora y corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Disponibilidad hídrica	Hacer eficiente la distribución y manejo en zonas urbanas	Reducción del volumen de agua no contabilizada	CEAC, Organismos operadores	A1 A3
	Promover la eficiencia del uso del agua	Numero de campañas de sensibilización por ejercicio fiscal.	CEAC, SEE	
Distribución y abasto de agua	Mayor inversión en infraestructura para el almacenamiento y distribución de agua	Aumento en la dotación promedio por habitante	CEAC	P2
	Incremento en la cobertura del drenaje sanitario	Porcentaje de viviendas con drenaje conectado a la red pública	CEAC, Organismos operadores	P2
	Equipamiento de las zonas urbanas con drenaje pluvial	Incremento en la cobertura de drenaje pluvial en las ciudades principales	CEAC, Organismos operadores	P2 A1 A3
Población	Promover en los reglamentos de construcción el aumento de áreas verdes y sombreadas en los desarrollos habitacionales.	Incremento de áreas verdes en los desarrollos habitacionales	SUMA, Organismos operadores	P2 A1
Energía	Diseñar un programa estatal para el financiamiento de equipos que utilicen energías renovables y eficientes para las casas habitación.	Esquemas de financiamiento operando	SRÍA. DE FINANZAS	P1 P2
	Realizar campañas de difusión para el ahorro de energía	Numero de campañas de sensibilización por año fiscal	SEE, CECTI	P3 A1
	Fomentar el diseño de un programa de viviendas verdes en el Estado.	Número de desarrollos habitacionales con ecotecnologías	SUMA, Municipios	P2
	En los inmuebles públicos o privados establecidos en el Estado que sean aptos para su aprovechamiento como azoteas verdes.	Número de inmuebles con azoteas verdes	SUMA	

Tabla 22. Recursos naturales y protección al ambiente y del patrimonio natural

Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución coordinadora y corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Erosión de suelos	Mejora en las prácticas de manejo forestal	Superficie con programas de manejo forestal	COFOM	P1 A3
	Mejorar las prácticas agrícolas y pecuarias en zonas de vocación forestal	Superficie en hectáreas de suelo recuperado con capa vegetativa de acuerdo a su vocación		
Creación de los OET municipales	Elaboración y publicación de los OET local en los 113 municipios.	Número de OET publicado	SUMA, Municipios	P1
Degradación de ecosistemas	Mejorar los sistemas de drenaje pluvial para la retención de basura y terrígenos.	Disminución del número de las zonas de inundación	CEAC, COFOM	A1 A3
Incendios	Fortalecer a los comités estatal y municipales de vigilancia y protección civil	Incremento de capacitación y equipamiento por ejercicio fiscal	Protección civil	P1 P2 A2
	Fortalecer los comités de vigilancia contra incendios	Incremento de capacitación y equipamiento por ejercicio fiscal	COFOM, Protección Civil	
	Mejorar la efectividad de los programas de prevención de los incendios por medio de la coordinación de todos los sectores.	Disminución de la superficie afectada	COFOM	

Tabla 23. Residuos

Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución coordinadora y corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Residuos de manejo especial	Incremento en la cobertura del drenaje sanitario	Porcentaje de viviendas con drenaje conectado a la red pública	CEAC, Municipios	A1
	Mayor inversión en infraestructura para el tratamiento de aguas residuales	Incremento en el volumen (m3) de aguas tratadas	CEAC	P2
	Eliminación de los tiraderos a cielo abierto.	Número de tiraderos a cielo abierto clausurados	SUMA, PROAM, Municipios	A1 A3
	Fomentar el reciclado de materiales	Incremento en el número de campañas	SUMA	A2 A3
	Realizar campañas de concientización para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos	Incremento en el número de campañas	SUMA, SEE	P3
	Incremento en la cobertura del drenaje sanitario	Porcentaje de viviendas con drenaje conectado a la red pública	CEAC, Organismos operadores	P2

