



Embajada Británica
en México

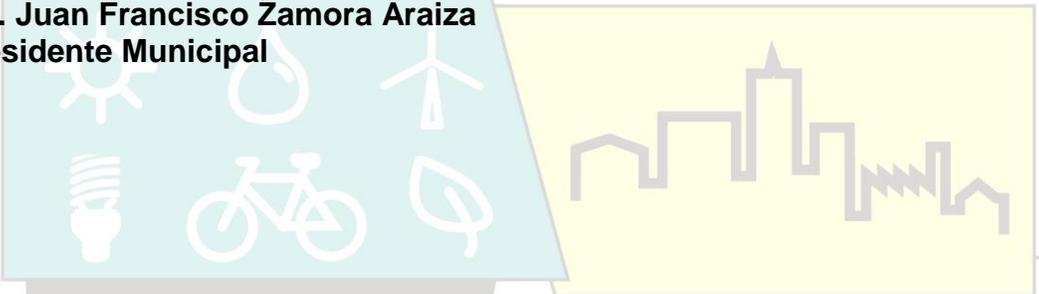


Plan de Acción Climática Municipal **Tuxcacuesco** PACMUN





Ing. Juan Francisco Zamora Araiza
Presidente Municipal



PACMUN

Plan de Acción Climática Municipal®

Las acciones locales, encaminadas a la mitigación de los efectos del cambio climático, son a la vista de los expertos en la materia, la opción más viable para hacer frente a éste fenómeno, que pasó de ser una simple moda, a ser un tema de gran relevancia y de atención para todo el mundo.

Sin embargo y a pesar de ser un problema de competencia local, estatal, nacional e internacional, para el caso de nuestro país, aún son pocas las herramientas que ayudan a los municipios en planeación estratégica de acciones encaminadas a la mitigación de los GEI.

La región de la JIRA tiene una gran diversidad biológica y fisiográfica, que ha sido y es la base material de su desarrollo, sin embargo, desde hace algunos años ha aumentado la pérdida de diversidad biológica y la pérdida de suelo en la zona llano dado el aumento de cultivos de agave y espacios para invernaderos.

El PACMUN es un instrumento que puede contribuir sustancialmente en la toma de decisiones ante problemas concretos y específicos del desarrollo urbano municipal por medio de una actuación pública de calidad y bajo el esquema de generación de proyectos y propuestas técnicas concatenadas no solo a la duración del periodo administrativo en turno sino a mediano y largo plazo para asegurar la permanencia de los recursos naturales y su entorno ecológico.

La adaptación al Cambio Climático, por su propia naturaleza, requiere una estrategia a mediano y largo plazo de forma sostenida, según cada sector o sistema. Esto hace que, en numerosas ocasiones, se minimice su importancia y necesidad frente a otros temas relacionados que irrumpen en la agenda en forma de crisis y urgencias, y que absorban los recursos de los que dispone el municipio. Ha llegado el momento de actuar con responsabilidad para revertir la situación.

David Francisco Puga Alvarez
Coordinador PACMUN

Realización del PACMUN:

IRNA. David Francisco Puga Alvarez.
Consultor Externo: Coordinador PACMUN Y PACREG, JIRA.

Colaboradores:

M.C. Ilaria Bosi.

Diana Estefanía Ramírez Gonzales.

Agradecimientos:

M.C. Arturo Pizano Portillo

Rosalía Pelayo García

Araceli Fernández Torres

José Eduardo Guerrero Blancas

David Salvador Escandón Sandoval

Agradecimientos por contribuciones y participación en talleres.

A la JIRA-Junta Intermunicipal para la Gestión de la Cuenca Baja del Rio Ayuquila, al proyecto LAIF, CONABIO Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad, Proyecto MRV de REDD+ cooperación Mexico-Noruega SEMADET-Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía, CUCSUR UDG. Centro Universitario de la Costa Sur.

Agradecimiento especial:
A ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, Oficina México, al Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático a la Embajada Británica en México, por la capacitación, soporte técnico, seguimiento y apoyo brindado en la elaboración de este reporte.

Resumen Ejecutivo del Plan de Acción Climática del municipio de Tuxcacuesco, Jalisco

El plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) es un proyecto impulsado en México por ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, financiado por la Embajada Británica en México y cuenta con el respaldo técnico del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Su objetivo es impulsar a los gobiernos municipales de México a establecer políticas públicas para encontrar soluciones innovadoras para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y de otros contaminantes del aire que provocan alteraciones al clima global.

Es importante identificar la vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático, que se manifiestan con sequías, lluvias torrenciales, huracanes y frentes fríos: llevando a la sociedad el desabasto de agua potable, el aumento de las temperaturas, la difusión de plagas, enfermedades y epidemias, inundaciones, la pérdida de cultivos, entre otros.

El municipio como participante en el proyecto PACMUN, obtendrá conocimientos sobre las causas del cambio climático, sus impactos en los diferentes sectores productivos y por tanto en la calidad de vida de las poblaciones, para que se comprenda que las decisiones en el nivel municipal pueden ser usadas para contribuir a la solución de este problema mundial que representa el cambio climático.

Así mismo, el municipio dispondrá de un inventario de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en sus sectores principales, obteniendo así el conocimiento de cuáles son los sectores que contribuyen más a las emisiones de GEI, siendo estos los sectores que más necesitarán de medidas de mitigación para reducir tales emisiones.

Es importante señalar que las metodologías que se usaron para elaborar el PACMUN son sintetizadas y/o adaptadas a partir de aquellas utilizadas para los programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC), pero en un formato más simple y estandarizado que permitió elaborar el PACMUN de forma más ágil y de esta manera contribuir con acciones a nivel municipal para enfrentar el cambio climático.

Contenido

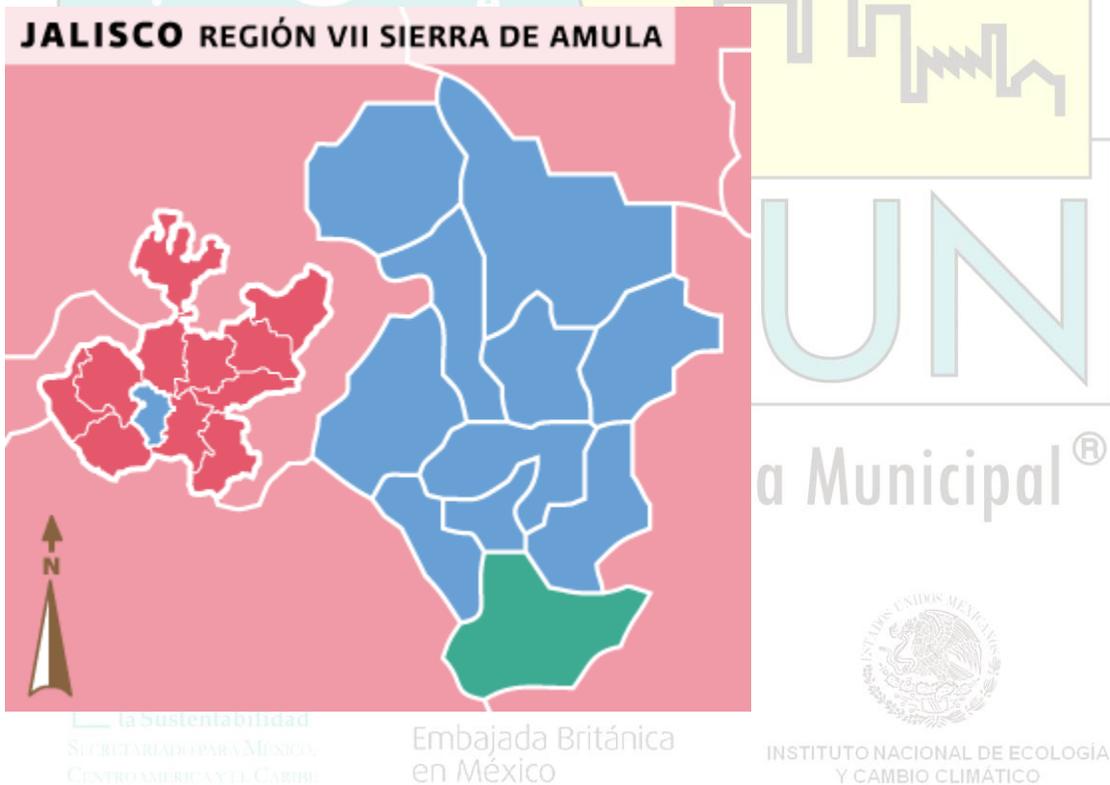
Resumen Ejecutivo del Plan de Acción Climática del municipio de Tuxcacuesco ..	5
1. INTRODUCCIÓN	8
2. Plan de Acción Climática Municipal.....	21
2.1 Beneficios de participar en el PACMUN	21
2.2 Identificación del Equipo y Organigrama	23
2.3 Organización y arranque del proceso de planeación estratégica	23
3. Visión, Objetivos y Metas del PACMUN.....	27
3.1 Visión.....	27
3.2 Objetivos del PACMUN.....	27
Objetivo General	27
Objetivos específicos	27
3.3 Metas del PACMUN.....	28
4. Marco Teórico	30
4.1. Efecto invernadero y cambio climático.....	30
4.2. Contexto internacional y nacional sobre cambio climático.....	31
5. Marco Jurídico del PACMUN.....	35
5.1 Legislación Federal.....	37
5.2 Alineación con los instrumentos de Planeación Nacional y Estatal	37
5.2.1. Plan Nacional de Desarrollo	38
6. Instrumentos de planeación territorial y cambio climático	53
7. Diagnóstico e Identificación de las fuentes de emisión de GEI en el municipio	59
7.1 Categoría Energía	64
7.1.1 Método de Referencia	66
7.1.2 Método Sectorial	66
(Incluir las gráficas correspondientes a los resultados de la categoría).....	68
7.2 Categoría Procesos Industriales.....	71
7.3 Categoría Agropecuario.....	71
7.4 Categoría Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS)	74
7.5 Categoría Desechos	78
7.5.1 Disposición de residuos en suelos	79
7.5.2 Aguas Residuales Municipales	80

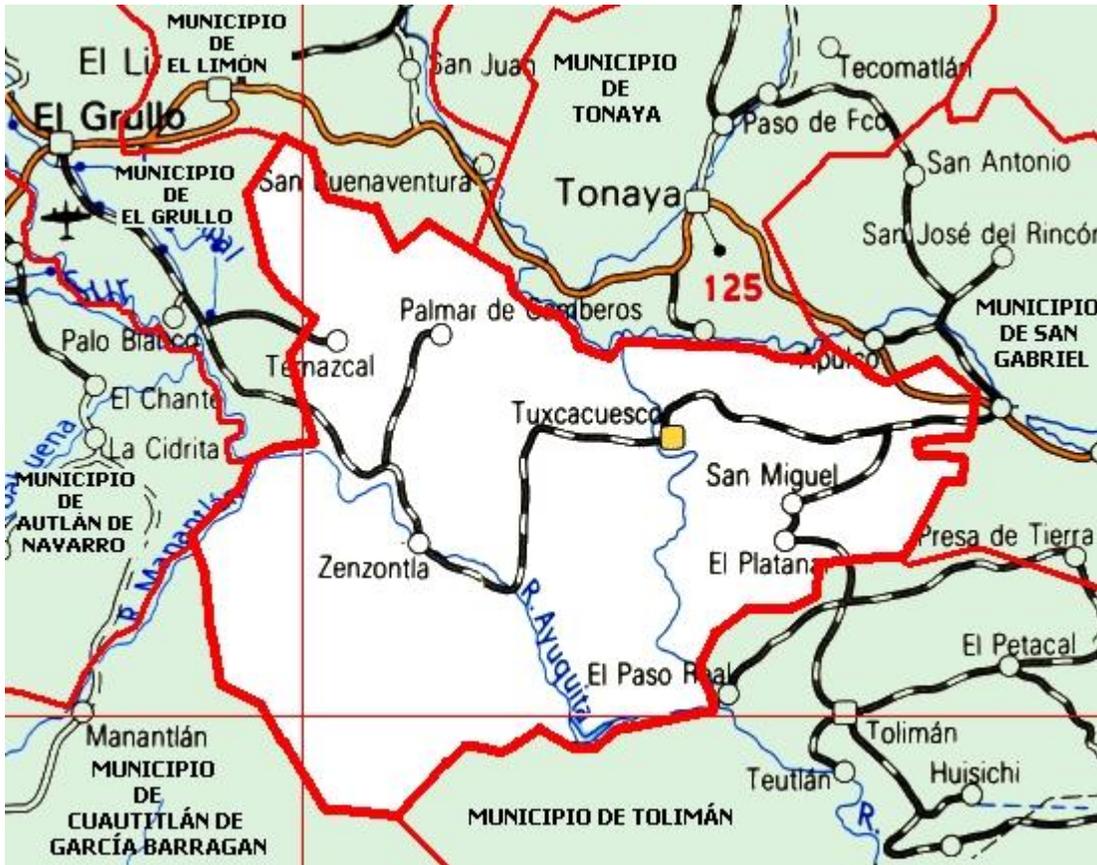
7.5.3 Aguas Residuales Municipales Industriales	81
7.5.4 Excretas humanas.....	81
7.6 Identificación de fuentes clave	82
8. Diagnóstico e identificación de las principales medidas de mitigación de emisiones de GEI en el municipio	85
8.1 Mitigación en el Sector Energía.....	89
8.2 Mitigación en el Sector Industrial y Comercial.....	90
8.3 Mitigación en el Sector Transporte.....	92
8.4 Mitigación en el Sector Residencial.....	94
8.5 Mitigación Sector Agrícola	96
8.6 Mitigación Sector Pecuario	98
8.7 Mitigación Sector Forestal	99
8.8 Mitigación Sector Desechos	102
8.9 Evaluación de las Medidas de Mitigación	104
8.10 Jerarquización de las medidas de mitigación en el municipio.....	109
9. Detección de Vulnerabilidad y Riesgo en el Municipio	111
9.1 Análisis de percepción social.....	111
9.2 Funcionalidad	113
9.3 Capacidad de adaptación	114
9.4 Cálculo del riesgo	116
10. Establecimiento de líneas de acción de Adaptación	119
11. Conclusiones.....	124
12. Referencias	126
13. Glosario	131
14. Unidades	143
15. Acrónimos	146
16. Anexos	148

1. INTRODUCCIÓN

- **Localización Geográfica**

El municipio de **Tuxcacuesco** se localiza al sur del estado, en las coordenadas 19° 33' 50" a 19° 48' 55" de latitud norte y los 103° 52' 45" a los 104° 08' 40" de longitud oeste, a una altura de 750 metros sobre el nivel del mar. El municipio colinda con los municipios de El Grullo, El Limón y Tonaya; al este con los municipios de Tonaya, San Gabriel y Tolimán; al sur con los municipios de Tolimán y Cuautitlán de García Barragán; al este con los municipios de Cuautitlán de García Barragán, Autlán de Navarro y El Grullo.





En su demarcación política-territorial Tuxcacuesco pertenece al distrito electoral federal 18 y local 18, con cabecera distrital en el municipio de Autlán de Navarro, participando además los siguientes municipios Ameca, Atemajac de Brisuela, Autlán de Navarro, Casimiro Castillo, Chiquilistlán, Cihuatlán, Cocula, Cuautitlán de García Barragán, Ejutla, El Grullo, El Limón, Juchitlan, San Martín Hidalgo, Tecolotlán, Tenamaxtlán, Tonaya, Unión de Tula y Villa Corona, todos claro, del Estado de Jalisco.

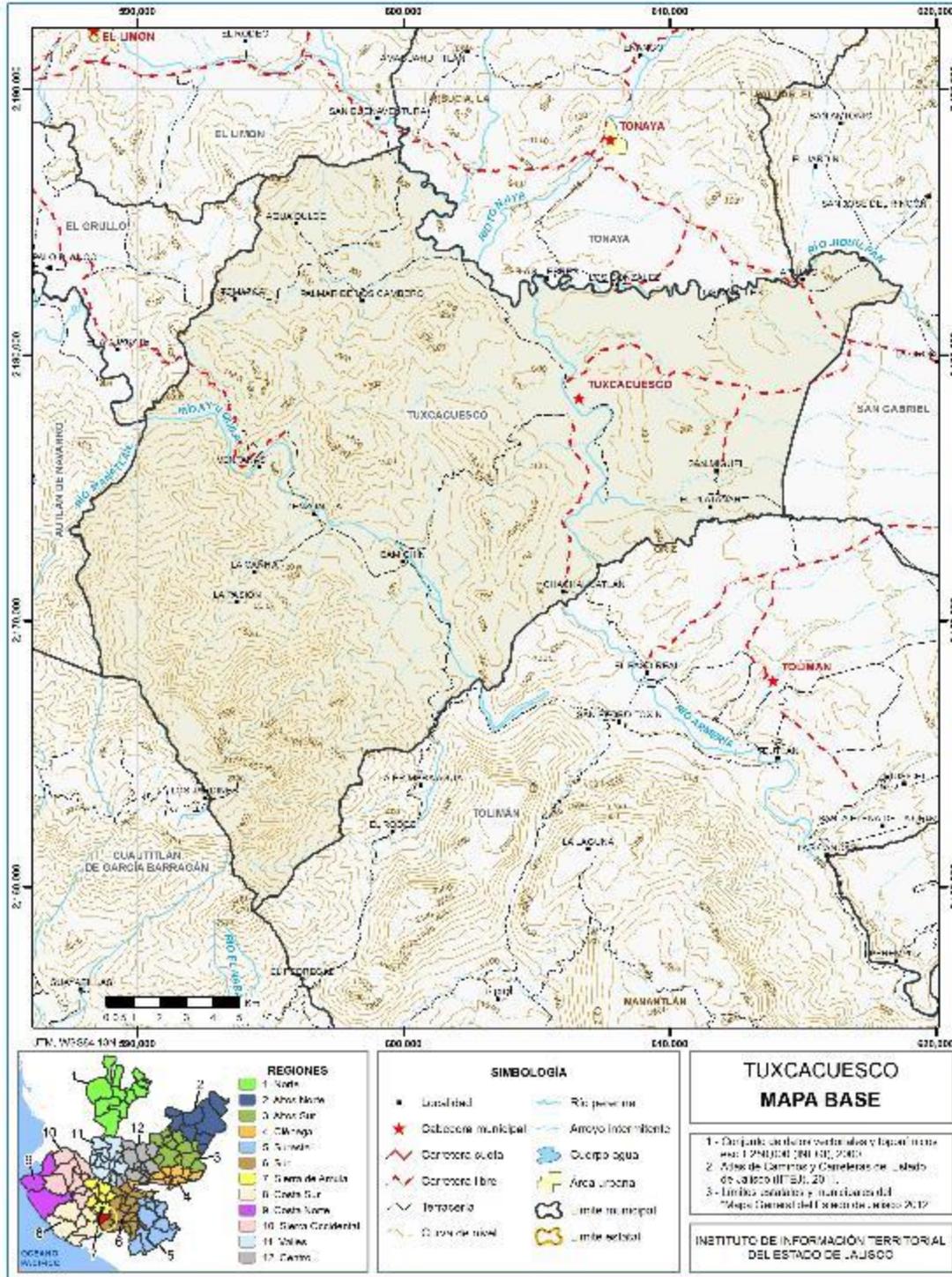
- **Extensión**

Su extensión territorial es de 257.46 doscientos cincuenta y siete punto cuarenta y seis kilómetros cuadrados, lo cual representa el 0.321 % del total del territorio del Estado de Jalisco.

