



**FONDO MIXTO
CONACYT - GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOCÁCN
CONVOCATORIA 2009-02**

DEMANDA ESPECÍFICA “MEDIO AMBIENTE”

**DEMANDA 1: ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN Y ADAPTACIÓN PARA EL
CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ESTADO DE MICHOCÁCN DE
OCAMPO**

1. ANTECEDENTES.

La atmósfera terrestre se encuentra constituida de una delgada capa de una masa gaseosa de composición homogénea y que es especialmente sensible en su termodinámica a los cambios de concentración de bióxido de carbono (CO₂) así como de otros gases denominados de efecto invernadero (GEI). Este es uno de los principales bienes ambientales de la Tierra, que es producto de la evolución de la vida en el planeta y que es indispensable para la continuidad de la misma.

El efecto invernadero natural que la Tierra ha manifestado hace miles de años, mantiene a la superficie terrestre a 33.0°C por encima de la temperatura promedio que tendría con una atmósfera de composición igual a la actual, pero sin la presencia de gases de efecto invernadero.

Sin embargo, diversas actividades humanas, en particular aquellas que implican la quema de combustibles fósiles o destrucción de vegetación natural, han determinado la creciente incorporación a la atmósfera de cantidades adicionales de gases de efecto invernadero, generando así lo que en la actualidad se conoce como el proceso de cambio climático de origen antropogénico.

A mayor concentración de Gases de Efecto de Invernadero (GEI) en la atmósfera, mayor será la opacidad de ésta a la radiación infrarroja que emite la superficie terrestre al calentarse por la radiación solar, y por lo tanto, será mayor el efecto invernadero.

El cambio climático determina una elevación de la temperatura superficial promedio y del nivel del mar, tanto por el derretimiento de los hielos del medio terrestre como por dilatación térmica de los océanos. Se incrementa la temperatura del medio terrestre disminuyendo la humedad atmosférica, la incidencia de la lluvia, así como la dispersión de vectores de enfermedades contagiosas. La intervención humana ha magnificado en un lapso de décadas, transformaciones climáticas de una magnitud superior a las que el sistema natural experimentó en el transcurso de muchos miles de años.

Por los diversos efectos adversos que ahora son previsibles, el cambio climático trasciende la dimensión de lo ambiental y representa en la actualidad una amenaza para los diversos procesos del desarrollo en las naciones. Su solución requiere de un enfoque global, porque es ampliamente aceptado que ningún país puede por sí mismo solucionar el problema. Por otro lado, su dimensión temporal, impone la necesidad de planear a largo plazo y actuar de inmediato.

Los más vulnerables, son aquellas poblaciones más pobres y marginadas a pesar de haber contribuido en muy poco al proceso del calentamiento global y que ahora comienzan a padecer los mayores impactos tanto en la salud como en su capacidad productiva.

Diversos autores han documentado el hecho de que ya no es posible evitar el cambio climático que tendrá lugar durante las próximas décadas, ya que este proceso es el resultado de las emisiones acumuladas durante por lo menos el último siglo. Sin embargo, es posible reducir el impacto sobre el proceso de desarrollo y proteger a la sociedad y a la economía de las generaciones futuras, a condición de que se logre detener de inmediato el crecimiento de las concentraciones de gases de efecto de invernadero (GEI) en la atmósfera.

México en consecuencia, requiere de manera apremiante de desarrollar estrategias y acciones para enfrentar los problemas derivados del cambio climático, la instrumentación de políticas y programas de cambio climático en los respectivos ámbitos de competencia, de acuerdo con los compromisos internacionales de México en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

El gobierno del Estado de Michoacán orienta su política pública hacia una entidad que garantice la salud, libertad y los derechos de las personas, las familias, sus ingresos y su patrimonio; los michoacanos por lo tanto, deberán de transitar hacia una cultura de respeto y conservación del medio ambiente que en el marco de una cooperación internacional y nacional equitativa y justa oriente sus esfuerzos hacia un modelo de desarrollo sustentable. Para ello, será necesario generar políticas públicas y privadas para disminuir la dependencia de los hidrocarburos en la economía estatal y minimizar la vulnerabilidad de la sociedad ante los impactos adversos del calentamiento global.

2. INDICADORES DE IMPACTO

- a)** Disminución de los efectos negativos asociados al cambio climático en la salud, productividad y economía de la sociedad michoacana.
- b)** Disminución de los efectos negativos del cambio climático asociados a la existencia de agua, humedad atmosférica y vegetación en el estado.

3. OBJETIVO GENERAL:

Elaborar estrategias eficientes y compatibles para disminuir las emisiones de gases de efecto de invernadero (GEI), así como la vulnerabilidad de la salud de la sociedad michoacana y su economía a los efectos del cambio climático.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1)** Elaborar un inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel estatal aplicando la metodología del IPCC 1996, para los seis sectores considerados por el Protocolo de Kioto de la CMNUCC.