Tabla 24. Protección civil

Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución coordinadora y corresponsables	Ejes estratégicos (ENCC)
Planeación y prevención de riesgos	Elaborar y/o actualizar atlas de riesgos de municipios	Detección y determinación de vulnerabilidad en los municipios	Municipios, SEGOB	P2 A1 A2
Investigación y análisis de riesgos	Elaborar estudios especiales para la identificación, evaluación, análisis de peligros, vulnerabilidad y riesgos derivados de un atlas.	Número de estudios realizados	SUMA, SEGOB, CEDEMUN	
Normatividad	Elaborar y/o actualizar los reglamentos de construcción que establezcan la tipología y técnica constructiva de acuerdo al peligro o riesgo de los municipios seleccionados.	Número de reglamentos elaborados y/o actualizados	Municipios	
Infraestructura preventiva	Realizar obras geológicas, como: a. Estabilización de taludes y laderas b. Estabilización de rocas c. Tratamiento de grietas u oquedades.	Zonas detectadas con obras ejecutadas	SCOP, Municipios	
Daños a infraestructura	Construcción de retenes naturales o diques en zonas con relieve para reducir el azolve	Número de retenes construidos	SCOP, Municipios	
	Incrementar el drenaje pluvial en zonas urbanas	Incremento de sistemas de drenaje instalados	SCOP, CEAC	
Deslaves	Construcción de terraplenes y pasos de agua para proteger la infraestructura carretera.	Disminución de sitios de inundación en carreteras	SCOP, CEAC	
Inundaciones	Fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana	Incremento en el número de campañas	SEGOB	P1 A1
	Dotar a los Comités de Protección Civil de mapas de riesgo de la población en situación de vulnerabilidad ante los efectos de cambio climático	Actualización de los mapas de riesgos por parte de los Comités Municipales de Protección Civil	SEGOB	
	Campañas de reubicación de la población que habita en zonas de riesgos	Número de personas reubicadas	SEGOB, CEDEMUN	
	Realizar monitoreo y pronóstico climático, que incluyan modelos de escenarios	Respuesta oportuna y expedita de los Comités Municipales de Protección Civil	SEGOB	P3 A1
	Incremento de las campañas contra desastres por fenómenos hidrometeorológicos	Incremento en el número de campañas por ejercicio fiscal	SEGOB	P1 A1
	Incorporar los criterios de cambio climático en la planificación urbana	Número de criterios que cumplen los fraccionamientos.	SUMA	
	Que los Planes de Desarrollo Urbanos (PDU) sean vinculados a los criterios que dictan los Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET).	Números de criterios establecidos en los POET que estén presentes en el PDU.	SUMA, Municipios	
	Equipamiento de las zonas urbanas con drenaje pluvial	Incremento en la cobertura de drenaje pluvial en las principales zonas urbanas	CEAC	

Tabla 25. Prevención y atención de enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático

Estrategia	Líneas de acción	Indicadores	Institución coordinadora y corresponsables	Línea estratégica (ENCC)
Facilitar la atención oportuna y suficiente, incluye el abasto de vacunas y medicamentos	Proveer de los servicios de salud en sus diferentes niveles de atención.	Inventarios de medicamentos por unidad de servicios de salud	SSA	P1
				P2
Coordinación con los sistemas de emergencia y protección, por ejemplo, ambulancias y mortuorios	Anticiparse y con capacidad para atender choques de calor, incendios, deslaves, inundaciones y epidemias.	Sistema de emergencias 066	SSP, SEGOB	A1
Desarrollo de alertas tempranas de tormentas, inundaciones, deslaves, choque de calor, epidemias (mapas de riesgo), programas de vacunación, control de vectores y fauna nociva, zoonosis y de atención mental.	Fortalecer los programas de salud pública relacionados con los efectos en la salud por fenómenos meteorológicos.	Sistema Estatal de Protección Civil	SSP, SEGOB	P1
				P3
				A2
				A3
Desarrollar programas de capacitación y de guías de prácticas clínicas	Capacitar al personal de salud.	Número de programas de capacitación	SSA	P3 A1
Instituir políticas de espacios verdes, ciclistas, activación física y salud mental	Ampliar la colaboración y coordinación con otros sectores.	Número de proyectos y programas ejecutados	SSA, SEE	P2 A1 A3
Enfermedades	Fortalecer las campañas de prevención de enfermedades transmitidas por vectores y gastrointestinales	Incremento en el número de campañas	SSA	P1 A1
	En temporadas de calor establecer campañas de hidratación.	Incremento en el número de campañas de hidratación por ejercicio fiscal	SSA	
	Campañas y programas de prevención contra enfermedades respiratorias en época de frío	Incremento en el número de campañas de prevención por año fiscal	SSA	
Frentes fríos	Fortalecimiento de las Campañas para la prevención de enfermedades en zonas vulnerables a los frentes fríos	Incremento en el número de campañas por ejercicio fiscal	SSA	
Onda de calor	Fortalecimiento de las Campañas para la prevención de enfermedades en las temporadas de calor	Incremento en el número de campañas por año fiscal	SSA	

7. Instrumentación, financiamiento, seguimiento y evaluación del programa

7.1 Instrumentación del programa

La iniciativa de desarrollar un Programa Estatal de Cambio Climático trae muchos beneficios pero también provee la experiencia de desarrollar un mecanismo para responder a los riesgos de cambio climático regionales.

La implementación de este programa parte de diversas acciones que desarrollen las dependencias y entidades que integran la Comisión Intersecretarial, tal como lo indica la Ley de Cambio Climático en su artículo 7, fracción II.

Mediante la instrumentación del presente programa, su evaluación y seguimiento, se tendrá información suficiente para el planteamiento de mejoras y ajustes, dejando con ello un planteamiento viable para ser tomado en cuenta, de manera que no se pierda la continuidad de las acciones planteadas y se garanticen resultados positivos en la sociedad michoacana.

Por otra parte, la participación de los municipios del Estado es trascendental para realizar las acciones correspondientes de mitigación y adaptación al cambio climático, es por ello que en conjunto con el ICLEI⁴², se apoyará a los ayuntamientos para que elaboren los respectivos programas de apoyo a este tema como lo son:

1. Programa Municipal de Desarrollo Urbano.
2. Programa Municipal de Vivienda.
3. Programa de Protección Ecológica y Medio Ambiente.
4. Programa de Mejoramiento de Calidad del Aire.
5. Programas de Educación Ambiental.
6. Programas de Contingencias y Protección Civil.

Los instrumentos del programa se pueden observar en la figura 18.

⁴² Por sus siglas en Inglés: “ International Council for Local Environmental Initiatives”, Consejo Internacional para las Inicitivas Ambientales Locales, “Gobiernos Locales por la Sustentabilidad”, estrategia en conjunto con la Embajada Británica.



Figura 18. Instrumentación básica de la planeación del PECC-Mich.
(Fuente: ICLEI)

7.2 Financiamiento del programa

Tener disponibilidad de recursos financieros e inversiones para la implantación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en el Estado, es uno de los mayores retos, hasta la fecha el financiamiento federal ha sido casi la única fuente para la ejecución de proyectos y la implementación de programas, por lo que se hace necesario diversificar sus

fuentes, procurando la inversión privada como una vía para lograr este objetivo, de ahí que se hacen necesarias entre otras, las siguiente medidas:

- Presupuestar acciones sobre cambio climático en cada una de las dependencias del gobierno del Estado.
- Buscar financiamientos internacionales para proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático.

- Promover en las Secretarías relacionadas con el ramo productivo, la creación de un área encargada de asesorar y apoyar técnicamente la integración de proyectos susceptibles de financiamientos en sus diversas fuentes.
- Promover que la entidad y los municipios accedan a los recursos del fondo de cambio climático, a través del mecanismo de compensación ambiental.
- Promover la creación de un fondo estatal para el cambio climático.