- **Orografía**

En su topografía, el municipio presenta una topografía muy accidentada (70 % del territorio), en la que las máximas alturas se localizan en la parte sur del territorio. De esta parte, hacia el norte, las latitudes van disminuyendo, predominando en la parte

central, alturas medias (14% del territorio) y en la parte norte las más bajas (que cubren el 16% del municipio).



- **Hidrografía**

Cuenta con los ríos Tuxcacuesco y Zenzontla; los arroyos de Jiquilpan, La Casita, Zorra, Chico, Cobre, Las Canoas, Los Duros, Seco, Las Tranquillas, Yerbabuena y Los Bules; el manantial de la Pichintota, lugar de donde proviene el agua que abastece a la población. Estos recursos hidrológicos forman parte de la cuenca del río Armería, perteneciente a la región hidrológica "Armería-Coahuayana", enclavada en la zona de la reserva de la biosfera Sierra de Manantlán.

- **Clima**

Al norte del municipio, el clima es semiseco con primavera seca y semicálida, sin estación invernal definida; al sur, es semiseco con invierno y primavera secos y semicálida, sin cambio térmico invernal bien definido; y la parte suroeste se clasifica como muy húmedo con invierno y primavera seco y cálida, con estación invernal definida. La temperatura media anual es de 28.8° C, con una precipitación media de 795 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de junio a agosto. Los vientos dominantes son de dirección sureste.

- **Fenómenos hidrometeorológicos**

Los desastres de origen hidrometeorológico son los más frecuentes y los que mayores daños causan a la población de todo el mundo.

La SEMADET realizó en junio 2014 un documento que enlista todos los eventos asociados al cambio climático en municipios de Jalisco.

Para el municipio de Tuxcacuesco se reportaron:

Fecha	Tipo de evento	Municipio	Fuentes	Observaciones de efectos	Muertos
22/06/2011	Lluvias	Tuxcacuesco	La Jornada	Se suspenden clases en todos los niveles.	0

- **Principales ecosistemas y recursos naturales**

La flora está integrada, principalmente, por nopal, matorrales espinosos, huizache, pino y encino. Su fauna terrestre la representan especies como el venado, coyote, gato montés, armadillo, liebre, entre otros, en tanto que la marina es representada por chacales (langostino), bagre, carpas, entre otras especies.

La riqueza natural con que cuenta el municipio está representada por 8,015 hectáreas de bosque, donde predominan especies de pino, encino y huizache, principalmente. Sus recursos minerales son yacimientos de oro, plata, cobre y barita.

Parques y reservas

- Sierra de Manantlán.
- Cerró Piedra Ancha.

Caídas de agua y manantiales

- La Pichintota.
- Manantial La Providencia.

- **Uso del suelo (manejo, conservación y aprovechamiento)**

La mayor parte del suelo tiene un uso agrícola. La tenencia de la tierra en su mayoría corresponde a la propiedad ejidal. Existen 9 ejidos (Tuxcacuesco, El Temascal, San Miguel, Platanar, Zenzontla, Los Mezquites, Chachahuatlán, Apulco y Los González).

Agricultura (26.64%)

Zona urbana (0.19%)

Selva (52.39%)

Bosque (12.08%)

Pastizal (8.70%)

- **Características Socioeconómicas**

Conforme a la información del directorio estadístico nacional de unidades económicas (DENUE) de INEGI, el municipio de Tuxcacuesco cuenta con 112 unidades económicas a marzo de 2011 y su distribución por sectores revela un predominio de unidades económicas dedicadas a los servicios, siendo estas el 49.1% del total de las empresas en el municipio.

Por otro lado, el sistema de información empresarial mexicano (SIEM), que se encarga de llevar un registro de las empresas para la identificación de oportunidades comerciales y de negocios, reportó a junio de 2012, 10 empresas en el municipio de Tuxcacuesco, manifestando un predominio de unidades económicas dedicadas al comercio, ya que se registraron 8 empresas en el comercio y 2 en los servicios.

Distribución porcentual de la Población Ocupada, según división ocupacional 2010 (en orden descendente)

División Ocupacional

Distribución Porcentual

Comerciantes y trabajadores en servicios diversos	40.66
Trabajadores agropecuarios	33.46
Trabajadores en la industria	13.21
Profesionistas, técnicos y administrativos	12.35
No especificado	0.31

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010*, en <http://www.inegi.org.mx>

Agricultura y ganadería en Tuxcacuesco

El valor de la producción agrícola en Tuxcacuesco ha presentado diversas fluctuaciones durante el periodo 2006–2010, habiendo registrado sus niveles más altos en 2007 y 2010. El valor de la producción agrícola de Tuxcacuesco de 2010, representó el 1.2% del total de producción agrícola estatal en dicho año.

La producción ganadera en Tuxcacuesco ha mantenido una tendencia creciente durante el periodo 2006-2010, siendo el ejercicio de 2010 el año en el que se ha registrado el mayor crecimiento en el valor de la producción ganadera en el municipio. En 2009 y 2010, la producción ganadera de Tuxcacuesco representó el 0.1% del total de la producción ganadera estatal, siendo este el porcentaje de participación el más alto que ha tenido el municipio.

Como hemos visto, en el aspecto económico, Tuxcacuesco ha tenido un crecimiento constante desde el año 2009, esto lo podemos notar en las estadísticas, puesto que nuestro municipio se encuentra ubicado en el lugar número 25 en el Índice de Desarrollo Municipal y en el número 10 en el Índice de Desarrollo Municipal Económico, lo apreciamos también en el crecimiento constante del sector agropecuario, destacando la ganadería que apenas en el 2010 tuvo su auge, representando el 0.1% del total estatal, números que se ven reforzados con el tema de que es el campo, es nuestra tierra la que le da el extra al tema económico, porque además da seguridad social a los trabajadores, siendo esta actividad la que representa poco más del 98% de los trabajadores registrados ante el IMSS.

- **Educación, población, salud, vivienda**
 - **Educación**

La población analfabeta del municipio se ha ido combatiendo, reduciendo de 419 personas mayores de 15 años analfabetas en el 2005 a 398 en el 2010, es decir 5.1% menos de analfabetas en el municipio en un lapso de 5 años, cifra que resulta alarmante debido a que muy a pesar de los esfuerzos de los gobiernos federal, estatal y municipal, no se ha avanzado más en esta área.

Analizando el tema de la educación en el municipio, la actual administración señala tres problemas fundamentales:

- 1- primero el que aún existan personas que no sepan leer ni escribir dentro del municipio y más preocupante aún es que en un lapso de 5 años las variantes no han cambiado mucho, es ahí donde nace la preocupación de que es lo que está pasando, por qué si existe el apoyo y la voluntad de los tres órdenes de gobierno, el municipio sigue teniendo un grado de analfabetización;
- 2- la cobertura de educación no es la adecuada, hacen falta más escuelas y con mejor calidad en su estructura,
- 3- existe el problema de que el promedio de escolaridad entre los habitantes es de solo 6.0 años cuando el promedio estatal es de 8.8 años de escolaridad, cifras que representan un verdadero reto.

Número de escuelas, alumnos y profesores. Ciclos 2009-2010

Nivel Escolar	Escuelas	Alumnos	Profesores
Educación Inicial	0	0	0
Preescolar	15	179	16
Primaria	20	493	36
Secundaria	8	214	18
Bachillerato	2	225	18
Profesional Medio	0	0	0
Educación Especial	1	42	6

* La cuantificación de escuelas, está expresada mediante los turnos que ofrece un mismo plantel y no en términos de planta física.

Fuente:

SEIJAL. Sistema Estatal de Información Jalisco 2011, en www.seijal.gob.mx

○ **Población**

El municipio de Tuxcacuesco pertenece a la Región Sierra de Amula, su población en 2010 según el Censo de Población era de 4 mil 234 personas; 2168 hombres, que representa el 51.2 por ciento y 2066 mujeres que representa el 48.8 por ciento, los habitantes del municipio representan el 0.06 por ciento del total estatal. Comparando este monto poblacional con el del año 2000, se obtiene que la población municipal aumentó un 5.2 por ciento en diez años. El municipio en 2010 contaba con 20 localidades, de éstas, 3 eran de una vivienda. La cabecera municipal de Tuxcacuesco es la localidad más poblada con 1 mil 538 personas, y representaba el 36.3 por ciento de la población, le sigue San Miguel con el 10.2, Chachahuatlán con el 7.7, Apulco con el 7.4 y El Camichín con el 7.1 por ciento del total municipal. Por grupos de edades la mayor parte de la población se concentra entre los 10 y 14 años de edad y la menor se concentra en el grupo de edad de los 65 y 69 años, esperando un crecimiento de entre el 7.5 y 10% de la población total del Municipio para el año 2030.

Porcentaje de población urbana y rural del municipio.

Año	Porcentaje de población	
	Urbana	Rural
1980		100
1990		100
1995		100

2000	100
2005	100
2010	100

Fuente:

INEGI. *X Censo General de Población y Vivienda, 1980*. Estado de Jalisco. México, 1984.

INEGI. *Jalisco. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos*. México. 1991.

INEGI. *Jalisco. Conteo de Población y Vivienda, 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos*. México, 1996.

INEGI. *XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. Jalisco*. Página WEB www.inegi.gob.mx. México, 2001.

INEGI. *Jalisco. II Conteo de Población y Vivienda, 2005. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos*. Página web www.inegi.gob.mx México, 2006.

INEGI. *Censo de Población y Vivienda, 2010*.

Población de la Cabecera Municipal

Año	Habitantes	Porcentaje respecto a la población del municipio
1980	1,084	25.19
1990	1,065	24.44
1995	1,012	25.13
2000	1,447	35.96
2010	1,528	36.09

Fuente:

INEGI. *X Censo General de Población y Vivienda, 1980*. Estado de Jalisco. México, 1984.

INEGI. *Jalisco. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos*. México. 1991.

INEGI. *Jalisco. Conteo de Población y Vivienda, 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos*. México, 1996.

INEGI. *XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Principales Resultados por Localidad. Jalisco*. Página WEB www.inegi.gob.mx. México, 2002

INEGI. *Censo de Población y Vivienda, 2010*.

El municipio está integrado por 20 localidades habitadas, siendo las más importantes:

Tuxcacuesco (cabecera municipal), Chachahuatlán, Apulco, San Miguel y Zenzontla.

Nombre	Población (Año/habitantes)				
	1990	1995	2000	2005	2010
Cabecera Municipal: Tuxcacuesco	1,065	1,012	1,447	1,322	1,538
Chachahuatlán	378	309	331	298	325
Apulco	377	315	339	251	312
San Miguel	344	657	283	356	432
El Temascal	286	223	264	248	
Zenzontla	250	263	258		
El Tránsito					
El Camichín					301

Fuente:

INEGI. *Jalisco. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos.* México. 1991.

INEGI. *Jalisco. Conteo de Población y Vivienda, 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos.* México, 1996.

INEGI. *XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Principales Resultados por Localidad. Jalisco.* Página WEB www.inegi.gob.mx, México, 2002

INEGI. *Jalisco. II Conteo de Población y Vivienda 2005, Resultados por Localidad,* Página Web: www.inegi.gob.mx, México, 2007

INEGI. *Consejo Estatal de Población 2010,* en <http://coepo.jalisco.gob.mx>

De acuerdo al **índice de intensidad migratoria** calculado por Consejo Nacional de Población (CONAPO) con datos del censo de población de 2010 del INEGI, Jalisco tiene un grado alto de intensidad migratoria, y tiene el lugar decimotercero entre las entidades federativas del país con mayor intensidad migratoria.

El grado de marginación del Municipio es Alto, según el CEDEMUN. Secretaría de Gobernación. *Sistema Nacional de Información Municipal.* 2002

- **Salud**

A nivel municipal, podemos destacar que al año 2010, la cobertura de salud era del 71.1% de la población en un rango de edad de entre los 15 a los 64 años de edad, resaltando que nos encontramos por arriba del promedio estatal, así mismo se desprende que un déficit del 28.2% de esta población no cuenta con derechohabencia medica. Del total de Derechohabientes el 14.3% son afiliados al IMSS, el 1.9% al ISSSTE, el 55.3% al Seguro Popular, el 0.2% a una institución privada y el 0.3% a otras instituciones.

En todo el municipio existen solo tres unidades médicas, todas ellas proporcionadas por la Secretaría de Salud Estatal, con un personal médico de no más de 6 personas para las tres unidades médicas, con una afluencia por unidad médica de 4074.3 consultas por cada una, lo que nos arroja un resultado de 2037.2 consultas por médico.

En materia de salud, podemos identificar 4 problemas:

- 1. Envejecimiento de la población**
- 2. Incremento de los niveles de pobreza y desigualdad.**
- 3. Escasa cultura de protección a la salud y a la vida.**
- 4. Insuficiente calidad y cobertura de los servicios de salud.**

○ **Vivienda**

De acuerdo al XIII Censo de Población y Vivienda del 2010 podemos señalar que en el municipio existen total de 1103 un mil ciento tres viviendas en el municipio, que el promedio habitantes por vivienda es de 3.8 personas, lo cual nos ubica por debajo del promedio estatal que es de 4.0; de ahí se desprende que 1100 sean hogares de los cuales 886 sean encabezados por un varón y 214 por una mujer. De las 1103 viviendas, 1035 cuentan con piso diferente a la tierra, lo cual indica que solo 68 de ellas tienen piso de tierra, de igual manera 1045 cuentan con acceso a la red de agua potable del municipio, 1000 cuentan con drenaje, 1011 cuentan con sanitario, 1065 cuentan con energía eléctrica, en 962 tienen refrigerador, en 990 tienen televisión, en 731 tienen lavadora y solo en 98 cuentan con computadora.

Viviendas	Número de vivienda					Porcentaje en total de vivienda				
	1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010
Viviendas totales	86	84	93	93	1,10	62.74	87.3	90.41	88.60	95.00
Con agua entubada	54	74	84	83	1,04	62.79	87.3	90.41	88.60	95.00
Con agua entubada y drenaje	25	46	53	75	1,00	29.81	54.4	57.08	79.87	90.91
Con energía eléctrica	69	76	85	91	1,06	79.55	90.2	91.48	97.12	96.82

* Excluye "viviendas sin información de ocupantes" y refugios

Fuente:

INEGI. Jalisco. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México. 1991.

INEGI. Jalisco. Conteo de Población y Vivienda, 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. México, 1996.

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. Jalisco. Página WEB www.inegi.gob.mx. México, 2001.

INEGI. Jalisco. II Conteo de Población y Vivienda, 2005. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos. Página web www.inegi.gob.mx México, 2006.

INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.

• **Agua, (manejo, conservación y aprovechamiento)**

Fuente de Abastecimiento:	Arroyo, Ríos, Ojos de Agua, Manantial
Tipo de Agua:	Potable, Cruda
Usos Principales:	Agrícola, Granjas (avícolas, porcinas), Ganadero, Comercial (comercio, restaurantes), Urbano
Descargas de Aguas Residuales en:	Drenaje, Río
Cuenta con Planta de Tratamiento:	No
Contaminación de Aguas Superficiales por:	Aguas Residuales sin Tratamiento, Uso Intensivo de Agroquímicos, Basura y Lixiviados del Tiradero Municipal, Residuos de Granjas de Traspatio
Contaminación de Acuíferos por:	Agroquímicos
Sobreexplotación de Acuíferos por:	Riego de Zonas Agrícolas

• **Energía (Generación de energía eléctrica, movilidad, etc.)**

Por lo que concierne la energía eléctrica, el 92.7% de las viviendas disponen de este servicio.

Este servicio es ofrecido por empresas foráneas, en autobuses de pasajeros, donde las corridas son diarias, el servicio es permanente, de una calidad regular.

• **Industria (principales industrias o vocación económica del municipio)**

Según el sistema de información empresarial mexicano (SIEM), que se encarga de llevar un registro de las empresas para la identificación de oportunidades comerciales y de negocios, reportó a junio de 2012, 10 empresas en el municipio de Tuxcacuesco, manifestando un predominio de unidades económicas dedicadas al comercio, ya que se registraron 8 empresas en el comercio y 2 en los servicios, así que no hay registro de industrias.

- **Generación y gestión de residuos**

Relleno Sanitario	1
Toneladas de basura depositada por día	4
Aprovechamiento de basura para su reciclaje	Si
Centros de acopio para reciclaje	1
Población a servir	3,704
Avances a la NAE-007 (%)	25
Regularización conforme a la norma 083	25
Cuenta con Vertedero Controlado:	SI, Relleno Sanitario
Tiene Sistema de Limpieza en Zonas Públicas:	Si
Tiene Contenedores o Depósitos Urbanos para Basura:	Si
Existen Programas de Reciclado o Re-uso:	En Desarrollo
Cuenta con Centros de Acopio:	No
Realiza Control de Fauna Indeseable:	No
Realiza Limpieza de Cuerpos de Agua (ríos, lagos, presas, ojos de agua, etc):	No

DISPOSICIÓN FINAL

Nombre	Vertedero municipal de Tuxcacuesco Margen izquierdo del camino tuxcacuesco-el camichín
Localización	en el km. 1.5 después del cruce del río Tuxcacuesco
Coordenadas	Proyección: UTM Zona: 13N Elipsoide: WGS84 Datum: WGS84
Régimen de propiedad	Rentada
Superficie total del predio	20,000 m ²
Volumen estimado de residuos a la fecha	10,000 m ²

- **Programas y acciones estatales y federales que puedan aplicarse al municipio y que estén orientadas al cambio climático**

Ver ANEXO A para Programas que apoyan Proyectos de Energías Renovables

Otros:

- **Comisión Nacional Forestal CONAFOR**
 - Proyecto Fortalecimiento REDD+ y Cooperación Sur-Sur
 - Programa Nacional Forestal PRONAFOR
 - Programa de Proyectos Especiales de Conservación y Restauración Forestal
 - Programa de Sanidad
- **Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales SEMARNAT**
 - Fomento para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre
 - Prevención y Gestión integral de Residuos
 - Programa de Desarrollo Institucional Ambiental
 - Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad productiva
 - Programa de Subsidios a Proyectos de Educación Ambiental
 - Programa de Subsidios a Organizaciones de la Sociedad Civil
 - Programa Nacional de Reforestación y Cosecha de Agua (PRONARE)
- **Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)**
 - Programa de Comercialización y Desarrollo de Mercados
 - Programa de Fomento a la Agricultura
 - Programa: Fondo para el Apoyo a Proyectos Productivos en Núcleos Agrarios FAPPA
 - Programa de Productividad y Competitividad Agroalimentaria
 - Programa Integral de Desarrollo Rural

2. Plan de Acción Climática Municipal

El Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) es un proyecto impulsado en México por ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, financiado por la Embajada Británica en México y cuenta con el respaldo técnico del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

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

A continuación se presenta el diagrama del proceso de elaboración del proyecto

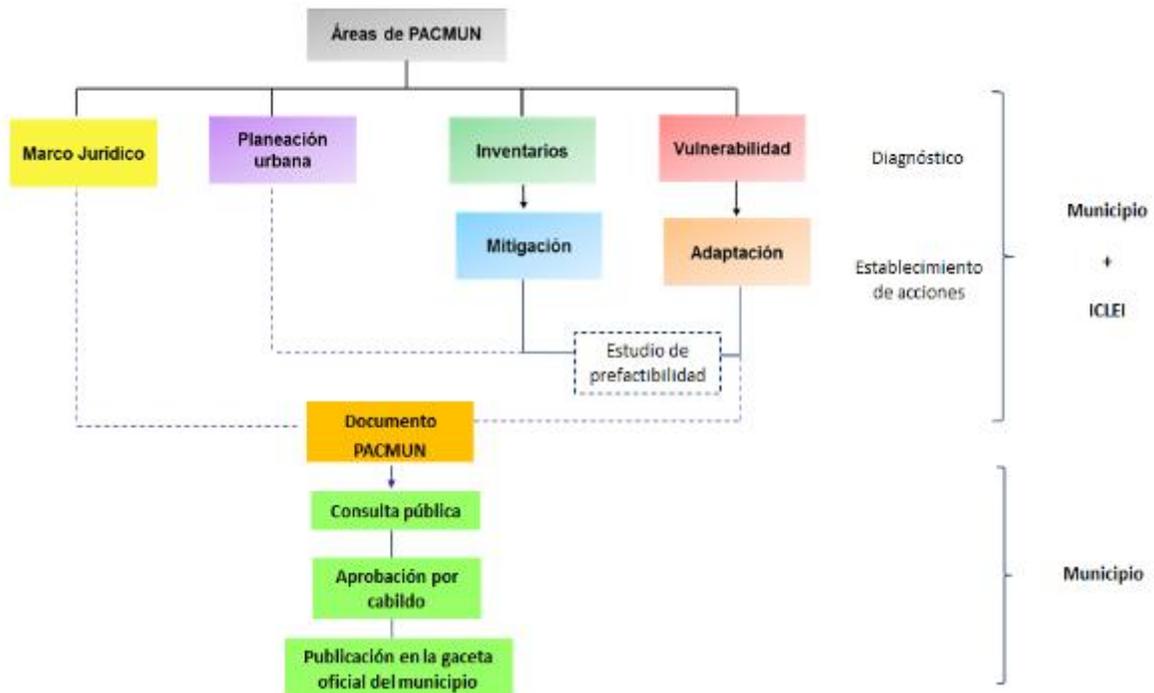


Figura 2.1. Diagrama de flujo de proceso de elaboración del PACMUN

2.1 Beneficios de participar en el PACMUN

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

Es importante señalar que las metodología usada es la sugerida por ICLEI-Gobiernos locales por la Sustentabilidad Oficina México la cual fue sintetizada y adaptada a las características municipales a partir de documentos y experiencias de diversos organismos internacionales como el Panel Intergubernamental ante el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), ICLEI Canadá, y nacionales como los Planes Estatales de Acción Climática (PEACC), y Comunicaciones Nacionales entre otros, lo cual nos permitió elaborar el presente PACMUN

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

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

- Posible acceso al financiamiento internacional para las acciones que contribuyen a hacer frente al cambio climático.