- 2) Generar escenarios de emisiones de GEI a los años 2010, 2020, 2030 y proponer opciones concretas de mitigación, en los sectores de salud, transporte, energía, agropecuarias, forestales, residuos sólidos y aguas residuales.
- 3) Determinar y evaluar, con base en los escenarios de cambio climático generados, la vulnerabilidad actual y futura de los sectores agropecuario, pesquero, acuícola, energía, turismo; así como de los sistemas: hídrico que incluye la disponibilidad y calidad del agua, biodiversidad y asentamientos humanos ante la variabilidad y los efectos del cambio climático, a través de la intensificación del régimen de precipitación, incremento en la temperatura así como en la variación en la elevación del nivel del mar.
- 4) Identificar y evaluar opciones de adaptación en los sectores: agropecuario, pesquero, acuícola, energía y turismo; así como de los sistemas: hídrico (disponibilidad y calidad del agua), biodiversidad y asentamientos humanos ante la variabilidad y el cambio climático.
- 5) Elaborar un diagnóstico actual y con capacidad de predicción al futuro como resultado del inventario de emisiones, en el cual se identifiquen oportunidades sectoriales y acciones específicas a realizar en materia de mitigación de emisiones en la generación y uso de energía, así como en el cambio de uso de suelo.

4. PRODUCTOS ESPERADOS:

- 1) **Inventarios y escenarios de emisiones de GEI e identificación de medidas de mitigación de gases de efecto invernadero**
 - a) Base de datos de emisiones de GEI para las categorías propuestas por el Protocolo de Kioto.
 - b) Reporte final del inventario de emisiones de GEI a la atmósfera con el análisis de emisiones por contaminante y fuente de emisión.
 - c) Memoria de cálculo integrada para cada una de las fuentes de emisión.
 - d) Diagnóstico por fuente de emisión y alternativas de mitigación.
 - e) Análisis de control de calidad y de la incertidumbre de la información, así como el análisis y procesamiento de la información con base en la metodología del IPCC, 1996.
 - f) Inventario de emisiones de GEI al 2005 para el estado de Michoacán y un informe sobre el análisis de los resultados.
 - g) Informe prospectivo del desarrollo poblacional y de los sectores socioeconómicos considerados para la proyección de emisiones de GEI.
 - h) Base de datos de los escenarios de emisiones de GEI generados al 2010, 2020 y 2030 que incluya los resultados bajo la consideración de una situación en el que seguimos como hasta ahora y otras donde se aplican las medidas de mitigación propuestas.

- i) Identificación de opciones de mitigación de emisiones de GEI, en sectores como el residencial, transporte, energía, agropecuario, forestal, residuos sólidos y aguas residuales, así como el análisis de viabilidad y costo-beneficio de dichas opciones y las propuestas concretas de opciones de mitigación de emisiones de GEI factibles para ser instrumentadas por el gobierno del estado.

2) Vulnerabilidad y medidas de adaptación al cambio climático

- a) Base de datos de información hidrometeorológica, mareográfica, geológica y geomorfológica que incluya un informe sobre el control de calidad y análisis de consistencia de la misma.
- b) Informe y sistema de información geográfica de la variabilidad climática y de los impactos socioeconómicos relacionados con fenómenos hidrometeorológicos extremos en los sectores y ecosistemas de interés para el estado.
- c) Base de datos de los escenarios de cambio climático generados a nivel regional aplicando técnicas dinámicas y estadísticas, que incluya la incertidumbre asociada de los mismos.
- d) Base de datos y sistema de información geográfica sobre la vulnerabilidad actual y futura de los sectores agropecuario, pesquero y acuícola, energía (industria hidroeléctrica, geotérmica) y turismo; así como de los sistemas: hídrico incluyendo su disponibilidad y calidad del agua, biodiversidad y asentamientos humanos ante la variabilidad y los efectos del cambio climático como los procesos de modificación del régimen de precipitación, aumento de la temperatura y elevación del nivel del mar.
- e) Cartografía de riesgos y vulnerabilidad costera para el Estado frente al ascenso del nivel del mar.
- f) Análisis de afectaciones por zona agrícola bajo distintos escenarios de cambio climático.
- g) Análisis de afectaciones del sector ganadero bajo distintos escenarios de cambio climático.
- h) Evaluación de los impactos esperados por el cambio de clima sobre la salud humana en las diferentes regiones del Estado.
- i) Evaluación de las posibles afectaciones a la infraestructura del sector energético en el Estado de Michoacán.
- j) Análisis de impactos en la demanda de energía eléctrica como consecuencia en los cambios de temperatura en las diferentes épocas del año.
- k) Opciones de adaptación identificadas ante el cambio climático en los sectores y ecosistemas de interés para el estado, análisis de variabilidad y costo-beneficio de las opciones identificadas y las propuestas concretas de

las medidas de adaptación factibles para ser instrumentadas por el gobierno del estado.