7.3 Mecanismos de Seguimiento

Es de importancia trascendental implementar un mecanismo de seguimiento al Programa Estatal de Cambio Climático para crear los indicadores de cumplimiento del programa.

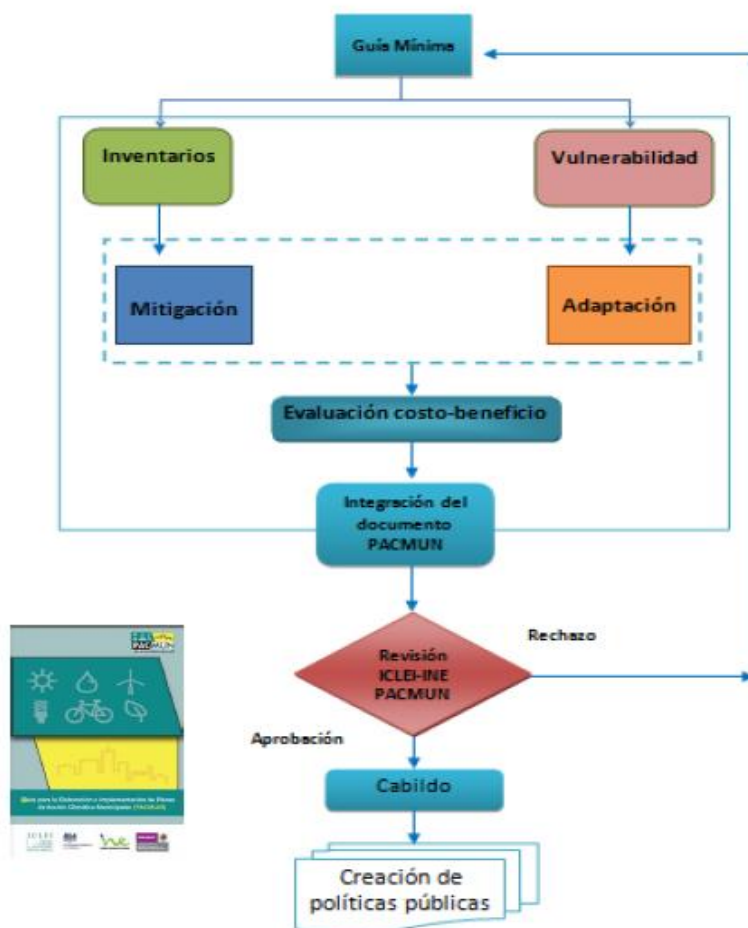
En la actualidad, el Estado posee diversos indicadores sobre aspectos relacionados al cambio climático y sus impactos al medioambiente y sociedad en el Estado, tales como: el Análisis

Sistémico de la Información Histórica del Clima y desarrollo de escenarios climáticos para 2015, 2020, 2030, 2040, 2050, 2060, 2070, 2080 y 2090. La actualización del balance energético estatal y del mapa de energías renovables, así como la huella de carbono del Estado. El Inventario de gases de efecto invernadero y escenarios del cambio climático global en el estado de Michoacán, y el atlas de cambio climático del estado de Michoacán, México, versión cero.

Para el seguimiento de éste programa, el Comité Intersecretarial deberá tomar la responsabilidad del mismo, pues se encuentra dentro de sus funciones y objetivos de creación, así como cada una de las dependencias del Estado, realizarán lo pertinente en sus áreas respectivas.

De igual forma, a través de los Planes de Acción Climática Municipales (PACMUN), cuyo objetivo es orientar a las políticas públicas a nivel local en materia de mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático, se capacitará en temas de cambio climático a funcionarios municipales, de acuerdo con el mecanismo mostrado en la figura 19, para que al integrar el documento

PACMUN se actualice el PECC de Michoacán de Ocampo.