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

2.2 Identificación del Equipo y Organigrama



Plan de Acción Climática Municipal

2.3 Organización y arranque del proceso de planeación estratégica

- Se asistió al Taller de capacitación para la elaboración de Planes de Acción Climática Municipal, organizado por ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, oficina México que se llevó a cabo en la Ciudad de Atlán de Navarro el día 07 de Mayo de 2014. En esta reunión se dio a conocer la importancia del PACMUN, el compromiso que se adquiere como ayuntamiento y las aportaciones que haríamos a corto, mediano y largo plazo.



El día 7 de Mayo de 2014 se llevó a cabo la primer reunión del municipio con los funcionarios y actores académicos para definir las áreas de trabajo, la persona encargada del área, así como las posibles fuentes de información. Se definió el cronograma de actividades quedando de la siguiente manera:

16										
17	CAPACITACIONES ICLEI									
18	ENTREGAS PARCIALES a ICLEI		CRONOGRAMA ACTUALIZADO AL 16 JULIO DE 2014							
19	ENTREGA FINAL									
20										
21										
22										
23	Módulos	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
24	Inducción PACMUN	5 al 9 / 30								
25	Inventarios de GEI		2 al 6			19				
26	Estrategia de mitigación de emisiones de GEI			30 al 4		19				
27	Reforzamiento Inventarios ICLEI y Grupo PEACC									
28	Capacitación Extra de Inventarios y Gestión de la Información			29						
29	Análisis de vulnerabilidad y Estrategia de adaptación ante el cambio climático				25 al 29	19				
30	Análisis de información y conformación del reporte final.									2
31										
32										

Lo más relevante de esta reunión fue que: se definió la forma de trabajo que se deberá realizar a lo largo de la integración y recopilación de información para la elaboración del PACMUN.

- Se contó con la presencia de los principales actores relacionados con el estudio del cambio climático en el municipio: de organizaciones civiles, los Directores o representantes de las siguientes áreas Ecología, Agua Potable, Aseo Público, Fomento Agropecuario, Obras / Desarrollo Urbano, Desarrollo Social / Humano y Protección Civil, personal de la Universidad Guadalajara, personal técnico de la JIRA, la dirección de ecología del propio H. Ayuntamiento, así como el sector salud.
- Se eligió una Consejo Directivo para encargarse del desarrollo del plan estratégico para cumplir con los objetivos del PACMUN, dicho Consejo está integrado por los ciudadanos:



- Se acordó que el proceso estuviera estructurado por: talleres participativos con actores clave del municipio, así como mesas de trabajo entre las diferentes direcciones que tienen influencia para la elaboración del documento, además de realizar retroalimentaciones entre los directores de ecología y los integrantes de la asociación Intermunicipal de la JIRA. Se buscó siempre incluir la participación de todos los actores relacionados con el tema de cambio climático para obtener un consenso, estructurando durante todo el proceso una serie de talleres ejecutivos bajo una metodología clara y sencilla.

- Las conclusiones a las que se llegaron fueron que se tendrá que trabajar de manera estrecha entre los actores involucrados en la elaboración del documento, los cuales comprenden tanto las diferentes direcciones del H. Ayuntamiento, los actores clave, instituciones educativas, etc. Otra de las conclusiones fue que se tendrá que trabajar en realizar: mesas participativas, talleres, conferencias etc., para lograr terminar esta importante herramienta de gestión que es el PACMUN.



3. Visión, Objetivos y Metas del PACMUN

3.1 Visión

Contar con una herramienta de gestión que le permita al municipio mejorar las condiciones ambientales, así como incidir de manera positiva en el buen vivir de la población, generando inercias con diferentes instituciones y órganos de gobierno para contribuir con las medidas necesarias de adaptación y mitigación en el cambio climático global y con ello contribuir con el cuidado del medio ambiente tanto a nivel municipal, estatal, nacional e internacional.

3.2 Objetivos del PACMUN

Objetivo General

Consolidar un documento que nos permita Integrar, coordinar e impulsar de manera local las políticas públicas, que permita al H. Ayuntamiento del Municipio de **San Gabriel** promover el bienestar de la población a través de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, y la disminución de los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático.

Objetivos específicos

El PACMUN tiene los siguientes siete objetivos específicos:

- Crear capacidades y acciones que le permitan al municipio de **San Gabriel**, tener las herramientas necesarias para afrontar el cambio climático.
- Identificar las fuentes clave de emisiones de GEI.
- Incidir en las pautas de conducta, hábitos y actitudes de la población del municipio de San Gabriel para que contribuya a mitigar el cambio climático y asuma medidas de adaptación.
- Atraer inversiones y financiamientos destinados a proyectos de mitigación de GEI y adaptación que permitan superar las barreras o la implementación de las medidas.
- Promover la innovación tecnológica relacionada con el combate al cambio climático, en el municipio de San Gabriel y la región de la Junta Intermunicipal para la Gestión Integral de la Cuenca Baja del Rio Ayuquila (JIRA).
- Marcar pauta para las políticas públicas en mitigación y adaptación al cambio climático en México y generar un efecto multiplicador en el país.

- Que el presente documento nos permita de manera regional tener una herramienta de trabajo, en la que se planteen medidas de adaptación y mitigación, que nos permitirán implementar las alternativas necesarias para la reducción de GEI.

3.3 Metas del PACMUN

El plan de Acción Climática Municipal tiene las siguientes 24 metas específicas, las cuáles se describen a continuación.

METAS Inventarios (cuatro):

- Los actores clave junto con autoridades municipales, elaborarán un inventario que permita identificar las principales fuentes de emisión de GEI.
- Se establecerán los sectores o actividades que requieren mayor atención y las que tengan más oportunidad de reducir las emisiones GEI.
- Actualizar el inventario de áreas verdes en el municipio para proponer mejoras y en su caso un aumento de las mismas.
- Se actualizarán por lo menos una vez en cada administración pública (cada tres años) los reglamentos aplicables en materia de emisiones de GEI.

METAS Mitigación (ocho):

- Conservar y recuperar en un 30% al 2017 los cuerpos de agua mediante prácticas de conservación de suelo y reforestaciones que incrementen la infiltración y fomenten la recarga natural de los acuíferos y sistemas hidrológicos, con medidas que fomenten el ahorro y cuidado del agua, así como el tratamiento y reúso de las aguas residuales.
- Conformar al 2017 un Centro de Capacitación de métodos agrícolas sustentables para las comunidades, que lleven a ellas las metodologías necesarias para la práctica agrícola que es amigable con el medio ambiente, y así lograr un valor agregado en las cosechas, mediante etiquetas verdes para beneficios de los agricultores.
- Incremento y mejoramiento en un 20% al 2017 de áreas verdes que servirán para la captura de GEI y como reguladores de la Temperatura y humedad en el ambiente, además de proporcionar espacios públicos de convivencia y recreación.
- Cumplir con por lo menos el 30% de las medidas de mitigación propuestas en el PACMUN al 2017.
- Establecer por parte de la institución o dependencia correspondiente las condiciones ambientales a que se sujetará la ejecución de obras y/o

acciones que causen daños al medio ambiente mediante un manual verde que sea acorde a las disposiciones normativas en materia ambiental, a fin de reducir al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambiente.

- Aumentar la captura de GEI mediante la mejora de los sistemas naturales con acciones como la reforestación, conservación de suelos y prácticas de agricultura orgánica.
- Poner en operación el programa de alumbrado LED y en el primer año lograr una cobertura de al menos el 35%.
- Aumentar la biomasa y almacenes de Carbono en la cobertura, altura del dosel y riqueza de especies vegetales.

METAS Vulnerabilidad (una):

- Lograr difundir entre la población de manera visual la información sobre los riesgos y amenazas naturales a las que está expuesto el Municipio.

METAS Adaptación (once):

- Notificar a la población y empresas sobre la Normatividad, leyes y reglamentos en materia de emisión de gases de efecto invernadero para la verificación correspondiente de unidades móviles y fijas entendiendo que deberán regularizarse en caso de alguna anomalía
- Notificar a la población y empresas sobre las leyes y reglamentos en materia de ordenamiento urbano y territorial para la atención correspondiente en el entendido que deberán regularizarse en caso de alguna anomalía.
- Actualizar los Reglamentos Municipales para que se alineen con el Plan Estatal de Cambio Climático PEACC.
- Que el municipio cuente con un Plan de contingencia para eventos naturales
- Elaborar y actualizar el Atlas de riegos y diagnósticos de escorrentías en cuenca cerrada.
- Mantener desazolvados los cauces de ríos y arroyos antes de las temporadas de lluvias.
- Mantener eficiente el sistema de drenaje y alcantarillado del municipio.
- Que el municipio de Tuxcacuesco sea responsable del manejo de sus residuos.
- Impulsar la economía local.
- Implementar alternativas para la conservación de suelo y agua, para disminuir la erosión

- Cumplir con por lo menos el 30% de las medidas de adaptación propuestas en el PACMUN.

4. Marco Teórico

4.1. Efecto invernadero y cambio climático

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

El planeta Tierra presenta condiciones idóneas que permiten que la vida en éste sea posible, sin embargo; se ha observado un incremento acelerado en la temperatura promedio y en las concentraciones de dióxido de carbono (CO₂), provocando una serie de consecuencias negativas en la sociedad. Para comprender mejor cómo funciona este proceso, es necesario conocer qué es el efecto invernadero.

El efecto invernadero es el proceso natural por el cual determinados gases, denominados de efecto invernadero (GEI), que son algunos componentes de la atmósfera, retienen parte de la energía solar. Debido a este fenómeno, la temperatura promedio del planeta es de aproximadamente 16°C, lo que permite el desarrollo de la vida. Los denominados GEI son el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), los clorofluorocarbonos (CFC), perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF₆).

Al aumentar la concentración de GEI en la atmósfera, se incrementa la retención del calor provocando un aumento en la temperatura promedio del planeta, lo cual modifica el sistema climático. Por ello, como resultado de la intensificación del efecto invernadero, se ha producido un incremento en la temperatura media del planeta, fenómeno al que se le ha denominado Calentamiento Global.

Asociado a estos procesos, el cambio climático se presenta y define como: *un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables* (artículo 1, párrafo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).

El Grupo de Trabajo II del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) ha proyectado algunos de los principales efectos del cambio climático, entre ellos los siguientes:

- El agua será más escasa incluso en zonas donde hoy es abundante
- El cambio climático afectará a los ecosistemas

- El cambio climático tendrá efectos adversos sobre la salud
- Se modificarán las necesidades energética

Estas proyecciones evidencian las afectaciones a las que son propensos la sociedad y los ecosistemas, por lo que es necesario realizar acciones para reducir las emisiones de GEI, mediante la identificación de fuentes de emisión¹ y el posterior establecimiento de medidas de mitigación². Además de ello, es necesario conocer los riesgos a los que la población está expuesta, ante la ocurrencia de algún evento climático, para establecer medidas de adaptación³ y con ello reducir su grado de vulnerabilidad⁴.

4.2. Contexto internacional y nacional sobre cambio climático

Con la finalidad de establecer acuerdos globales que permitan solventar los retos que presenta el cambio climático, a nivel internacional y nacional se han creado diversos instrumentos encaminados a establecer las directrices para enfrentar el problema. La base de éstos, es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), un instrumento jurídico internacional vinculante, es decir, con fuerza obligatoria para los países signatarios.

En éste se determinan las pautas para que las naciones desarrolladas reduzcan sus emisiones de GEI, y contribuir así en la lucha contra el cambio climático. Se integra de un preámbulo, 26 artículos y 2 anexos.

Su objetivo consiste en la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible (artículo 2).

¹ Un inventario de emisiones de GEI es un informe que incluye un conjunto de cuadros estándar para generación de informes que cubren todos los gases, las categorías y los años pertinentes, y un informe escrito que documenta las metodologías y los datos utilizados para elaborar las estimaciones. Proporciona información útil para la evaluación y planificación del desarrollo económico: información referente al suministro y utilización de recursos naturales (p. ej., tierras de cultivo, bosques, recursos energéticos) e información sobre la demanda y producción industrial. Los inventarios mejorados permiten identificar fuentes y sumideros de GEI en forma confiable y tomar decisiones respecto a medidas de respuesta apropiadas, proporcionando la base para los esquemas de comercio de emisiones (IPCC, 1996).

² La mitigación es la intervención humana para reducir las fuentes de gases de efecto invernadero o potenciar los sumideros, entendiendo por sumidero a todo proceso, actividad o mecanismo que sustrae de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol, o un precursor de cualquiera de ellos (IPCC, 2007).

³ Por adaptación se entiende "los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o a sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y privada o la autónoma y la planificada" (IPCC, 2007).

⁴ El IPCC define vulnerabilidad como "el grado de susceptibilidad o incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, de la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema y de su sensibilidad y capacidad de adaptación" (IPCC, 2007).

Los antecedentes directos de la CMNUCC se encuentran en 1988 con el establecimiento del IPCC, cuya misión es generar, evaluar y analizar la información respecto al cambio climático. Otro antecedente directo es la resolución 43/53 de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas adoptada el 6 de diciembre de 1989, a través de la cual se hace un llamado a las naciones a fin de que llevaran a cabo conferencias sobre el cambio climático y tomaran medidas para atender los problemas que generaba.

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

Para 1992, en el Marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo o Cumbre de la Tierra, realizada en Río de Janeiro, Brasil, se adoptó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), documento que entró en vigor en 1994. Por lo que hace a México, ratificó la Convención en 1992⁵.

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

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

⁵ La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático fue aprobada por el Senado el 3 de diciembre de 1992, mientras que México la ratifica el 11 de marzo de 1993.

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

El objetivo del protocolo consiste en que las partes incluidas en el Anexo I se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones antropogénicas agregadas en dióxido de carbono equivalente, de los GEI enumerados en el Anexo A, no excedan de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas en el Anexo B, con miras a reducir las emisiones de esos gases a un nivel inferior no menos de 5% al de 1990 en el periodo compromiso comprendido entre el 2008 y el 2012⁶.

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

- 1. Mecanismos de Aplicación Conjunta.** Mediante estos mecanismos un país Anexo I de la CMNUCC puede vender o adquirir de otro país Anexo I, emisiones reducidas resultado de proyectos con dicho objetivo.
- 2. Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL).** Por medio de un MDL un país Anexo I de la CMNUCC puede contabilizar como reducción de emisiones aquellas reducidas mediante la implementación de proyectos con dicho objetivo, en países en desarrollo o no Anexo I.
- 3. Comercio de Carbono.** Se trata de operaciones de comercio de los derechos de emisión.

México, por no ser país Anexo I, no tiene compromiso de reducción de emisiones, sin embargo, contribuye de manera importante en la generación de GEI. Tan sólo en 2010 se estimó que en el país se generaron 748,252.2 Gigagramos (Gg) de dióxido de carbono equivalente (CO₂e)⁷.

Por lo anterior, México lucha contra el cambio climático de manera representativa, no sólo por la cantidad de emisiones que genera, sino por los efectos que podría sufrir como consecuencia del cambio climático. De igual forma, al ser un país no Anexo I, en él se pueden llevar a cabo la ejecución o

⁶ En la Conferencia de las Partes 17, celebrada en Durban en 2011, se llegó al acuerdo de prolongar la vigencia del Protocolo de Kioto al 2015, año en que deberá adoptarse un nuevo acuerdo para reducir las emisiones de GEI.

⁷ Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

implementación de proyectos con objetivos de reducción por parte de países desarrollados.

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

- Comunicaciones Nacionales.- A la fecha se han emitido cinco Comunicaciones Nacionales.
- Inventario Nacional de Emisiones de GEI.- Se han elaborado cinco Inventarios Nacionales.
- Promoción y apoyo al desarrollo, la aplicación y la difusión de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropogénicas de GEI en todos los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos.