5. DURACIÓN DEL PROYECTO:

24 MESES

6. MODALIDAD:

A.2 Investigación científica aplicada

7. USUARIOS:

Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA)

8. CONSIDERACIONES GENERALES:

El estudio es de naturaleza interdisciplinaria, ya que involucra al sector ambiental y a otros sectores relacionados al cambio climático, además de incluir variables de carácter físico, socioeconómico, político, que forman parte del ámbito de otros sectores como el de planeación urbana, agrícola, ganadero, industrial y forestal.

El grupo de trabajo responsable del desarrollo del proyecto establecerá contacto con diversas instancias, tanto para obtener datos e información, como para asegurar su apoyo para la elaboración del Plan Estatal para el Cambio Climático de Michoacán de Ocampo, tanto en su etapa de elaboración, como para la implementación de las medidas y estrategias propuestas. Entre éstas, se incluyen entidades públicas, privadas, académicas y de la sociedad civil.

9. ENLACE:

**GÉOG. ROBERTO SOLÍS CALDERÓN
DIRECTOR DE CONTENCIÓN DEL DETERIORO AMBIENTAL
SECRETARÍA DE URBANISMO Y MEDIO AMBIENTE (SUMA)
GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO**

rsolis@michoacan.gob.mx

DEMANDA 2: PROGRAMA DE RESTAURACIÓN DE LA RIBERA DEL LAGO DE CUITZEO, MICHOACÁN

1. JUSTIFICACIÓN

El lago de Cuitzeo representa el segundo lago natural más grande en México con una extensión de 452 km². Además es uno de los sistemas acuáticos más antiguos del territorio nacional y representa una fuente de recursos naturales para sostener a ocho municipios de la Región Hidrológica del Río Lerma. Este sistema acuático se encuentra en un estado de alta fragilidad ecológica además de situarse bajo una fuerte presión antropogénica. Las descargas de aguas negras procedentes de las actividades domésticas, municipales, industriales y agropecuarias son conducidas finalmente al lago de Cuitzeo.

El lago de Cuitzeo es el receptor final de los tributarios río Grande de Morelia, Queréndaro y Zinapécuaro que cubren las zonas agropecuarias de los municipios de Queréndaro, Alvaro Obregón, Indaparapeo y Zinapécuaro. Se estima que la concentración instantánea de fosfato total descargado al lago de Cuitzeo es de 1540 µg/L.

El lago de Cuitzeo se divide en tres zonas: este, central y oeste; el sistema acuático es considerado como un sistema maduro y en vías de extinción de acuerdo a su evolución natural. El lago tiene 1.5m de profundidad máxima y su gradiente de salinidad varía desde un rango de 0.44 a 5.5 ‰.

Por otro lado, el 45% que es equivalente a 203.4 km² de la superficie total del lago se encuentra cubierta por vegetación acuática característica de lagos poco profundos.

De los tres lagos michoacanos que se encuentran en la porción norte del estado, Cuitzeo presenta un marcado desequilibrio hidrológico entre la evaporación y la precipitación, este desequilibrio asociado a un intenso aprovechamiento del agua de su cuenca de drenaje ha pronunciado el proceso de desecación cíclica del lago, especialmente durante la temporada seca del año y durante periodos de años secos en la región. La acción del viento dominante del suroeste favorece una constante resuspensión de sedimentos que durante la temporada de lluvia genera el arrastre de grandes cantidades de azolve de la cuenca en una superficie de captación de 3600 km².

En consecuencia en el lago de Cuitzeo, se presenta un deterioro en su calidad de agua, afectando variables ambientales como la transparencia, conductividad, contenido de materia orgánica, concentración de nutrientes y concentración de gases disueltos. Lo anterior presenta efectos negativos en la productividad acuática del sistema así como en su capacidad de autodepuración. Por lo tanto, si el ciclo hidrológico regional influye en la disponibilidad de agua para el desarrollo de las actividades productivas así como del bienestar común en la cuenca de Cuitzeo, es de fundamental importancia integrar una estrategia de restauración tanto los tributarios así como del sistema lacustre para garantizar la salud de las poblaciones ribereñas así como el impulso a un desarrollo regional adecuado.