(Fuente: ICLEI)

7.4 Evaluación del programa

Con base a la ENCC, el PECC de Michoacán de Ocampo será revisado por la Comisión Intersecretarial del Estado, por lo menos cada 10 años en materia de mitigación y cada seis años en materia

de adaptación. Explicando en estas revisiones las desviaciones que en su caso se adviertan entre estimaciones proyectadas y resultados evaluados.

8. Glosario de Términos

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

Agostaderos: o pastizales, son tierras con capacidad para producir forraje para el ganado y animales silvestres.

Antropogénico: producido por el hombre.

Biodiversidad: la variabilidad de organismos vivos de cualquier hábitat, incluidos entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte. Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.

Bióxido de carbono (CO₂): gas que existe espontáneamente y también como subproducto del quemado de combustibles fósiles procedentes de depósitos de carbono de origen fósil, como el petróleo, el gas o el carbón, de la quema de biomasa, o de los cambios de uso de la tierra y otros procesos

industriales. Es el gas de efecto invernadero antropógeno que más afecta al equilibrio radiativo de la tierra.

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

Contaminantes climáticos de vida corta: sustancias como el metano, carbono negro, ozono troposférico y varios hidrofluorocarbonos (HFC), tienen un impacto significativo a corto tiempo sobre el cambio climático y tienen una vida relativamente corta en la atmósfera comparada con la del bióxido de carbono y otros gases.

Deforestación: pérdida de la vegetación forestal, por causas inducidas o naturales, a cualquier otra condición.

Degradación: proceso de disminución de la capacidad de los ecosistemas forestales para brindar servicios ambientales, así como de la capacidad productiva.

Desarrollo sustentable: el proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desastre: resultado de la ocurrencia de uno o más agentes perturbadores severos y/o extremos, concatenados o no, de origen natural o de la actividad humana, que cuando acontecen en un tiempo y en una zona determinada, causan daños y que por su magnitud exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

Ecosistema: la unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Efecto invernadero: los gases de efecto invernadero absorben eficazmente la radiación infrarroja emitida por la superficie de la tierra, por la propia atmósfera. La radiación atmosférica es emitida en todas direcciones, en

particular hacia la superficie de la tierra. Por ello, los gases de efecto invernadero retienen calor en el sistema superficie-troposfera. Este fenómeno se denomina efecto invernadero.

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

Energías renovables: aquéllas que utilizan energía aprovechable por la humanidad, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que se enumeran a continuación: a) el viento; b) la radiación solar, en todas sus formas; c) el movimiento del agua en cauces naturales o artificiales; d) la energía oceánica en sus distintas formas: maremotriz, maremotérmica, de las olas, de las corrientes marinas y del gradiente de concentración de sal; e) el calor de los yacimientos geotérmicos; f) los bioenergéticos, que determine la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.

Evento hidrometeorológico o climático: son aquellos que se pueden

considerar peligrosos si las condiciones de vulnerabilidad y exposición los convierten en una amenaza.

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

Hatos: conjunto de cabezas de ganado, como bueyes, vacas, ovejas, etc.

Inventario: documento que contiene la estimación de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros.

Jagüeyes: también conocidos como ollas de agua, cajas de agua, aljibes, trampas de agua o bordos de agua. Son depresiones sobre el terreno que permiten almacenar agua proveniente de escurrimientos superficiales.

Mitigación: aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero.

Ordenamiento ecológico: el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio

ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Reforestación: establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.

Resiliencia: capacidad de los sistemas naturales o sociales para recuperarse o soportar los efectos derivados del cambio climático.

Riesgo: daños o pérdidas probables sobre un agente afectable, resultado de la interacción entre su vulnerabilidad y la presencia de un agente perturbador.

Sequía: en términos generales, la sequía es una “ausencia prolongada o insuficiencia acentuada de precipitación”, o bien una “insuficiencia que origina escasez de agua para alguna actividad o grupo de personas”, o también “un período de condiciones meteorológicas anormalmente secas suficientemente prolongado para que la ausencia de

precipitación ocasione un importante desequilibrio hidrológico”.