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

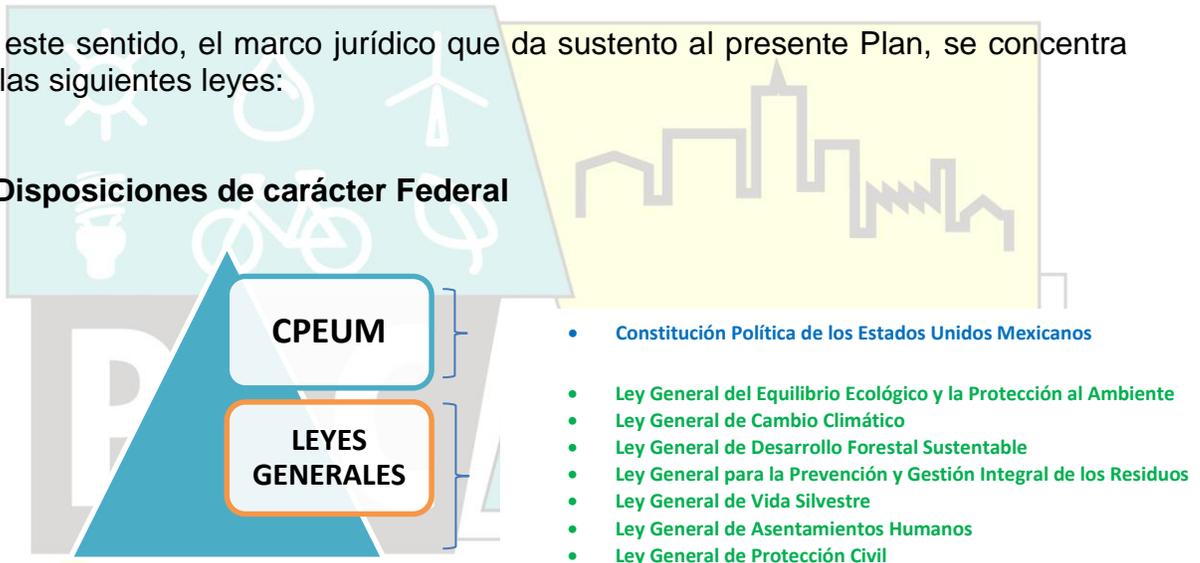
En 2013 se emitió la nueva Estrategia Nacional de Cambio Climático, y está en proceso de elaboración el PECC 2013-2018. Es en este sentido, que se considera importante también la participación y colaboración de los municipios en la reducción de emisiones de GEI, pues éstos además de contribuir en la generación de gases, son vulnerables a los efectos del cambio climático.

5. Marco Jurídico del PACMUN

El marco jurídico del Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN), se refiere al conjunto de disposiciones jurídicas que facultan a este municipio para que pueda llevar acciones que ayuden a combatir el cambio climático, así como realizar y/o regular diversas acciones relacionadas con el tema, constituyéndose así en un instrumento por el cual el Municipio contribuya a la reducción de gases de efecto invernadero y a la adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático de su población y territorio.

En este sentido, el marco jurídico que da sustento al presente Plan, se concentra en las siguientes leyes:

a) Disposiciones de carácter Federal



b) Disposiciones de carácter Estatal

- Constitución Política del Estado de Jalisco.
- Código urbano para el Estado de Jalisco.
- Ley de Coordinación en Materia de Sanidad Animal para el Estado de Jalisco y sus municipios.
- Ley de Coordinación en Materia de Sanidad Vegetal del Estado de Jalisco.
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Jalisco.
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Jalisco.
- Ley de Fomento y Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco.
- Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.
- Ley de Protección y Cuidado de los Animales del Estado de Jalisco.
- Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus municipios.
- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco.
- Ley de Desarrollo Urbano.
- Ley de Obra Pública del Estado de Jalisco.
- Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus municipios.

- Ley de Vivienda para el Estado de Jalisco y sus municipios.
- Ley de movilidad y Transporte del Estado de Jalisco.
- Procedimiento obligatorio para el muestreo de descargas de aguas residuales.
- Reglamento de la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.
- Reglamento de la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco en Materia de Recolección y Transporte de Residuos de Manejo Especial.
- Reglamento de la Ley de Fomento y Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco.
- Reglamento de la Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios.
- Reglamento de la Ley Estatal de Salud en Materia de Salubridad Local .
- Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico en Materia de Áreas Naturales Protegidas.
- Reglamento Estatal de Zonificación.
- Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable.
- Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico en Materia de Control de Emisiones por Fuentes Móviles.
- Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental.
- Reglamento del Programa de Afinación Controlada para el Estado de Jalisco.
- Tránsito y Vialidad del Estado de Jalisco.
- Ley Orgánica Municipal.
- NAE-SEMADES- 005-2005 Forestación y reforestación de especies arbóreas en zonas urbanas.
- NAE-SEMADES-001-2003 PODA, Trasplante y derribo del arbolado.
- NAE-SEMADES-002-2003 Bancos de material geológico.
- NAE-SEMADES-003-2004 Manejo inadecuado cerdaza.
- NAE-SEMADES-004-2004 Cadáveres porcinos.
- NAE-SEMADES-006-2005 Carreteras y caminos de competencia estatal.
- NAE-SEMADES-007-2008 Residuos Sólidos Urbanos.
- Norma ambiental reforestación urbana.

c) Disposiciones de carácter Municipal

- Reglamento Municipal de Protección Civil.
- Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente.
- Reglamento Interno del Consejo Municipal de Ecología.

A continuación se hará referencia a las diversas atribuciones municipales en materia ambiental que fundamentan la adopción del presente documento, así como de las medidas en él plasmadas.

5.1 Legislación Federal

5.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

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

Son dos los artículos de la CPEUM los que son de interés para el presente documento:

1. Artículo 4 párrafo quinto
2. Artículo 115

El artículo 4 constitucional párrafo quinto, reconoce el *derecho humano de todos a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar*, siendo obligación del Estado mexicano garantizar el goce de dicho derecho. Los municipios al formar parte del Estado mexicano deben contribuir a salvaguardar el referido derecho, y atender y hacer frente al cambio climático, sin duda se encuentra directamente vinculado con dicho derecho.

Por su parte, el artículo 115 determina a los municipios como la forma de organización territorial de los Estados, asimismo, señala las bases para su organización y funcionamiento. Es este artículo el que señala que los municipios tendrán a su cargo, entre otras, las funciones y servicios públicos siguientes:

- Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.
- Alumbrado público.
- Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.
- Calles, parques y jardines y su equipamiento.

Asimismo, la fracción VI del mismo artículo 115 establece que corresponde a los municipios, entre otras cuestiones:

- Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal.
- Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales.
- Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo.
- Otorgar licencias y permisos para construcciones.
- Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia.

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

Como se puede observar, el municipio en términos de la CPEUM, tiene a su cargo una serie de servicios y funciones, mismas que se encuentran relacionados con el tema ambiental, a la vez que tienen una alta incidencia y relación en el tema de cambio climático. Dichas atribuciones son donde se enmarcan las acciones que el municipio pretende realizar a través de este documento.

5.1.2. Ley General de Cambio Climático

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

El artículo 9 de la LGCC es el que determina como de competencia municipal, entre otras, las siguientes actividades:

- Formular, conducir y evaluar la política municipal en materia de cambio climático en concordancia con la política nacional y estatal.
- Formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional, el Programa, el Programa Estatal en Materia de Cambio Climático y con las leyes aplicables, en las siguientes materias:
 - Prestación del servicio de agua potable y saneamiento.
 - Ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano.
 - Recursos naturales y protección al ambiente de su competencia.
 - Protección civil.
 - Manejo de residuos sólidos municipales.
 - Transporte público de pasajeros eficiente y sustentable en su ámbito jurisdiccional.
- Desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación al cambio climático para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado.
- Realizar campañas de educación e información, en coordinación con el gobierno estatal y federal, para sensibilizar a la población sobre los efectos adversos del cambio climático.

- Promover el fortalecimiento de capacidades institucionales y sectoriales para la mitigación y adaptación.
- Elaborar e integrar, en colaboración con el Instituto Nacional de Cambio Climático (INECC), la información de las categorías de fuentes emisoras que se originan en su territorio, para su incorporación al Inventario Nacional de Emisiones, conforme a los criterios e indicadores elaborados por la federación en la materia.

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

- Gestión integral del riesgo.
- Recursos hídricos.
- Agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y acuicultura.
- Ecosistemas y biodiversidad.
- Energía, industrias y servicios.
- Ordenamiento ecológico del territorio, asentamientos humanos y desarrollo urbano.
- Salubridad general e infraestructura de salud pública.

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

- Elaboración y publicación del Atlas de Riesgo.
- Elaboración de planes de desarrollo urbano, reglamentos de construcción y de ordenamiento territorial considerando el Atlas de Riesgo.
- Establecer planes de protección y contingencia ambientales.
- Elaborar e implementar programas de fortalecimiento de capacidades que incluyan medidas que promuevan la capacitación, educación, acceso a la información y comunicación a la población.
- La producción bajo condiciones de prácticas de agricultura sustentable y prácticas sustentables de ganadería, silvicultura, pesca y acuicultura.
- Impulsar la adopción de prácticas sustentables de manejo agropecuario forestal, de recursos pesqueros y acuícolas.

Ahora bien, por lo que respecta al tema de **mitigación**, el artículo 34 establece que los municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y elaboración de políticas y acciones de mitigación, considerando lo siguiente:

- Fomento de prácticas de eficiencia energética.
- Expedir disposiciones jurídicas y elaborar políticas para la construcción de edificaciones sustentables.

- Promover la inversión en la construcción de ciclovías o infraestructura de transporte no motorizado.
- Diseño de programas de movilidad sustentable.
- Fortalecer el combate de incendios forestales y promover e incentivar la reducción gradual de caña de azúcar y de prácticas de roza, tumba y quema.
- Desarrollar acciones y promover el desarrollo y la instalación de infraestructura para minimizar y valorizar los residuos.

Lo anterior, nos deja observar que la LGCC contempló que los municipios pudieran ejecutar acciones en materia de cambio climático, de modo que éstas y otras disposiciones se puede adoptar un documento como el presente PACMUN, en el que se plasme hacia dónde se dirigirán los esfuerzos municipales en materia de cambio climático, así como las acciones que realizará en el tema de adaptación y mitigación, en el ámbito de sus atribuciones, mismas que se encuentran distribuidas a lo largo de otras disposiciones, tal y como indicaremos en los siguientes apartados.

5.1.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La LGEEPA⁸ cuyo objetivo consiste en sentar las bases, para entre otras cuestiones, garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; así como para el ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución.

En este tenor, es el artículo 8 de la LGEEPA el que establece cuáles son las atribuciones de los municipios, entre las que se encuentran las siguientes:

- La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal.
- La aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales en la materia y la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no esté expresamente atribuidas a la Federación o a los Estados.
- La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios, así como de emisiones de contaminantes a la atmósfera provenientes de fuentes móviles

⁸ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última reforma el 11 de noviembre de 2013.

que no sean consideradas de jurisdicción federal, con la participación que de acuerdo con la legislación estatal corresponda al gobierno del Estado.

- La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos.
- La creación y administración de zonas de preservación ecológica de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos y demás áreas análogas previstas por la legislación local.
- La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, así como de las aguas nacionales que tengan asignadas, con la participación que conforme a la legislación local en la materia corresponda a los gobiernos de los estados.
- La participación en emergencias y contingencias ambientales conforme a las políticas y programas de protección civil que al efecto se establezcan.
- La vigilancia del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación, en las materias y supuestos a que se refieren a determinadas materias.
- La formulación y ejecución de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

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

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

5.1.4. Otras leyes generales

El artículo 73 fracción XXIX-G de la CPEUM, establece que a través de la concurrencia ambiental, los tres niveles de gobierno pueden incidir en temas protección ambiental. Es así que el Congreso de la Unión ha expedido una serie de leyes que así lo hacen, tal y como lo son la LGEEPA y la LGCC, sin embargo,

existen otras leyes que facultan a los municipios a actuar en temas o sectores ambientales específicos con incidencia en el tema de cambio climático, estas son:

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

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

En este sentido se tiene, por lo que hace a su relación con temas abordados a través de las líneas de acción de mitigación y adaptación del presente documento, lo siguiente:

Leyes Generales	
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)⁹	En su artículo 10 establece que los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final. Adicionalmente, los municipios deberán considerar lo que cada Ley estatal en la materia establezca.
Ley General de Vida Silvestre (LGVS)¹⁰	Las atribuciones que corresponden en la materia a los municipios son mínimas, de hecho las tendrán en tanto las leyes estatales así lo establezcan. En este sentido, el artículo 15 señala que los municipios ejercerán las atribuciones que les otorguen las leyes estatales en el ámbito de sus competencias, así como aquellas que les sean transferidas por las Entidades Federativas, mediante acuerdos o convenios de coordinación, o bien con la Federación, en términos del artículo 11, el cual determina que la Federación, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en su caso, de sus Municipios, asuman únicamente las facultades expresamente señaladas en dicho artículo. De modo que para conocer las facultades

⁹ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada el 5 de noviembre de 2013.

¹⁰ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada el 5 de noviembre de 2013.

	municipales en materia de vida silvestre habrá que analizar la ley estatal correspondiente y, en su caso, los convenios de coordinación.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable¹¹	Es el artículo 15 el que establece qué corresponde a los municipios, sin embargo, si las atribuciones en la materia se comparan con las que se otorgan a la federación y los estados, se podrá observar que las que tienen los municipios son las mínimas. La mayoría de ellas se encuentran encaminadas a apoyar a la federación.

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

- Ley General de Asentamientos Humanos.
- Ley General de Protección Civil.

Ambos sectores, el de desarrollo urbano, así como el de protección civil, son indispensables en el tema de la lucha contra los efectos de cambio climático, en particular por el tema de vulnerabilidad y adaptación, de ahí su importancia. Estas leyes determinan que es competencia municipal, lo siguiente.

Estas leyes señalan para los municipios, lo siguiente:

Leyes Generales	
Ley General de Asentamientos Humanos¹²	<p>Su objeto consiste en la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional. Por lo que respecta a las atribuciones municipales destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Formular, aprobar, administrar y vigilar</i> los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población. • Administrar la zonificación prevista en los planes o programas municipales de desarrollo urbano. • Promover y realizar acciones e

¹¹ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003. Última reforma publicada el 7 de junio de 2013.

¹² Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993. Última reforma publicada el 9 de abril de 2012.

	<p>inversiones para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.</p>
<p>Ley General de Protección Civil¹³</p>	<p>A diferencia del resto de leyes generales, esta no determina en algún artículo en específico las atribuciones de los municipios, pero sí encontramos a lo largo de su articulado diversas disposiciones de las que se desprende atribuciones para los municipios, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de programas de protección civil (artículo 37). • Fomento a la cultura y la participación en materia de protección civil (artículo 41). • Establecimiento de Unidades de Protección Civil (artículo 75). • Elaboración de Atlas Municipales de Riesgo (artículo 83 y 86). • Reubicación de Asentamientos Humanos (artículo 87)

Como se puede observar, ambos sectores, el de desarrollo urbano, así como el de protección civil, son indispensables en el tema de la lucha contra los efectos de cambio climático, en particular por el tema de vulnerabilidad y adaptación, de ahí su importancia. De modo que si, el municipio considera dentro de su PACMUN medidas relacionadas con los temas de ordenamiento ecológico, desarrollo urbano y protección civil, deberán considerar las atribuciones señaladas en las leyes indicadas.

Apartado Leyes Estatales

El presente PACMUN tiene como sustento:

- Los artículos 50, Fracción XXI, y 77, Fracciones II inciso b) y III, de la Constitución Política del Estado de Jalisco.
- Los artículos 37. Fracción II, y 40 Fracción II de la Ley del Gobierno y la Administración Pública Municipal del Estado de Jalisco.
- Los artículos 2, fracción I de la Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus Municipios.

A continuación se detallan los artículos de las Leyes Estatales en materia ambiental que establecen las competencias de los municipios para que puedan llevar a cabo acciones que ayuden a combatir el cambio climático, así como realizar y/o regular diversas acciones relacionadas con el tema.

¹³ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012.

Código urbano para el Estado de Jalisco

Publicada el 27/09/2008.

Entre sus objetivos se encuentra: definir las normas que permitan dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos en el Estado de Jalisco, a efecto de realizar la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población en la entidad, en condiciones que promuevan su desarrollo sustentable. Así como definir los medios para reconocer, promover y organizar la participación de los vecinos de las colonias, barrios y centros de población; en materia de ordenamiento territorial del asentamiento humano y de gestión del desarrollo urbano sustentable.

En el artículo 4 del Título Primero se especifica que el ordenamiento y regulación de los asentamientos humanos tenderá a mejorar las condiciones de vida de la población, mediante el desarrollo de la entidad, armonizando el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la interrelación de la ciudad y el campo y distribuyendo, en forma equitativa, las cargas y beneficios que genera el proceso de desarrollo urbano. Título V, Capítulo I, en la sección segunda, Del programa Municipal de Desarrollo urbano, se establece que dicho Programa tiene por objeto establecer las directrices, lineamientos y normas conforme a las cuales las diversas personas y grupos que integran la población, participarán en el proceso de urbanización y de desarrollo sustentable.

En la Sección cuarta se lee que el Plan Regional de Integración Urbana es el conjunto de estudios, acciones e instrumentos para promover y orientar el desarrollo urbano sustentable de los centros de población y las áreas de influencia común que los delimitan, en la totalidad o parte del territorio de dos o más municipios. Así mismo, a lo largo del documento se especifican las acciones que son de competencia de los municipios para cumplir con las normas ambientales aplicables para lograr un desarrollo sustentable.

En la Sección quinta, el artículo 117 establece que el Plan de desarrollo urbano de centro de población se fundamentará en los estudios técnicos que permitan considerar los criterios derivados de los estudios de impacto ambiental y riesgos.