2. INDICADORES DE IMPACTO:

Los indicadores de impacto son resultados medibles de estrategias transversales de mitigación, restauración y manejo del agua que sustenten un desarrollo regional en equilibrio con en el ciclo hidrológico regional:

- 1) Incremento en la producción de agua de los acuíferos regionales.
- 2) Incremento en la extensión forestal que favorece la humedad regional así como en las zonas de cañada y tributarios,
- 3) Disminución en la incidencia de enfermedades bronco respiratorias, gastrointestinales e índices de morbilidad general en las poblaciones ribereñas.
- 4) Mejoramiento de la calidad del agua del lago de Cuitzeo
- 5) Mejoramiento en el Índice de Integridad Biótica del ecosistema de Cuitzeo.

3. OBJETIVO GENERAL:

Restauración de la cuenca del lago de Cuitzeo, Michoacán incrementando la disponibilidad, cantidad y calidad del agua, así como la aplicación de alternativas productivas eficientes y compatibles para garantizar la salud y el bienestar de las poblaciones ribereñas del lago de Cuitzeo, mediante un plan de acciones transversales entre gobierno, sociedad y academia.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1) Realizar un diagnóstico de calidad ambiental en la cuenca del lago de Cuitzeo.
- 2) Elaborar un plan estratégico de restauración, saneamiento y de aprovechamiento sustentable para la zona del lago y de sus unidades ambientales más cercanas.
- 3) Determinar las líneas de acción que aseguren la transversalidad institucional, la participación ciudadana y la equidad social en el plan.
- 4) Elaborar un esquema de indicadores de avance y de calidad hidrológica, biológica, ambiental y de salud humana para el seguimiento de acciones institucionales.

4. PRODUCTOS ESPERADOS:

- 1) Estrategia de manejo hidráulico del lago de Cuitzeo.
- 2) Plan de tratamiento previo al agua negra que procede del valle Morelia-Alvaro Obregón-Queréndaro para evitar la contaminación en los peces y disminuir los riesgos a la salud.
- 3) Medidas preventivas y correctivas para el control de las descargas de aguas negras procedentes de las comunidades ribereñas.
- 4) Tratamiento a los problemas sanitarios relacionados con los productos pesqueros.
- 5) Identificación de las aves del lago y la estrategia para promover y aprovechar su atractivo turístico.

- 6) Plan de contingencia para el incremento en el suministro de agua de la zona oriental de lago durante la época seca para evitar las tolvaderas.
- 7) Mapa 1:35,000 con un plan de reforestación de especies nativas de la ribera del lago.
- 8) Plan de recuperación de peces nativos para aumentar la producción pesquera.
- 9) Propuesta de un ordenamiento pesquero, que permita regular la talla de captura, proteger las especies en etapa reproductiva y asegurar su aprovechamiento sustentable
- 10) Plan de fortalecimiento de la Comisión de Cuenca del Lago de Cuitzeo, integrado por instituciones públicas, privadas, académicas, organizaciones sociales, uniones de pescadores, agricultores y ganaderos.
- 11) Plan de fortalecimiento de los 14 municipios de la cuenca a través de su organismo de coordinación (SUPLADER) para desarrollar proyectos productivos compatibles, de conservación, mantenimiento y mejoramiento de la cuenca.
- 12) Plan para el aprovechamiento y conservación de monumentos arquitectónicos, zonas arqueológicas y balnearios termales, en proyectos de turismo recreativo y cultural.
- 13) Estrategia para impulsar la actividad artesanal mediante el aprovechamiento de especies maderables y acuáticas.
- 14) Base de datos para la elaboración y definición de programas y acciones regionales.
- 15) Sistema de información geográfica para caracterizar las condiciones actuales de la cuenca y su drenaje, aplicando modelos hidrológicos e hidrodinámicos.
- 16) Programa eficiente de conservación y control de azolves
- 17) Programa para el apoyo de un sistema de viveros municipales con especies nativas o regionales
- 18) Propuesta de aprovechamiento de las fuentes termales para usos terapéuticos o turísticos, secado de frutas, verduras y madera, producción agrícola en invernaderos, calefacción, entre otros.

5. DURACIÓN DEL PROYECTO:

18 meses

6. MODALIDAD:

A.2 Investigación Aplicada

7. USUARIOS:

Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA)

8. CONSIDERACIONES GENERALES:

Los resultados del proyecto de investigación deberán de ser compatibles y congruentes para la elaboración de un plan de restauración con acciones transversales del Gobierno del Estado de Michoacán y otras instituciones federales, municipales y de la sociedad organizada.

9. ENLACE:

M.C. NEYRA SOSA GUTIÉRREZ

DIRECTORA DE ORDENAMIENTO Y PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL

SECRETARÍA DE URBANISMO Y MEDIO AMBIENTE

nsosa@michoacan.gob.mx