Transporte limpio: sistemas de transporte que adoptan estrategias, tecnologías y mejores prácticas; son eficientes y con bajas emisiones de carbono. Algunos ejemplos de proyectos de transporte limpio podrían ser: tranvías, trenes ligeros, trenes suburbanos y metros, corredores integrados de transporte masivo, optimización de rutas de transporte público; la integración de estaciones y terminales, construcción de ciclovías e instalaciones para estacionamiento de bicicletas en las estaciones de transporte

masivo, las medidas de mejoramiento de la operación del tránsito como intersecciones, señalamiento y estacionamientos públicos.

Vulnerabilidad: nivel en el que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del cambio climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptación.

9. Acrónimos y siglas

ANP	Área Natural Protegida
C3	Consejo de Cambio Climático
CCVC	Contaminantes Climáticos de Vida de Corta
CEAC	Comisión Estatal de Agua y Gestión de Cuencas
CECTI	Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación
CEDEMUN	Centro Estatal para el Desarrollo Municipal
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CH₄	Metano
CGCS	Coordinación General de Comunicación Social
CICC	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático
CISCCEM	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del estado de Michoacán de Ocampo
CLICOM	CLImate COMputing project
CMIPS	Proyecto de Intercomparación de Modelos Acoplados Fase 5
COA	Cédula de Operación Anual
CO₂	Bióxido de Carbono
CO₂ eq	Bióxido de Carbono equivalente
COCOEM	Coordinación de Contraloría del estado de Michoacán
COCOTRA	Comisión Coordinadora del Transporte Público
COFOM	Comisión Forestal del Estado
COMPESCA	Comisión de Pesca del Estado
COV	Compuestos Orgánicos Volátiles
CPLADE	Coordinación de Planeación para el Desarrollo
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático

ESACCEM	Estrategia de Sustentabilidad Ambiental y de Cambio Climático del estado de Michoacán
FIDE	Fideicomiso para el ahorro de energía eléctrica
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
GEI	Gases de Efecto Invernadero
Gg	Gigagramos (10 ⁹ gramos)
HFC	Hidrofluorocarbonos
hm³/año	Hectómetros cúbicos por año
ICLEI⁴³	Consejo Internacional para las Inicitativas Ambientales Locales
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
kW-h	Kilovatio-hora
LED	Diódo Emisor de Luz ⁴⁴
LCCEM	Ley de Cambio Climático del Estado de Michoacán de Ocampo
LGCC	Ley General de Cambio Climático
N₂O	Óxido Nitroso
OET	Ordenamiento Ecológico Territorial
ONG	Organización No Gubernamental
PACMUN	Plan de Acción Climática Municipal
PDU	Programa de Desarrollo Urbano
PECC-Mich	Programa Estatal de Cambio Climático del Estado de Michoacán de Ocampo.
PIB	Producto Interno Bruto
PICC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
POET	Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial
ppm	Partes por millón

⁴³ Por sus siglas en Inglés: “ International Council for Local Environmental Initiatives”

⁴⁴ Por sus siglas en inglés: “Light-Emitting Diode”

PROAM	Procuraduría Ambiental del Estado
REDD+	Programa de Reducción de Emisiones de Carbono causadas por la Deforestación y la Degradación de los Bosques ⁴⁵
RETC	Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SCOP	Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas
SE	Secretaría de Educación
SEDRU	Secretaría de Desarrollo Rural
SEPSOL	Secretaría de Política Social
SINACC	Sistema Nacional de Cambio Climático
SUMA	Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente
UMA	Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre
UMSNH	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
USCUSyS	Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura

⁴⁵ Por sus siglas en inglés: “Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation”

10. Referencias

Actualización de Escenarios de Cambio Climático para México como parte de los productos de la quinta comunicación Nacional. Cavazos, T., J. A. Salinas, B. Martínez, G. Colorado, P. de Grau, R. Prieto González, A. C. Conde Álvarez, A. Quintanar Isaías, J. S. Santana Sepúlveda, R. Romero Centeno, M. E. Maya Magaña, J. G. Rosario de La Cruz, Ma. del R. Ayala Enríquez, H. Carrillo Tlazazanatza, O. Santiesteban y M. E. Bravo, 2013: Informe Final del Proyecto al INECC, 150 pp.