Título Octavo, Capítulo Primero, Artículo 212 establece que en cuestiones de drenaje y alcantarillado el municipio tiene que prever la planta o sistema de tratamiento de



PA

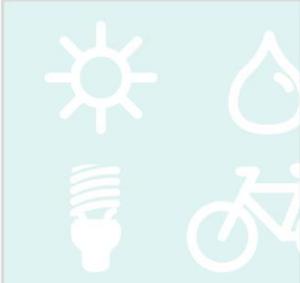
Plan de

	<p>aguas residuales y manejo de aguas pluviales para la recarga de los mantos acuíferos o la aportación económica correspondiente cuando esté prevista la construcción de sistemas de tratamiento, los cuales deberán sujetarse a las disposiciones vigentes en materia ambiental.</p>
<p>Ley de Coordinación en Materia de Sanidad Vegetal del Estado de Jalisco</p> 	<p>Titulo Primero, Capítulo I, en el artículo 1 se afirma que esta Ley en coordinación con la Federación tiene por objeto establecer en el Estado de Jalisco y sus Municipios, la protección y conservación de los cultivos agrícolas contra las acciones perjudiciales de plagas, enfermedades, maleza y contaminación genética y ambiental, así como de su manejo y transporte; impulsar la investigación, producción, utilización y comercialización de insumos y materiales químicos de bajo impacto ambiental y orgánicos en la producción agrícola; gestionar los recursos y demás apoyos presupuestales federales y estatales para aplicarse en acciones fitosanitarias de bajo impacto ambiental; entre otros.</p> <p>Título cuarto, Capítulo II, el artículo 45 especifica que la Secretaría y los gobiernos municipales en el ámbito de sus competencias, inducirán el establecimiento de sistemas de certificación de procesos o productos para inducir patrones de protección y conservación de los cultivos agrícolas contra las acciones perjudiciales de plagas, enfermedades, maleza, contaminación genética, ambiental, manejo, transporte y fertilidad de suelos.</p>
<p>Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Jalisco</p> 	<p>Fecha de última modificación 13/01/2007.</p> <p>En el Capítulo I están detalladas las competencias Estatal y Municipal en Materia Forestal.</p> <p>En el Capítulo II se trata de la Coordinación entre el Gobierno del Estado y Gobiernos Municipales.</p> <p>En el TÍTULO OCTAVO, Del Fomento al Desarrollo Forestal Sustentable, CAPÍTULO I, De los Incentivos Económicos, se especifica que los municipios, como el Estado y los particulares, tienen que coadyuvar financieramente para la realización de tareas de conservación, protección, restauración, vigilancia, silvicultura, ordenación y manejo sustentable de los ecosistemas forestales.</p> <p>En general, para cualquier tipo de acción en materia forestal, los Municipios deberán siempre coordinarse con los niveles estatal y federal.</p>
<p>Ley General de Desarrollo Forestal</p>	<p>Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003.</p>

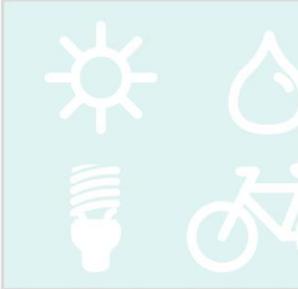
Sustentable	Esta Ley incluye disposiciones relacionadas con la Protección, restauración, conservación, manejo, forestal, sustentable, evaluación, servicios ambientales, hidrología. En el Capítulo II, en la Sección 3 están especificadas de manera detallada las atribuciones de los municipios.
Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Jalisco	<p>Publicada el 21/12/2006.</p> <p>Título II, Capítulo único, en el artículo 16 se establece que el programa sectorial para el Desarrollo Rural Sustentable del Estado, contemplará el fomento de acciones específicas que incidan, coadyuven y determinen el mejoramiento de las condiciones productivas, económicas, sociales, ambientales y culturales del medio rural.</p> <p>En el artículo 18 se establece que los municipios y la Federación deben de tener un esquema de coordinación para la ejecución de los proyectos de desarrollo rural sustentable.</p> <p>Título IV, Capítulo I, el artículo 47 afirma que la Comisión Intersecretarial coordinará el establecimiento y mantenimiento de los mecanismos para la evaluación y registro de las tecnologías aplicables a las diversas condiciones agroambientales y socioeconómicas de los productores rurales en la entidad, atendiendo a los méritos productivos, las implicaciones y restricciones de las tecnologías, la sustentabilidad y la bioseguridad, sin perjuicio de lo establecido en los ordenamientos federales.</p> <p>El Artículo 49 del mismo Capítulo especifica que la Política Estatal de Desarrollo Rural Sustentable en materia de Capacitación y Asistencia Técnica, estará orientada al aprovechamiento y preservación de los ecosistemas y la biodiversidad.</p> <p>En el Capítulo II, el artículo 58 habla de que se promoverá que los recursos se suministren oportunamente y se destinen para invertir en la restauración, mejoramiento y conservación de los recursos naturales y servicios Ambientales.</p> <p>En general, en toda la Ley se especifica que todas las acciones en materia de desarrollo rural sustentable deben de llevarse a cabo con la coordinación entre los 3 niveles de Gobierno.</p>
Ley de Fomento y Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco	<p>Publicada el 24/06/2003.</p> <p>La presente ley tiene por objeto regular y proteger la actividad pecuaria en el Estado de Jalisco, establecer las bases para promover el desarrollo sustentable de su producción, sanidad, clasificación, control de la</p>

	<p>movilización y comercialización, mediante la planeación que integre las acciones de investigación, conservación y mejoramiento de las especies domésticas productivas para el consumo humano a que se refiere la ley.</p> <p>Título V Capítulo II, en el artículo 115 que regula las actividades del rastro municipal, se especifica que en los casos de decomiso que sean necesarios los despojos serán cremados, a fin de garantizar el no consumo de estos productos por la población humana o animal, evitando con esta acción la contaminación ambiental y la proliferación de plagas.</p>
<p>Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco</p>	<p>Publicada el 24/02/2007.</p> <p>En el Capítulo I del TITULO SEGUNDO se establece que los Ayuntamientos son entre las autoridades competentes para aplicar la presente Ley, junto con el Ejecutivo del Estado y la SEMADES. En el artículo 8 del mismo Capítulo están detalladas las atribuciones de los Ayuntamientos.</p> <p>El Capítulo II habla de la Coordinación entre las tres entidades.</p> <p>El Capítulo II del TITULO TERCERO dice que es competencia del municipio elaborar, evaluar y modificar su programa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, así como toda la reglamentación necesaria para normar esta actividad, de conformidad con las bases establecidas a nivel estatal.</p> <p>El Capítulo IV del TITULO TERCERO establece que la Secretaría y los Ayuntamientos se encargarán de divulgar por los medios que consideren oportunos, la relación de los residuos sujetos a planes de manejo y pondrán a disposición de los particulares la información pública en materia de residuos que les sea solicitada en los términos de la Ley de Transparencia e Información Pública del estado de Jalisco.</p> <p>El Capítulo V del TITULO TERCERO especifica que el Poder Ejecutivo y los Ayuntamientos evaluarán, desarrollarán y promoverán la implementación de los instrumentos económicos, fiscales y financieros necesarios para la Gestión Integral de los residuos, así como para incentivar al sector privado a la modernización de sus infraestructuras y equipos para reducir la generación de residuos y encaminarse hacia el reúso y reciclaje.</p> <p>En los artículos 29 y 30 del Capítulo VI del TITULO TERCERO se establecen otras competencias de los Ayuntamientos en materia de Educación y Participación</p>

	<p>Social.</p> <p>Así mismo en el Capítulo VII, artículo 31 en materia de los Sistemas de Manejo Ambiental.</p> <p>En el TITULO V, Capítulo II, en los artículos 53 hasta el 61, se establecen los detalles para la recolección y disposición final de los residuos a nivel municipal.</p> <p>En el capítulo III, sección primera, se establecen las competencias de los Ayuntamientos en materia de reciclaje y en la sección segunda en materia de compostaje.</p> <p>En el Capítulo IV se especifican las sanciones administrativas de competencia del Ayuntamiento.</p>
<p>Ley de Protección y Cuidado de los Animales del Estado de Jalisco</p>	<p>En el Capítulo I, el artículo 3 establece que corresponde al Gobierno del Estado a través de la Secretaría del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable y a los municipios, en auxilio de las autoridades federales, la salvaguarda de las especies de fauna silvestre y su hábitat.</p> <p>El artículo 4 afirma que las autoridades estatales y municipales, deberán dar aviso a las autoridades federales competentes, cuando tengan conocimiento del cautiverio de algún animal silvestre, cuya posesión pudiere contravenir leyes federales de la materia. De igual manera, auxiliarán a las autoridades competentes para aplicar las medidas necesarias para la regulación del comercio de animales silvestres, sus productos o subproductos, mediante la celebración de convenios o acuerdos de coordinación.</p> <p>Así mismo, el artículo 5 especifica que los animales son integrantes de un orden natural cuya preservación es indispensable para la sustentabilidad del desarrollo humano, razón por la cual se les debe proporcionar protección y cuidado conforme a la ley.</p> <p>El artículo 8 establece las facultades que corresponden a los municipios.</p> <p>En el Capítulo IV, De la Cultura para la Protección a los Animales, se habla de las facultades de estado y municipios.</p>
<p>Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus municipios</p>	<p>Fecha de última modificación 09/10/2007.</p> <p>Regula la explotación, uso, aprovechamiento, preservación y reúso del agua, la administración de las aguas de jurisdicción estatal, la distribución, control y valoración de los recursos hídricos y la conservación, protección y preservación de su cantidad y calidad, en términos del desarrollo sostenible de la entidad.</p> <p>El Artículo 9 del Capítulo I, TITULO PRIMERO, dice que</p>

	<p>el Gobierno del Estado y los Ayuntamientos se coordinarán a través del Sistema Estatal del Agua para todos los asuntos relacionados con los usos, aprovechamiento y servicios de agua.</p> <p>Capítulo III Artículo 14. Las autoridades municipales participarán en la formulación, seguimiento, evaluación y actualización de la programación hídrica estatal, junto con la Comisión del Agua, los usuarios y la sociedad en general.</p> <p>El artículo 20, Capítulo I, TITULO SEGUNDO, especifica que los Ayuntamientos de los Municipios del Estado son autoridades responsables de vigilar la observancia de la presente Ley, en el ámbito de sus respectivas competencias.</p> <p>En el Capítulo II del TITULO SEGUNDO están especificadas las competencias de las Autoridades Municipales, del artículo 44 hasta el 55.</p> <p>En el Capítulo I del TITULO SEXTO están especificadas las disposiciones generales en materia de la Prestación de los Servicios Públicos de Agua, Potable, Alcantarillado y Saneamiento que corresponden al Municipio.</p>
<p>Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco</p>	<p>Ley Estatal de Protección al Ambiente, Protección, ambiental, ordenamiento, ecológico, residuos sólidos, vulnerabilidad, procuraduría, relleno sanitario.</p> <p>En el Capítulo II Distribución de competencias, artículo 8 se establecen las facultades de los Municipios, entre las cuales: formular, conducir, evaluar la política ambiental municipal; Aplicar disposiciones jurídicas para prevenir y controlar contaminación atmosféricas generada por fuentes fijas y no movibles, residuos sólidos, e industriales no considerados de alto riesgo y no atribuibles al Estado y Federación; Crear y administrar zonas de preservación ecológica de centros de población, parques urbanos, jardines públicos y demás áreas análogas; Prevenir y controlar emisiones de ruido, vibraciones, calor, luminosidad, radiación electromagnética y olores perjudiciales de fuentes fijas o móviles no Federadas; Regular el aprovechamiento sustentable, prevención y control de contaminación de aguas que descargan en redes de drenaje de centros de población; Formular, expedir y ejecutar programas de ordenamiento ecológico local y el control y vigilancia de Uso y cambios de Usos del Suelos; Atender y participar en asuntos que afecten 2 o más municipios; Participar en emergencias y contingencias ambientales; Informar y difundir política estatal en materia ambiental; Evaluar impacto ambiental</p>

	<p>de obras o actividades no reservadas para Estado y/o Federación.</p> <p>La distribución de competencias y coordinación plasmados en los Artículos 4 a 14 Bis del Capítulo II de la LGEEPA establece los alcances y atribuciones de la participación de la Federación, Estados, Distrito Federal y Municipios en la materia de esta Ley.</p> <p>En materia de preservación, ordenamiento ecológico y cambio climático, los artículos que facultan al Municipio para elaborar su PACMUN son: artículos 4, 8, fracciones I, II, III, VIII, XIII, XV, XVI y XVII; 41.</p>
<p>Ley de Desarrollo Urbano</p>    <p>PA</p> <p>Plan de</p> 	<p>Corresponde a los municipios, formular, aprobar y administrar los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de éstos deriven, así como evaluar y vigilar su cumplimiento, de conformidad con la legislación local; regular, controlar y vigilar las reservas, usos y destinos de áreas y predios en los centros de población; administrar la zonificación prevista en los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de éstos deriven; celebrar con la Federación, la entidad federativa respectiva, con otros municipios o con los particulares, convenios y acuerdos de coordinación y concertación que apoyen los objetivos y prioridades previstos en los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de éstos deriven; prestar los servicios públicos municipales, atendiendo a lo previsto en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en la legislación local; coordinarse y asociarse con la respectiva entidad federativa y con otros municipios o con los particulares, para la prestación de servicios públicos municipales, de acuerdo con lo previsto en la legislación local; participar en la creación y administración de reservas territoriales para el desarrollo urbano, la vivienda y la preservación ecológica, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.</p>
<p>Ley de Obra Pública del Estado de Jalisco</p>	<p>En varios artículos se especifica que el cumplimiento de las normas de carácter ambiental (para protección ecológica y respeto del medio ambiente) es requisito para que pueda ser llevada a cabo una obra pública por parte de un contratista. (ej. Artículos 214 y 216).</p>
<p>Ley de Vivienda para el Estado de Jalisco y sus municipios</p>	<p>En el Capítulo VIII se establecen las acciones relacionadas con la vivienda que son de competencia municipal.</p> <p>En el Capítulo X, el artículo 43 habla acerca de la</p>

 <p>PA</p> <p>Plan de</p> <p>I.C.L.E.I</p>	<p>explotación de los bancos de materiales básicos para la construcción, que deberá tomar en cuenta las disposiciones y lineamientos de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente, así como los ordenamientos Municipales de la materia, con la finalidad de que el deterioro causado por la explotación de los bancos de materiales sean restaurados cuando la naturaleza lo permita, en los términos establecidos por los convenios que suscriban y por los ordenamientos antes referidos.</p> <p>En el Capítulo XI artículo 51 se habla de las disposiciones técnicas aplicables para la construcción de las viviendas, entre las cuales se deberán de considerar tecnologías alternativas de bajo o nulo impacto ambiental, la utilización de ecotécnicas y de ingeniería ambiental aplicable a la vivienda entre otros aspectos deberá considerar la racionalización del uso del agua y sus sistemas de reutilización, el aprovechamiento de fuentes alternas de energía.</p> <p>En el Capítulo XII, De la participación, coordinación y obligaciones de los organismos públicos y privados que desarrollen y financien vivienda dentro del estado de Jalisco, el artículo 62 especifica que los programas implementados a nivel estatal buscarán el mejoramiento y construcción de viviendas que fomenten el arraigo de los habitantes en su medio, la utilización preferentemente de materiales regionales, la utilización de técnicas de construcción que fomenten la conservación y desarrollo ecológico, así como el uso de tecnologías apropiadas que coadyuven a elevar los niveles de sanidad, de habitabilidad, así como del mejor aprovechamiento de los servicios prestados por los ayuntamientos.</p>
<p>Ley de movilidad y Transporte del Estado de Jalisco</p>	<p>Ley de vialidad, establece las bases para programar, organizar, administrar y controlar la infraestructura vial, la infraestructura carretera y el equipamiento vial, regir el tránsito en el Estado de Jalisco para establecer el orden y control de la circulación vehicular y peatonal en las vías públicas abiertas a la circulación, que no sean de la competencia federal.</p> <p>Del Título primero, en el Capítulo III se establecen los ámbitos de competencia del Estado y del Municipio.</p> <p>Del Título Segundo, en el Capítulo III se detallan las atribuciones de los Ayuntamientos, y en los Capítulos IV, V y VI se encuentra de la concurrencia y coordinación de las autoridades estatales y municipales.</p> <p>En el Titulo tercero, Capítulo I, se establecen las</p>

	<p>disposiciones para los reglamentos municipales de tránsito y de zonas conurbadas. El Capítulo II habla de educación vial. No se hace mención específica a cuestiones de carácter ambiental o de cambio climático.</p>
<p>Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus Municipios</p>	<p>En el artículo 3 del Capítulo primero se establece que la planeación para el desarrollo estará orientada por diferentes principios entre los cuales aparece la sustentabilidad: los planes de desarrollo deberán considerar en sus estrategias, programas y proyectos, criterios de evaluación que les permitan estimar los costos y beneficios ambientales para definir las acciones que garanticen a las actuales y futuras generaciones una adecuada estabilidad ambiental.</p>

Apartado Reglamentos municipales

Los reglamentos del municipio de Tuxcacuesco que tienen disposiciones en materia ambiental son:

- Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente
- Reglamento de Protección Civil
- Reglamento Interno del Consejo Municipal de Ecología

5.2 Alineación con los instrumentos de Planeación Nacional y Estatal

5.2.1. Plan Nacional de Desarrollo

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

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

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

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

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

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

1. Democratizar la Productividad.
2. Gobierno Cercano y Moderno.
3. Perspectiva de Género.

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

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

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

la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.

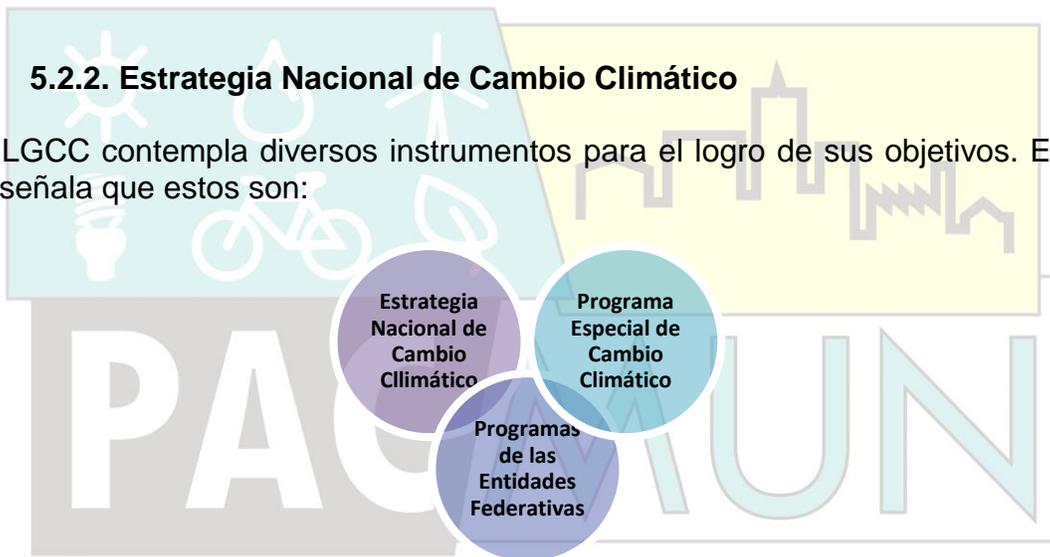
- Lograr un mejor monitoreo de la calidad del aire mediante una mayor calidad de los sistemas de monitoreo existentes y una mejor cobertura de ciudades.

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

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

5.2.2. Estrategia Nacional de Cambio Climático

La LGCC contempla diversos instrumentos para el logro de sus objetivos. El artículo 58 señala que estos son:



Como los mismos guían los objetivos a nivel nacional en materia de cambio climático, éstos deben ser considerados por los municipios a la hora de tomar decisiones.

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

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

En relación con los objetivos que pretende lograr la ENCC, el mismo consiste en abatir emisiones en un 30% con respecto a la línea base al 2020, y al 2050, reducir emisiones a un 50% de las registradas en el año 2000. Lo anterior implica que al 2020 se deben haber reducido las emisiones anuales en alrededor de 288 MtCO_{2e} y al 2050 las emisiones totales deberán alcanzar un nivel máximo de 320 MtCO_{2e}.

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



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

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

5.2.3 Programa Especial de Cambio Climático 2013-2018

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

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

5.2.4 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Jalisco

El Plan Estatal de Desarrollo 2013-2033 aborda entre otros el tema de la sustentabilidad.

“En este plan se establece la necesidad de ver a todos (gobiernos, sociedad y sector privado) articulados para implementar acciones que permitan el aprovechamiento y la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales de manera sostenible. Lo anterior permite asegurar el bienestar de las generaciones futuras, pero también de los habitantes a lo largo y ancho del territorio del estado, incluidas las áreas metropolitanas que actualmente afrontan grandes retos, y que sólo en **gobernanza se podrán resolver**”.(PED 2013-2033 pág. 21)

En el Capítulo “Entorno y Vida Sustentable” se habla de:

- Aprovechamiento y conservación de la biodiversidad
- Protección y gestión ambiental
- Cambio climático y energías renovables
- Agua y reservas hidrológicas
- Planeación urbana y territorial
- Movilidad sustentable

La dimensión Entorno y vida sustentable contempla seis temáticas sectoriales que, reconociendo el rol rector del Gobierno, identifica las principales problemáticas y oportunidades y, traza objetivos y estrategias para el desarrollo sustentable de Jalisco.

El Plan propone la generación de capacidades individuales y sociales para aprovechar de manera eficiente y sustentable los recursos, así como, equilibrar y armonizar nuestros entornos.