Agencia Internacional de Energía. (2012). CO Emissions from Fuel Combustion. París, Francia: OCDE/AIE.

Atlas de cambio climático del estado de Michoacán, Versión Cero, SUMA, México. Noviembre del 2010.

Atlas Nacional de Riesgos. Riesgos hidrometeorológicos. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). 2012.
<http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/>.

Cambio climático: una visión desde México. J. Martínez, A.F. Bremauntz y P. Osnaya. Instituto Nacional de Ecología. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Primera Edición. Noviembre 2004.

Censo de Población y Vivienda 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2011. <http://www.inegi.org.mx>

Ciencia para todos. El calentamiento global. Guía básica sobre los cambios climáticos. F. Pearce. Planeta.

Clean Energy and Climate Change Opportunities Assessment for USSAID/Mexico. J.L.Garrison. 2010.

Climate Change and Health Effects in the Monarch Butterfly Region of Mexico: A Disaster Report. Epidemiology. Molina-Garcia, A., Cervantes-Gutierrez, A., Figueroa-Aguilar, G., Martinez-Ponce, J., Ayala-Ramos, P., Diaz-Uribe, F., & Fuentes-Chagolla, A. (2012). P-181: 23(5S).

Consumo sustentable: un enfoque integral. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable. Secretaría de Economía. Procuraduría Federal del Consumidor. México 2012.

El cambio climático y la vegetación en México. Lourdes Villers-Ruiz e Irma Trejo-Vázquez.

ENCC 2013. Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40. Gobierno de la República.

Estrategia Estatal de Cambio Climático en el estado de Michoacán (Primera etapa), SUMA, México, 2010.

Estrategia Nacional de Energía 2012-2026. SENER. Febrero 2012.

Estrategia Nacional para la vivienda sustentable. Componente Ambiental de la Sustentabilidad. Fundación IDEA. México 2013.

Gobernanza y cambio climático en la ciudad de México. J. C. Rueda-Abad. Centro de Ciencias de la Atmósfera. UNAM. México.

Guía de Programas de Fomento de Energías Renovables. SEMARNAT.

Guía de Recomendaciones para el Ahorro de Energía. Secretaría del Medio Ambiente del GDF.

Guía para el desarrollo de proyectos comunitarios de energía renovable en América del Norte. ENVINT Consulting, Asociación de Energía Sustentable de Ontario (Ontario Sustainable Energy Association, OSEA). Comisión para la Cooperación Ambiental. Québec, Canadá, 2010.

Instituto Nacional de Ecología 2009. México. Cuarta comunicación nacional ante la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático. Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales, México, D.F.

INE. (2010). Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI) 1990-2010. México: Gobierno Federal. Recuperado de:
www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/685/inventario.pdf

INE. (2012). Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones. México: Gobierno Federal. Recuperado de:
http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=683

Informe Anual 2002. BANXICO 2003. México.

Inventario de Gases de Efecto de Invernadero del estado de Michoacán de Ocampo (1990-2005). Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Informe Anual 2002. Banco de México, México.

La economía del cambio climático en México. Síntesis. L.M. Galindo. SEMARNAT.

Ley de Cambio Climático del Estado de Michoacán de Ocampo (21/enero/2014). Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo. Tomo CLVIII. Núm. 71.

Ley General de Cambio Climático. (6 / junio / 2012). En Diario Oficial de la Federación. México. Recuperado de:

<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf>

México ante cambio climático. Segundo taller de estudio de País, México. Aguilar G. 1995. SEMARNAP-UNAM-U.S. Country Studies.

Municipal Vulnerability to Climate Change and Climate-Related Events in Mexico. Christian Borja-Vega, Alejandro de la Fuente. Policy Research Working Paper 6417.