Las esferas de acción en la gobernanza ambiental se orientan a conservar la biodiversidad y protegerlos ecosistemas, coordinar la gestión sustentable del territorio, aprovechar de manera sostenible las reservas acuíferas, así como hacer más eficiente el suministro, consumo y tratamiento de aguas, de tal forma que los servicios ambientales esenciales provean de beneficios en torno a la producción y aprovechamiento de alimentos, medicinas, madera, **captura de carbono**, estabilidad climática, mantenimiento de suelos fértiles y desaceleración de la deforestación y desertificación de los ecosistemas.

El Capítulo “Aprovechamiento y conservación de la biodiversidad” empieza con un diagnóstico de problemas, para seguir con la identificación de las áreas de oportunidad, entre las cuales se encuentran los Modelos de gobernanza ambiental intermunicipales, como la JIRA, y los Modelos de intervención para la restauración de cuencas costeras (Estrategia REDD+).

Las Cuencas Costeras de Jalisco como área de acción temprana REDD+ contempla dos ejes principales: integración de políticas públicas y gobernanza para la mitigación y adaptación al cambio climático, enfocadas a detener las causas de deforestación y degradación forestal; desarrollo de un sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) de las emisiones de carbono forestal.

En el Capítulo “Cambio Climático y energías renovables” se habla del hecho de que existe desinformación de la población ante el cambio climático (pág. 95 del PED 2013-2033) y del alto potencial de captura de carbono en el sector rural (pág. 97 del PED 2013-2033).

En el Capítulo “Planeación Urbana y Territorial” entre las Áreas de oportunidad se encuentran el Ordenamiento Ecológico territorial, la Gestión del territorio a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG), y el impulso del Urbanismo Sustentable.

En el Capítulo “Movilidad Sustentable” en el diagnóstico de problemáticas se trata del uso en aumento del automóvil particular y de la deficiente calidad del transporte público. En las áreas de oportunidad se mencionan Alternativas de transporte masivo y colectivo y Planeación y ordenamiento del territorio, entre otros.

En el Capítulo “Gobernanza ambiental” en la sección de Temas transversales se identifican como problemáticas la Carencia de cultura ambiental en la ciudadanía, la ineficiencia de los instrumentos de colaboración intersectorial para la gestión y gobernanza ambiental y la Agenda pendiente en justicia ambiental.

Así mismo, como áreas de oportunidad se identifican, por segunda vez, las Experiencias de asociacionismo intermunicipal como es el caso de la JIRA, la Coordinación intermunicipal para la gestión ambiental, la Gestión ambiental en áreas de conservación, los Comités técnicos participativos para la gestión y gobernanza ambiental, la Comisión intersecretarial de cambio climático, y el Fortalecimiento de la justicia ambiental, entre otros.

A lo largo de todo el documento, el Plan Estatal de Desarrollo define de manera muy puntual las problemáticas y las áreas de oportunidad de cada tema, considerando los temas ambientales de prioridad, tanto que son tratados antes de cuestiones económicas y sociales.

6. Instrumentos de planeación territorial y cambio climático

El municipio de Tuxcacuesco, Jalisco, es considerado **rural** ya que su población en 2010, según el Censo de Población era de 4 mil 234 personas. En 2010 contaba con 20 localidades, de éstas, 3 eran de una vivienda. La cabecera Municipal es considerada como una localidad urbana.

La cabecera municipal de Tuxcacuesco es la localidad más poblada con 1 mil 538 personas, lo cual nos indica que es una población rural según dicta el parámetro de INEGI (2010), y representaba el 36.3 por ciento de la población, le sigue San Miguel con el 10.2, Chachahuatlán con el 7.7, Apulco con el 7.4 y El Camichín con el 7.1 por ciento del total municipal (PMDU 2012-2030).

Dichos datos, son atribuidos al sistema de información empresarial mexicano (SIEM), que se encarga de llevar un registro de las empresas para la identificación de oportunidades comerciales y de negocios. En junio de 2012, reportó **10 empresas** en el municipio de Tuxcacuesco, manifestando un predominio de unidades económicas dedicadas al comercio, ya que se registraron 8 empresas en el comercio y 2 en los servicios. Cabe señalar que éste registro sólo contempla las empresas adheridas al SIEM, por lo que sólo representan una parte del total de las unidades económicas del municipio.

La problemática asociada a la dinámica urbana y rural del municipio, lo sitúa como un emisor de GEI en los siguientes aspectos:

Problemática urbana	Relación con la emisión de GEI
Riesgo de incremento de contaminación y erosión en el suelo	<p>Según el PMDU 2012-2030, señala que existen las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del suelo por desechos de tiraderos clandestinos a cielo abierto que en su mayoría son desechos de talleres mecánicos, mercados, llanteras, escombros de construcción, desechos domiciliarios, animales muertos y comercios en general. - Contaminación del suelo por uso intensivo

	<p>de agroquímicos en los cultivos de agave y hortalizas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del suelo por residuos líquidos provenientes de talleres mecánicos, ubicados dentro de la cabecera municipal. - Erosión del suelo por cambio de uso de suelo de forestal a agrícola y/o ganadero de las áreas de bosque de pino encino. - Erosión del suelo por pérdida de cobertura vegetal en terrenos destinados a la producción de agave, con pendientes mayores del 5%. Erosión del suelo por modificación de la topografía natural, producto de la extracción de piedra grava y arena de bancos en calidad de préstamo, ubicados en las siguientes localidades: Agua Dulce, El Palmar, El Reparito, Temascal, El Camichin, Zenzontla y en la Sierra de Manantlán.
<p>Deforestación por cambios de uso de suelo</p>	<p>Según el PMDU 2012-2030, señala que existen las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fragmentación del hábitat por deforestación de los bosques de pino-encino abierto y encino abierto. - Fragmentación del hábitat por la apertura de nuevas vías de comunicación en zonas forestales y de conservación (Sierra de Manantlán). - Fragmentación de hábitat por la apertura de asentamientos humanos en zonas forestales. - Disminución de la calidad del paisaje por desmontes agrícolas, dejando reductos que se pueden apreciar a simple vista en las zonas forestales. - Deforestación por tala clandestina de los bosques de pino encino abierto, encino abierto y de la Sierra de Manantlán. - Deforestación por sobreexplotación de especies arbóreas y arbustivas para la obtención de leña, combustible, carbón, y postería, de los bosques de pino, encino y de la selva baja caducifolia. - Deforestación por ampliación de la frontera agrícola, de los ecosistemas de

	<p>bosque de pino, encino y de la selva baja.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Daños al arbolado por incendios forestales provocados por quemas agropecuarias y cultivos de enervantes en los bosques de pino encino abierto y encino abierto. - Disminución de las recargas hidráulicas por deforestación de las zonas forestales.
<p>Contaminación atmosférica</p>	<p>Según el PMDU 2012-2030, señala que existen las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación a la atmósfera por emisiones de gases tóxicos producto de quemas agropecuarias de pastizales y esquilmos. - Contaminación a la atmósfera por emisiones de gases tóxicos producto de la quema de residuos (plástico) en terrenos de producciones agrícolas bajo el sistema acolchado. - Contaminación a la atmósfera por emisiones de gases tóxicos producto de quemas de traspatio realizadas en la cabecera municipal y sus localidades. . - Contaminación de la calidad ambiental por olores fétidos de tiraderos clandestinos a cielo abierto. - Contaminación a la atmósfera por emisiones de gases tóxicos producto de quemas de tiraderos clandestinos a cielo abierto

De acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano vigente (2012-2030) en el municipio de Tuxcacuesco, se tiene que trabajar, entre otras cuestiones en los siguientes aspectos relacionados con la mitigación al cambio climático:

- Elaboración del proyecto, gestión de recursos y ejecución de la Planta Tratadora de Aguas Residuales.
- Planeación, creación, medición y aplicación del Programa de Educación Ambiental Municipal.
- Tecnificar, asesorar y capacitar a los productores para trabajar en grupo.
- Uso de tecnologías alternativas de producción (producción orgánica).
- Crear las estrategias necesarias para ser un municipio responsable de la separación de sus residuos (Agenda desde lo Local).

- Creación y puesta en marcha del programa “Cuida tu Tierra”, para crear una cultura de respeto a la flora y fauna de nuestros ecosistemas.

En lo referente a la vulnerabilidad a los efectos relacionados con el cambio climático, en el municipio se tiene que a consecuencia del crecimiento urbano, prevalecen diversos asentamientos humanos ubicados en lugares poco aptos para su desarrollo, como es el caso de varias colonias, establecidas a un costado de las orillas del cauce del Río Tuxcacuesco, donde se observa que el centro queda a escasos 300 metros, donde a su vez las laderas son sensibles.

Este fenómeno ha sido ocasionado por dos aspectos principalmente, el primero se refiere al carácter irregular de los asentamientos humanos, que está ligado a condiciones de pobreza en el municipio y al acceso a tierra barata o sin costo en algunos predios.

Como segundo aspecto, se tienen los cambios de uso de suelo para la construcción de casas-habitación, mismas que se han dictaminado sin considerar los elementos que ponen en riesgo a la población, como son los tipos de pendiente y el tipo de uso de suelo no apto para construcciones habitacionales, y el cambio de uso de suelo para la construcción de invernaderos.

Este tipo de asentamientos se localizan desde el suroeste hasta el noroeste del municipio, que eventualmente, han sido las zonas que se han visto más afectadas por las inundaciones y deslaves por los fenómenos:

- La depresión tropical Boris, de Junio en 1996
- El Huracán Jova , presentado en Octubre del 2011
- Las tormentas tropicales de Manuel e Ingrid presentadas en Octubre del 2013

Sumado a lo anterior y considerando que las principales amenazas a las que está expuesto el municipio son tormentas tropicales acompañadas de lluvias fuertes, los principales impactos que afectan a la población, ecosistemas y sector productivo del mismo son las inundaciones, deslaves y erosión del suelo. Particularmente, el caso de las inundaciones y deslaves, se han convertido en un grave problema en el municipio debido principalmente a que en época de lluvias se ha desbordado el río Tuxcacuesco y el arroyo de Apulco, ocasionando afectaciones a la infraestructura vial, así como daños a casas habitación, y al equipamiento urbano del municipio, entre otros.

Por lo anterior, que se requiere cumplir con los lineamientos establecidos en:

- Documento Técnico del municipio de Tuxcacuesco- SEMADET

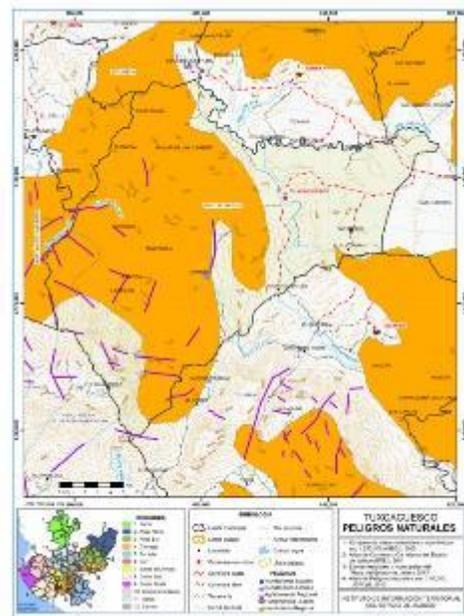


Ilustración 1 Mapa de Peligros Naturales del municipio (IIEG)

- Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco de Tuxcacuesco, actualización 2008 - SEMADET
- Plan Municipal de Desarrollo de Tuxcacuesco 2012-2030 – Gobierno Municipal

Considerando los usos de suelo establecidos en ambos instrumentos, los criterios de regulación ecológica y el apoyo de la cartografía correspondiente, se permitirá que en el municipio se intervenga de manera adecuada en el territorio y con ello, se disminuya la vulnerabilidad de la población ante los efectos del cambio climático.

De acuerdo con estos instrumentos, algunas de las medidas que se retomarán y que tienen efectos de adaptación al cambio climático, son las siguientes:

- Identificar las principales zonas de riesgo y a su vez categorizarlas, priorizando aquellas que se ven altamente afectadas por fenómenos hidrometeorológicos.
- Conocer y cumplir la normatividad federal y estatal en materia del cuidado del suelo.
- Aplicación del Reglamento Municipal de Ecología, ejecución de sanciones respectivas.
- Impulsar vínculos con instancias de la administración estatal y federal en materia de cuidado del suelo.
- Actualización constante del diagnóstico municipal en materia ambiental.
- Capacitación constante en materia ambiental.

7. Diagnóstico e Identificación de las fuentes de emisión de GEI en el municipio.

El aumento en la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera dan origen al problema del calentamiento global y con ello al cambio climático. La cuantificación de dichas emisiones permite a los gobiernos, las empresas y la ciudadanía identificar las principales fuentes de emisión y posteriormente definir las acciones que llevarán a su reducción o captura.

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

El presente inventario de emisiones de GEI para Tuxcacuesco se estimó en concordancia con las Directrices del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) en su versión revisada de 1996 (en adelante “Directrices IPCC, 1996”) y la Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de invernadero del año 2000 (en adelante “Orientación de las Buenas Prácticas IPCC, 2000”).

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

Tabla 7.1 Identificación de Categorías calculadas en Tuxcacuesco

Categorías por parte del IPCC	Categorías calculada	Año calculado	Gases Reportados
1.- Energía	N ₂ O, CH ₄ , CO ₂	2010	CO ₂
2.- Procesos industriales	CO ₂	2010	CO ₂
3.- Agropecuario	N ₂ O, CH ₄	2010	CO ₂
4.- Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura	N ₂ O, CH ₄ , CO ₂	2010	CO ₂
5.- Desechos	N ₂ O, CH ₄	2010	CO ₂

Las estimaciones de este inventario se realizaron con las metodologías de nivel 1 por defecto, lo que implica que los datos de actividad no cuentan con un alto nivel de desagregación y en el caso de USCUS fue posible recurrir a las metodologías de Nivel 2, lo que implica un mayor grado de precisión y un menor grado de incertidumbre en los cálculos.

Estas emisiones incluyen los tres principales gases de GEI (CO₂, CH₄, N₂O,)

Las emisiones GEI en unidades equivalentes de dióxido de carbono para el municipio fueron de 14,860.89Ton en el 2010.

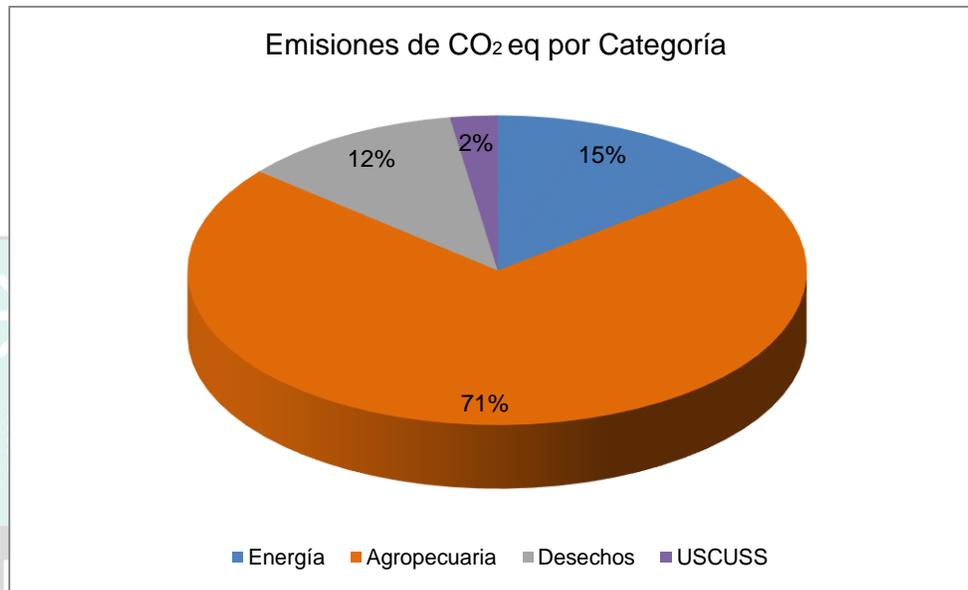
La mayor contribución a las emisiones totales proviene de la categoría de Agropecuario que anualmente aporta en promedio el 71.48 % de las emisiones totales. En esta categoría, la actividad Suelos Agrícolas es la principal fuente de emisiones en el municipio, ya que contribuye en promedio con el 50.1% de las emisiones totales anuales.

Las contribuciones totales y en porcentaje de cada uno de los sectores es el siguiente:

Tabla 7.2 Emisiones de CO₂ eq por categoría

Categoría	GgCO ₂ eq	Ton de CO ₂ equivalente	%
Energía	2.16	2160.21	14.54
Industria	0	0	0
Agropecuaria	10.62	10,623.20	71.48
USCUS	0.37	366.99	2.47
Desechos	1.71	1,710.50	11.51

Total	14.86	14,860.90	100
--------------	-------	-----------	-----



7.1 Categoría Energía

De acuerdo a lo que nos indica las directrices del IPCC, 1996 contemplamos en la categoría de Energía las emisiones provenientes de la producción, transformación, manejo y consumo de productos energéticos. La categoría se subdivide en dos principales fuentes de emisión: el consumo de combustibles fósiles y las emisiones fugitivas ocurridas en las industrias de petróleo y gas y la minería del carbón.

Para el caso del municipio de Tuxcacuesco, las emisiones de esta categoría corresponden al consumo y quema de combustibles fósiles en generación de electricidad, su uso en calderas y en el auto-transporte, navegación y aviación. Las emisiones fugitivas no se consideran ya que en el municipio no existen actividades de exploración, producción o refinación de petróleo, tampoco de venteo o quema de petróleo o gas en plataformas o u otras instalaciones, ni se desarrollan actividades de minería de carbón.

Las emisiones por consumo de combustibles fósiles se estimaron con base al consumo total y los valores de factores de emisión por defecto de cada tipo de combustible. En el caso del método sectorial se desagregó el consumo de combustible por categorías y subcategorías de emisión y se utilizaron los factores

de emisión por defecto. A continuación se hace un recuento de las memorias de cálculo.

7.1.1 Método de Referencia

Este método se basa en el consumo aparente de combustibles, tomando como base las cifras de la producción de combustibles primarios, de las importaciones y exportaciones de todos los combustibles, y de las variaciones en las existencias de éstos dentro del municipio. El municipio no tiene actividades de producción de combustibles por lo que el abasto de combustibles al municipio, considerado como importaciones, es el único dato usado en el método de referencia.

Los tipos de combustibles consumidos en Tuxcacuesco son de tipo secundario (productos crudos y productos petrolíficos) a saber: PEMEX Magna, PEMEX Premium, PEMEX diesel, PEMEX diesel marino especial, turbosina, combustóleo, gas LP y gas natural, éste último en cantidades reducidas por lo que no se incluye en los cálculos. Los factores de emisión para cada tipo de hidrocarburo fueron tomados de la Tabla 1-1 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996. Los valores sobre la fracción oxidable se obtuvieron de la Tabla 1-6 del mismo capítulo y se presentan a continuación.

Tabla 7.3 Factores de emisión de combustibles

Combustible	Factor de Emisión tC/TJ
Gasolina	18.9
Turbosina	19.5
Diesel	20.2
Combustóleo	21.1
Gas LP	17.2
Gas natural Seco	15.3

Fuente: Tabla 1-1 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996.

Tabla 7.4 Fracción oxidable de combustibles

Combustible	Fracción Oxidable
Gasolina	0.990
Turbosina	0.990
Diesel	0.990
Combustóleo	0.990
Gas LP	0.990
Gas natural Seco	0.995

Fuente: Tabla 1-6 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996.

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

Los combustibles que se estiman por ventas en metros cúbicos en el municipio son PEMEX Magna 623.5 m³, PEMEX Premium 46.8 m³, y Diésel 241.9 m³, estos fueron obtenidos de PEMEX Ventas Occidente.

Mientras que para el Gas LP se llevó acabo la búsqueda de información pública a nivel estatal en INEGI y en los Balances Nacionales de Energía publicados por la Secretaria de Energía, mas no se pudieron realizar las estimaciones de las emisiones asociadas a la combustión de dicho combustible a nivel municipal.

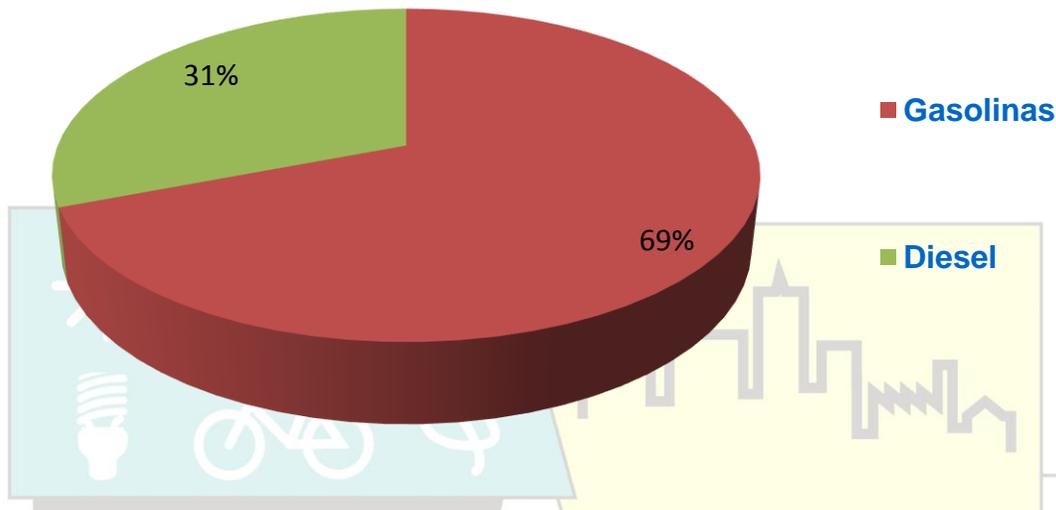
Considerando que este fue un proyecto piloto y con tiempo limitado para su elaboración se tuvieron diversas barreras para la gestión de la anterior información, sin embargo se podría gestionar en las futuras administraciones para poder realizar las estimaciones pertinentes, así como las actualizaciones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

Para el consumo de leña se carece de datos duros a nivel municipal.

Tabla 7.5. Emisiones de GEI por tipo de gas para el sector energía.

COMBUSTIBLE	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total CO ₂ eq
Gasolinas	1,455	1.5	37	1,494
Diésel	655	0.5	11	667
TOTAL	2,110	2	48	2,160

Emisiones de CO₂eq por combustible



7.1.2 Método Sectorial

El método sectorial clasifica las emisiones por categoría de fuentes y atribuye los consumos de combustible a las fuentes de emisión particulares, en lugar de contabilizarlas de manera agregada. De tal forma para el inventario de Tuxcacuesco se realizó el análisis para las emisiones establecidas solo provenientes de la quema de combustible fósil como PEMEX Premium, PEMEX Magna y PEMEX Diésel, las cuales se establecieron como GEI liberados por el Transporte tanto privado como Público. Para los sectores de Industria, Comercial, Residencial y Agropecuario no se contó con información para establecer el porcentaje de combustibles consumidos por sector, mientras que para Generación de energía en el municipio no se encuentra presente.

Los cálculos en este método consisten en identificar los consumos de combustibles en fuentes móviles y fijas que ocurren en los distintos sectores y obtener las emisiones de CO₂, donde los factores de emisión dependen principalmente del contenido de carbono del combustible. Las condiciones de la combustión (eficacia, carbono retenido en la escoria y las cenizas, etc.) tienen poca importancia relativa. Por lo tanto, es posible estimar las emisiones de CO₂ con bastante exactitud sobre la base del total de los combustibles quemados y del contenido de carbono promediado de los combustibles. Los valores por defecto del

contenido de carbono utilizados para los cálculos de esta sección se encuentran en la Tabla 1-1 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996. Los valores sobre la fracción oxidable se obtuvieron de la Tabla 1-6 del mismo capítulo.

En este nivel también se cuantifican las emisiones de CH₄ y N₂O, aunque estas son más difíciles de estimar con exactitud porque los factores de emisión dependen de la tecnología utilizada para la quema del combustible y las características de funcionamiento. En este caso, a falta de información detallada sobre las especificaciones de la tecnología por categoría, se utilizaron los valores por defecto por sectores para productos del petróleo de las tablas 1-7 a 1-11 del Capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996.

En particular las categorías del sector de energía, contribuyeron de la siguiente manera:

La generación/consumo de energía no se estimó para el municipio.

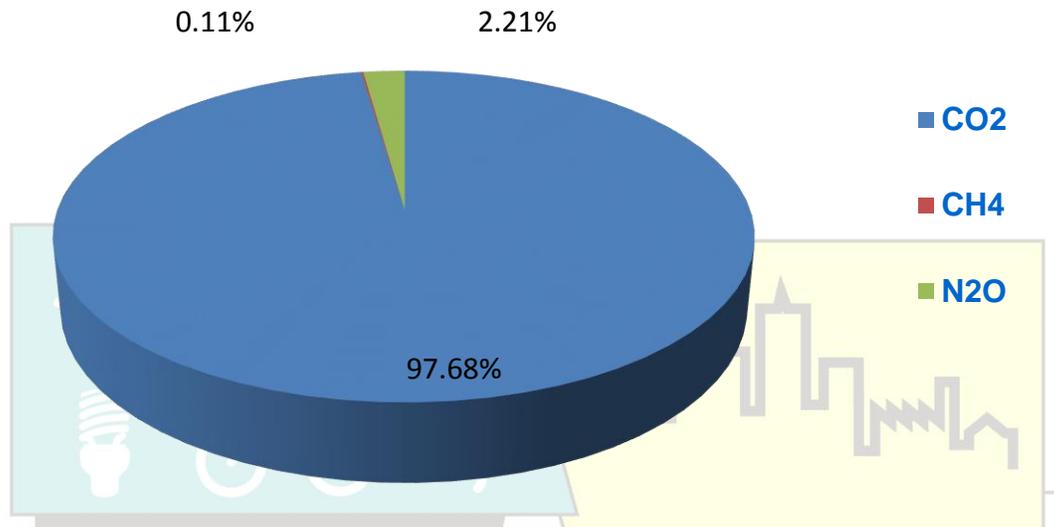
El transporte fue la única categoría calculada con 2,160Ton de CO₂ eq.

Las demás subcategorías no se calcularon. Las emisiones de GEI por tipo de gas en CO₂ equivalente son las siguientes:

Tabla 7.5. Emisiones de GEI por tipo de gas para el sector energía

Gas	CO ₂ eq	Cantidad en Ton	%
CO ₂	2,110	2,110	97.68
CH ₄	2	0.11	2.21
N ₂ O	48	0.15	0.11
Total	2,160		100

Emisiones de CO₂eq por combustible



7.2 Categoría Procesos Industriales

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

En cuanto a la determinación de las emisiones productos de la categoría Industria, se reporta que no fue posible realizar los cálculos debido a los escasos insumos de información para calcular las estimaciones.

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

1. COA; Cedula de Operación Anual.
2. COI; Cedula de Operación Integral
3. CO; Cedula de operación.

7.3 Categoría Agropecuario

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

- La fermentación entérica
- El manejo de estiércol

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

El metano procedente del manejo del estiércol obedece a sus descomposiciones en condiciones anaeróbicas. Esas condiciones se presentan por lo general cuando se cría un número elevado de ganado de carne y granjas porcinas y de cría de aves de corral.

Así mismo se considera la descomposición anaeróbica de la materia orgánica en los arrozales, que producen CH₄ producto principalmente a la difusión en la atmósfera procedente de las plantas de arroz durante la estación de crecimiento.

La quema de los residuos en los campos es una práctica agrícola común, sobre todo en los países en desarrollo. Se estima que el porcentaje de los residuos de las cosechas quemados en los campos podría alcanzar el 40% en los países en desarrollo, siendo inferior en los países desarrollados. En esta parte se abordan exclusivamente las emisiones de metano, monóxido de carbono, óxido nitroso y óxido de nitrógeno procedentes de las cosechas.

También se intrigan las emisiones directas de N₂O procedentes de los suelos dedicados a la producción animal y las emisiones indirectas de N₂O procedentes del nitrógeno utilizado en la agricultura.

Sus principales gases son Óxido Nitroso N₂O, Metano CH₄.

Para el 2010 las emisiones de N₂O representan el 79.95 % de la categoría y las de CH₄ el 20.05 % restante.

Las categorías del sector agropecuario, contribuyeron de la siguiente manera:

La fermentación entérica generó el 20% de las emisiones municipales totales, 2,130.31 Tonde CO₂ eq

El manejo de estiércol representó el 10% de las emisiones GEI totales, 1,046.91 Tonde CO₂ eq

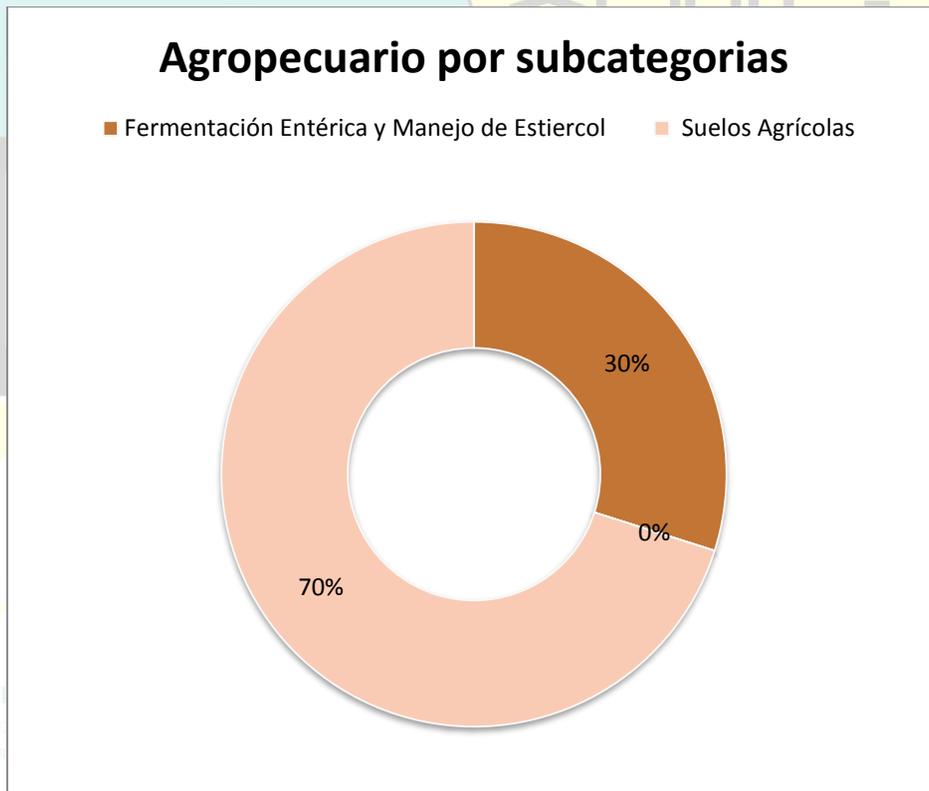
Los suelos agrícolas y uso de fertilizantes nitrogenados aportan el 70% de las emisiones municipales de GEI. 7,445.983 Ton de CO₂ eq

Para las quemas programadas de suelos y las quemas in situ de residuos agrícolas NO se obtuvieron datos para determinar los GEI municipales totales, respectivamente.

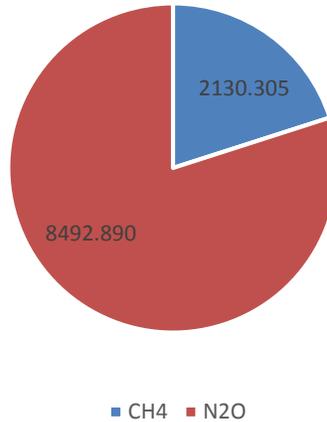
Por tipos de GEI, las emisiones en CO₂ equivalente en este sector son:

Tabla 7.7 Emisiones por tipo de gas para el sector Agropecuario

Gas	CO ₂ eq	Cantidad en Ton	%
CH ₄	2,130.31	101.4	20.05
N ₂ O	8,492.89	27.4	79.95
Total	10,623.195		100



Resumen de resultados por GAS Ton CO2 eq



7.4 Categoría Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS)

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

Los cálculos prioritarios de las emisiones procedentes del cambio de uso del suelo, se centran en las siguientes tres actividades que son frecuentes o sumideros de dióxido de carbono. Debe señalarse que los cálculos llevan intrínsecamente una incertidumbre asociada considerable por lo que investigaciones futuras permitirán elaborar directrices para estimar, expresar y disminuir esos errores.

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

- Los cambios de biomasa en bosques y en otros tipos de vegetación leñosa
- La conversión de bosques y praderas
- El abandono de las tierras cultivadas

También se calcula la liberación inmediata de gases distintos del CO₂ procedentes de las quemas vinculadas a la conversión de bosques y praderas.

Esos cálculos son muy parecidos a los correspondientes a las emisiones procedentes de la quema de sabanas y residuos agrícolas. Sin embargo también se abordan las fuentes y sumideros de los GEI.

Este sector contempla las emisiones de CO₂ generadas por el cambio en existencia de masas forestales y biomasa leñosa, las generadas por el suelo y las de CH₄ y NO₂ originadas por los procesos de cambio en el uso del suelo.

Las emisiones GEI totales municipales estimadas para el 2002-2011 en este sector son de 3,669.870 Tonde CO₂ eq.

En este sector también se contabilizan los procesos de captura de CO₂ por procesos de reforestación, abandono de tierras o el proceso de secuestro de carbono por parte del suelo.

Las remociones de GEI totales municipales estimadas para el 2010 en este sector son de 366.987 Tonde CO₂ eq.

Matriz de cambios 2002-2011.

Suma de Count		orden_s5 pmn_s5								
orden_s3	NOMBRE_S3	Primario				Secundario		Pastizal	Agrícola	Total general
		BCO/P	BE/P	BM/P	SC/P	BE/S	SC/S	P	AGR_AN	
Primario	Bosque de Coníferas Primario	966								966.00
	Bosque de Encino Primario		1650							
	Bosque Mesofilo de Montana Primario			392						392.00
	Selva Caducifolia Primario				5513					
Secundario	Bosque de Encino Secundario					2150		1		2,151.00
1.50	Selva Caducifolia Secundario						16610	73	179	16,862.00
Pastizal	Pastizal						303	2564	851	3,718.00
Agrícola	Agrícola Anual							67	11226	11293.000
3 Agrícola Permanente								18	128	146
Total general			966.00		392.00	2,150.00	16,998.00	2,638.00	12384.000	42691

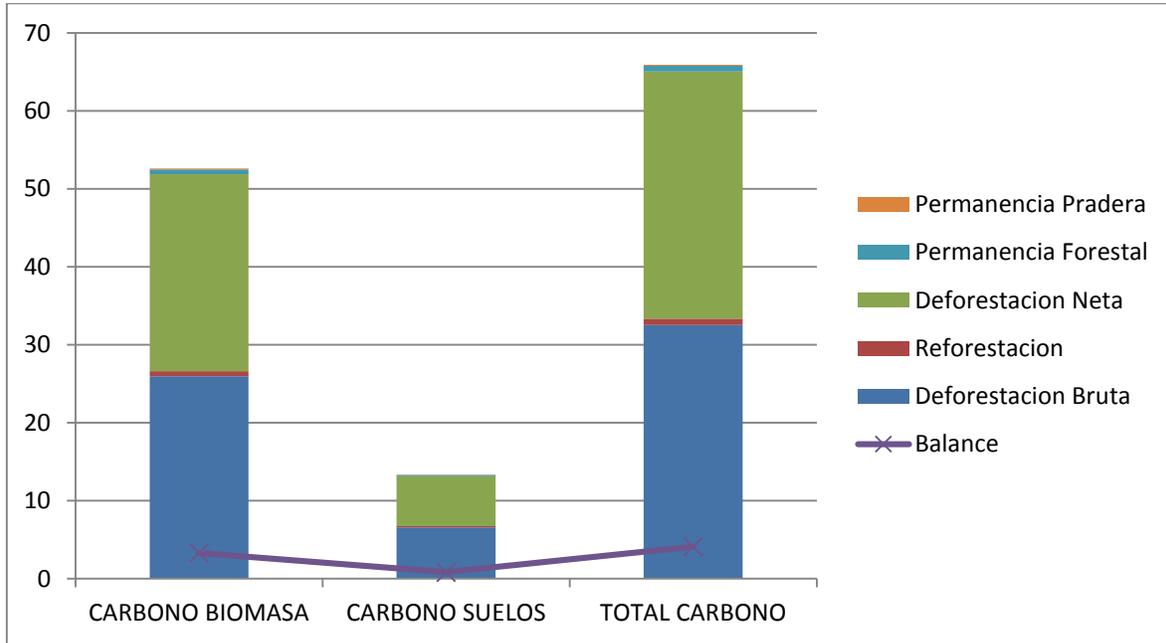
Dinámica USCUS.

<input checked="" type="checkbox"/> Tuxtla	DEFORESTACION	179	12.65	3.15
	DEFORESTACION PRADERA	74	13.30	3.43
	NO APLICA	11354	-	-
	PERDIDA PRADERAS	851	3.30	0.83
	PERMANENCIA	27281	0.61	0.15
	PERMANENCIA PRADERA	2564	0.10	0.02
	REFORESTACION	388	0.68	0.16
Total Tuxtla		42691	1.55	0.39

Balance.