National Geographic en español. Ahorra energía, ayuda a detener el calentamiento global. Marzo 2009.

National Geographic en español. ¿Qué rayos le pasa al clima? Septiembre 2012.

Periódico Oficial del estado de Michoacán. 2 de septiembre del 2010. Tomo CXLIX, número 88.

Periódico Oficial del estado de Michoacán. 15 de septiembre de 2010, Tercera sección, Tomo: CXLIX, Numero 97.

Periódico Oficial del estado de Michoacán. 12 de marzo de 2013, Cuarta sección, Tomo: CLVI, Numero 46.

Potenciales y viabilidad para el uso de bioetanol y biodiesel para el transporte en México. (Proyectos ME-T1007 – ATN/DO-

9375-ME y PN 04.2148.7-001.00). SENER, México, 2006.

Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático. SEMARNAP. 1997. México.

Programa Estatal de Cambio Climático de México 2009-2012, SEMARNAT 2009.

Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal. CONUEE 2010.

Recognition of Infectious Diseases like Health Effects of Climate Change in Michoacan, Mexico during 2009-2011. Alejandro Molina-Garcia, Josefina Martinez-Ponce, Gloria Alicia Figuero-Aguilar, Ramiro Yanez-Gonzalez, Raymundo Puebla-Calderon, Rafael Diaz-Rodriguez, Gerardo Mendoza-Ramirez, Jose Alfonso Cervantes-Gutierrez.

Recomendaciones de Eficiencia Energética para Estados y Municipios. Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. SENER. México 2010.

Vanguardia Dossier. Cambio Climático, el reto de la humanidad. S. Rahmstorf, M. Muñoz-Cabré, J. Martín-Vide, et al., número 33, octubre-diciembre 2009.

Elaboración a cargo de la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, con la participación de la Procuraduría Ambiental del estado de Michoacán de Ocampo, el Consejo Estatal de Ecología, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y la Universidad Nacional Autónoma de México; con la aprobación de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático.

Autores

M. en I. Mauro Ramón Ballesteros Figueroa	M. en I.Q. José Roberto Marín López
Dr. Rafael de Jesús Huacuz Elías	Lic. Gabriel Álvarez Morales
Dr. Juan Luis Coronel Chávez	M.C. Nancy Nelly Zurita Méndez
Biól. Ma. del Rocío Ballesteros López	Ing. Rogelio Zarazúa Sánchez
Dr. Arturo Chacón Torres	M.C. Mateo Castillo Ceja

Colaboradores

Dr. Felipe García Oliva, Alejandro Molina García, José Luis Morales Henaine, Marío Beltrán Pacheco, Gabriela Aguilar Arellano, Guillermo Ramos, Roberto Márquez Mondragón, Daniel Cedeño Hernández, Adolfo Samano B., Claudia Silva Martínez, Hugo García Reynel, Iran Torres Carrillo, Rafael Pintor Chacón, Andrei Fernández García, Sandra Pérez Torres, Austreberto Soto Suárez, Manuel Tripp Rivera, Ramiro Sánchez Pérez, Rafael Rodríguez E., Patricia Alarcón Chaires, Miguel Á. Salinas Melgoza, Luis M. Galván Rodríguez, Carlos Sosa A., Edgar Fuentes Barrios, Víctor M. Santillán Mora, Zeus Miguel Tejeda, Carlos Peregrina S., José Luis Garcidueñas Murillo, Ernesto Venegas Angel, Eduardo Ríos Patrón, Jorge Fernando Bello Guevara, Jaime Vera Amaya, Jorge Valdés Vázquez, Adrián Arellaneda Hernández, Carlos F. Ortiz Paniagua, Héctor Miguel Pacheco Benítez, Jaime N. Padilla Lozano.



Gobierno del estado de Michoacán de Ocampo



Secretaría
de Urbanismo y
Medio Ambiente
Gobierno del Estado
2012-2015