TUXTLA	has	carbono biomasa	carbono suelos	total carbono
Deforestacion Bruta	253	25.94558483	6.58131064	32.52689546
Reforestacion	388	0.6818	0.1583	0.8401
Deforestacion Neta	-135	25.26378483	6.42301064	31.68679546
Balance	851	3.3	0.829698843	4.129698843
Permanencia Forestal	27281	0.610970236	0.145059871	0.756030107
Permanencia Pradera	2564	0.095403	0.024845916	0.120248916

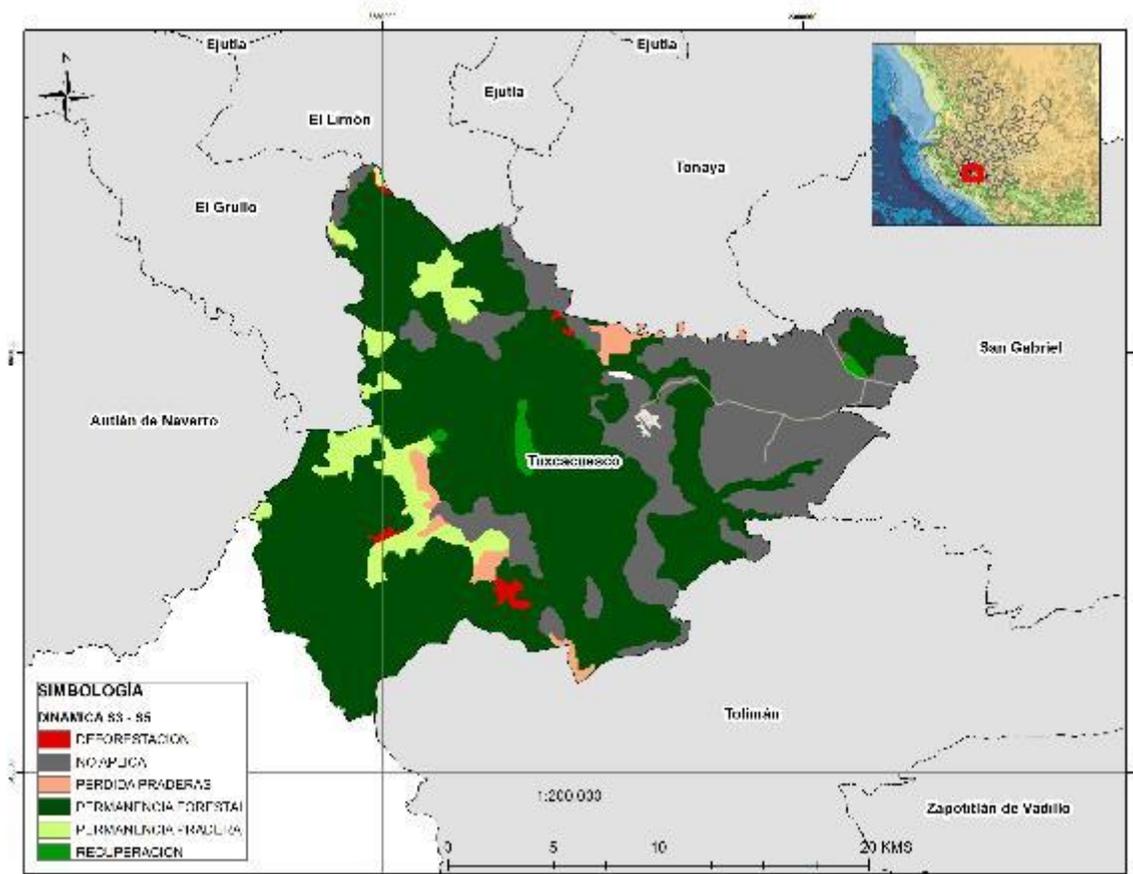
Grafico.



PACMUN

Plan de Acción Climática Municipal®

Mapa USCUS.



Cabe señalar que para la realización del USCUS se efectuó con base en: Guía de buenas prácticas del IPCC. 2003, a un nivel de referencia Tier 2.

Los insumos utilizados para su elaboración fueron:

- capas Raster proporcionadas por el proyecto MRV REDD+ y cooperación Sur-Sur
- Metodología para la representación coherente de las tierras para la actualización del informe Bienal para la categoría USCUS. Autores: René González Murguía, Gustavo Rodríguez Alcaraz, Jorge Eduardo Morfín Ríos
- Estimación de los factores de Emisión y sus respectivas incertidumbres de la biomasa aérea viva y radicular para la actualización del inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero 1990-2012, del sector de cambio de uso de suelo, uso de suelo y silvicultura (USCUS). Autores: Jorge Morfín, Oswaldo Carrillo, Luis Rangel

- PROTOCOLO DE ESTIMACIÓN DE EMISIONES DE GEI (CO₂) DERIVADAS DE LA CONCENTRACIÓN DE CARBONO ORGÁNICO EN LOS SUELOS MINERALES. Autores: Carlos Omar Cruz Gaistrardo, Oswaldo Ismael Carrillo Negrete, Jorge Eduardo Morfín Ríos.
- Protocolo de propagación de las incertidumbres de los factores de emisión y absorción de las estimaciones nacionales de emisiones y absorciones de carbono de la biomasa viva y radicular. (Noviembre, 2014) Autores: Oswaldo Carrillo, Jorge Morfín, Lucia Balam.
- Guía de Buenas Practicas del IPCC 2003.

7.5 Categoría Desechos

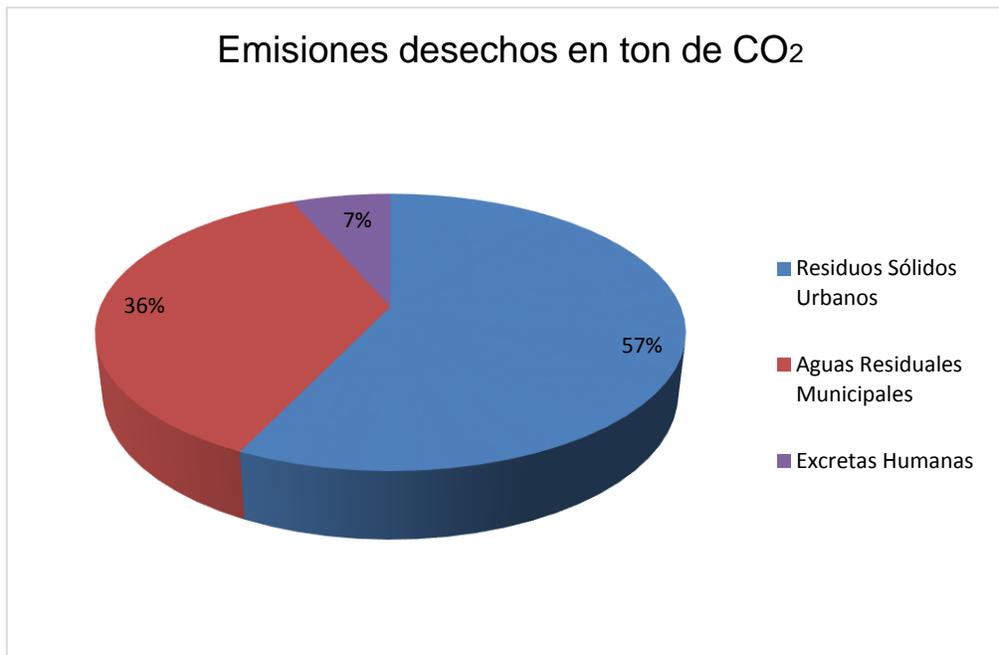
La presente categoría incluye las emisiones de CH₄ y N₂O así como su equivalente en CO₂ eq para las diferentes subcategorías como son: residuos sólidos urbanos (RSU), aguas residuales municipales (ARM), aguas residuales industriales (ARI) y excretas humanas (EH).

El presente reporte comprende las emisiones de CH₄ generadas a partir de los residuos sólidos, que para este municipio son de 46.5Ton. Las aguas residuales municipales emitieron 29.7Ton de CH₄, las aguas residuales industriales no se estimaron, y por último las excretas humanas emitieron 0.4 Ton de N₂O.

Por lo tanto podemos decir que la contribución de este sector al inventario GEI municipal es de 1,710.5Ton de CO₂ eq, que representa el 11.51 % del total. A continuación se presenta las emisiones de esta categoría por tipo de gas

Tabla 7.8 Emisiones por tipo de gas para el sector Desechos

Gas	CO ₂ eq	Cantidad en Ton	%
CH ₄	1,599.69	76.18	93.5
N ₂ O	110.82	0.36	6.5
TOTAL	1,710.5		100



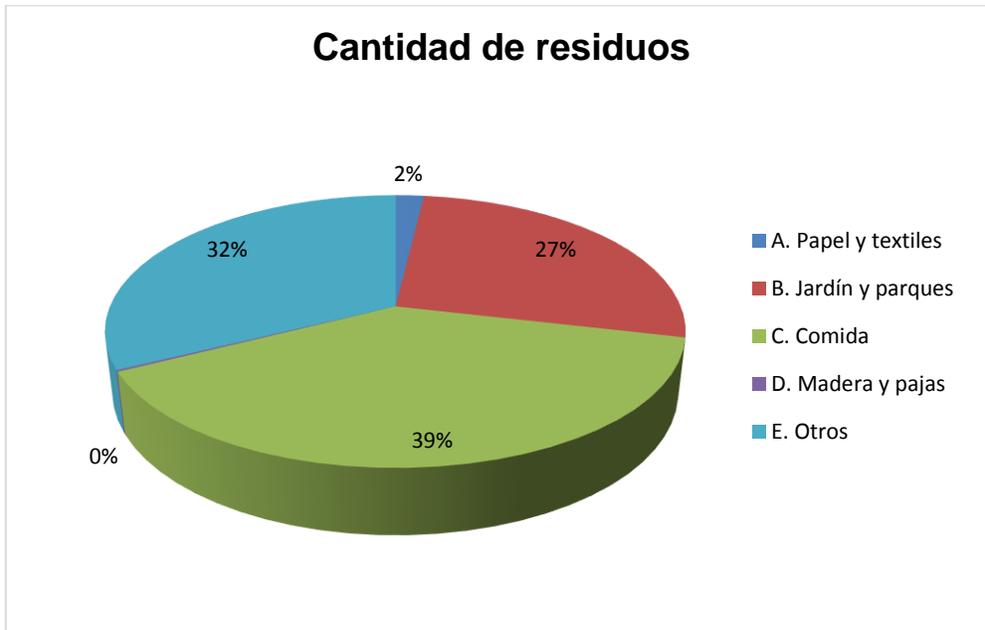
7.5.1 Disposición de residuos en suelos

Los residuos que genera la sociedad urbana están directamente relacionados con sus actividades y con los insumos consumidos. Los residuos se clasifican en peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos. El municipio de Tuxcacuesco cuenta con 1 Relleno Sanitario conforme a la NOM-083, con una cantidad de 4 Toneladas de basura depositada por día, 1 centro de acopio par su reciclaje, tiene un sistema de limpieza en zonas públicas, cuenta con contenedores o depósitos urbanos para los residuos.

La caracterización de residuos de este estudio es la siguiente: esta información se obtuvo del Diagnóstico sobre manejo de residuos sólidos por municipio en el Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos SIMAR - Ayuquila Llano y datos del INEGI 2010 sobre generación de residuos per cápita.

Tabla 7.9 Caracterización de los residuos generados en el municipio de Tuxcacuesco

Tipo de Residuos	Total anual Ton recolectado / año 2010	% respecto al total.
A. Papel y textiles	28	1.87
B. Jardín y parques	404	26.75
C. Comida	587	38.87
D. Madera y pajas	3.	0.2
E. Otros	488	32.31
TOTAL	1510	100



La generación total de residuos sólidos urbanos recolectados y enviados a sitios de disposición final, provenientes de casas, comercios y servicios se estima en 4,137 kg/día según lo reportado por INEGI 2010.

Las emisiones de GEI en esta categoría comprenden las emisiones de CH₄ generadas a partir de los residuos sólidos. Para realizar los cálculos de emisión de esta categoría se siguió la metodología de Nivel 1 o método por defecto del IPCC, 1996. En términos generales el procedimiento consiste en conocer la fracción convertida en metano del carbono orgánico degradable proveniente de los residuos urbanos depositados en el sitio de disposición final, en este caso el relleno sanitario de Vertedero municipal de Tuxcacuesco Margen izquierdo del camino tuxcacuesco-el camichín en el km. 1.5 después del cruce del río Tuxcacuesco.

Se utilizaron valores por defecto para la fracción de carbono orgánico no degradable de 0.60 y la fracción por volumen de CH₄ en el gas del vertedero de 0.5.

Las emisiones de GEI en el 2010 para Tuxcacuesco provenientes de la disposición de residuos sólidos fueron de 46.5 toneladas de CH₄, lo que equivale a un total de 976.58 ton CO₂ equivalente.

7.5.2 Aguas Residuales Municipales

La información para el cálculo de Aguas Residuales Municipales, se obtuvo por fuentes de la Comisión Estatal del Agua Jalisco (CEAJ) y de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

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

Las aguas residuales municipales emitieron la cantidad de 29.67ton de CH₄, equivalente a 623.109 ton de CO₂ equivalente.

7.5.3 Aguas Residuales Municipales Industriales

En cuanto a esta subcategoría no se reportaron considerando que este fue un proyecto piloto y con tiempo limitado para su elaboración se tuvieron diversas barreras para la gestión de la anterior información, sin embargo se podría gestionar en las futuras administraciones para poder realizar las estimaciones pertinentes, así como las actualizaciones del presente inventario.

7.5.4 Excretas humanas

En cuanto a la subcategoría de Excretas se ocupan datos de la FAO del consumo medio anual per cápita de proteína en (kg/persona/año) y el dato de población para el 2010 según lo reporta el INEGI, dando como resultado que las emisiones de N₂O son de 0.357 ton de N₂O lo que equivale a 110.817ton de CO₂ eq para el año 2010.

Tabla 7.10 Emisiones por tipo de gas para el sector Desechos

Subcategoría	Cantidad de Ton por tipo de gas	Cantidad en ton de CO ₂ eq	% de participación
Residuos sólidos urbanos	46.5 de CH ₄	976.577	57.09
Agua residuales municipales	29.67 de CH ₄	623.109	36.43
Aguas residuales Industriales	0 de CH ₄	0.000	0
Excretas humanas	0.36 de N ₂ O	110.817	6.48
Total		1,710.503	100

7.6 Identificación de fuentes clave

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

En este caso en particular, correspondería a la categoría de emisión que representa un aporte significativo a las emisiones totales del municipio de Tuxcacuesco. Dado que el inventario se estima únicamente para el año 2010, no se tiene una serie de tiempo que permita analizar las tendencias o evolución de las emisiones municipales.

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

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

- Identificar a qué fuentes de emisión se deben destinar más recursos para la preparación del inventario municipal de GEI; esto implica un mejor método para recolectar y archivar los datos de actividad y establecer los arreglos institucionales para garantizar el acceso a la información que se requiere.
- Identificar en qué fuentes de emisión debe procurarse un método de mayor nivel (tier) de tal manera que las estimaciones puedan ser más exactas; esto incluye la posible generación de factores de emisión más apropiados a las circunstancias locales.
- Identificar las categorías en donde debe colocarse más atención en cuanto al control y aseguramiento de la calidad, incluyendo una posible verificación de los resultados.
- Identificar las categorías que deberán ser prioridad para incorporar medidas de mitigación.

Según el análisis, el óxido nitroso del sector Suelos Agrícolas constituye la principal fuente de emisión municipal, ya que contribuye con el 50.1% de las emisiones del municipio de Tuxcacuesco.

En segundo lugar se ubica el metano de la Fermentación entérica, que contribuye con un 14.33% del total municipal. Le siguen las emisiones del sector Transporte, fuente principal de CO₂ con 14.2 %; el óxido nitroso proveniente del manejo de estiércol aporta el 7.04%, y el metano producido por los Residuos Sólidos Urbanos, contribuye con el 6.57%. En conjunto las fuentes de emisión mencionadas contribuyen con cerca del 95% de las emisiones totales municipales para el año 2010. El resultado del análisis se muestra a continuación:

ORDEN	FUENTE CLAVE	IPCC	t CO2 eq	Gg CO2 eq	GEI	% del Total	% Acumulado
1	Suelos Agrícolas	4D	7,445.98	7.446	N ₂ O	50.10	50.10
2	Fermentación entérica y manejo de estiércol	4A	2,130.31	2.130	CH ₄	14.33	64.44
3	Transporte	1A3	2,110.03	2.110	CO ₂	14.20	78.64
4	Fermentación entérica y manejo de estiércol	4A	1,046.91	1.047	N ₂ O	7.04	85.68
5	Residuos Sólidos Urbanos	6A	976.58	0.977	CH ₄	6.57	92.25
6	Aguas Residuales Municipales	6B2	623.11	0.623	CH ₄	4.19	96.45
7	USCUSS	1A4b	366.99	0.367	CO ₂	2.47	98.92
8	Excretas Humanas	6D	110.82	0.111	N ₂ O	0.75	99.66
9	Transporte	1A3	47.79	0.048	N ₂ O	0.32	99.98
10	Transporte	1A3	2.40	0.002	CH ₄	0.02	100.000
	TOTAL		14,860.90	14.86090		100.00	

Plan de Acción Climática Municipal®

8. Diagnóstico e identificación de las principales medidas de mitigación de emisiones de GEI en el municipio

A pesar de que México no tiene compromisos de reducción de emisiones de GEI dentro del protocolo de Kioto, mantiene otro tipo de compromisos como país agrupado en los “no-Anexo 1”, como lo son, el inventario nacional de emisiones, y las Comunicaciones Nacionales. Sin embargo México, ratifica sus compromisos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMUNCC), en el cual a través del artículo 4 menciona:

*“Promover y apoyar con su cooperación el desarrollo, la aplicación y la difusión, incluida la transferencia, de tecnologías, prácticas y procesos que **controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero** en todos los sectores pertinentes, entre ellos la **energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos.**”*

Ante la necesidad y la conveniencia de actuar, no debe posponerse una acción que, además de contrarrestar el cambio climático y sus impactos adversos podría contribuir al logro de múltiples objetivos que influyen en el desarrollo sustentable, debido a ello, México, ha elaborado una serie de acciones a favor del cambio climático, como lo es el Programa Especial de Cambio Climático (PECC 2009-2012).

El PECC, es un instrumento de política transversal que compromete a las dependencias del Gobierno Federal con objetivos y metas nacionales vinculantes en mitigación y adaptación para el periodo 2009-2012 a través del cual se impulsará el desarrollo sustentable, la seguridad energética, los procesos productivos limpios, eficientes y competitivos, y la preservación de los recursos naturales (CICC 2009).

Dicho instrumento rector de las acciones que el Gobierno Federal presenta sobre Cambio Climático expresa:

“el esfuerzo de mitigación que México propone desarrollar requiere de una profunda transformación de las formas de producción y consumo, de la utilización de energía y del manejo de recursos naturales, así como de las formas de ocupación y utilización del territorio.”

Y es a través del PECC, que el Gobierno Federal se dispone a demostrar que es posible mitigar el cambio climático y adaptarse, sin comprometer el proceso de desarrollo, e incluso con beneficio económico.

Por su parte, los gobiernos estatales y municipales desarrollan diversas Estrategias dentro de sus Planes de Desarrollo, además de promover y estimular el crecimiento sustentable a través de diversos Programas a nivel local.

La metodología presentada a continuación, pretende identificar, analizar, evaluar y priorizar las medidas de mitigación para el municipio de Tuxcacuesco, sin importar las características que se presenten ya que cada municipio será responsable de realizar aquellas medidas de mitigación que se adapten a sus propias circunstancias y posibilidades, además de vincular a través de programas federales, estatales y municipales, las tres formas de gobierno.

Se realizará un análisis del primer diagnóstico de medidas de mitigación a partir de la identificación de las fuentes clave del inventario de emisiones de GEI del municipio.

Los sectores que se trabajan en el área de Mitigación son: Energía, Transporte, Industria, Residencial Comercial, Agrícola, Ganadero, Forestal y Desechos.

En primera instancia se demuestra con base en propuestas, los beneficios directos e indirectos que el municipio pudiera obtener al aplicar las medidas de mitigación. Dichas propuestas se reportan en formatos simplificados para el plan donde se incluyen sus respectivas justificaciones.

Posteriormente, en un taller o mesa de trabajo conformados por un panel de expertos incluyendo a los tomadores de decisiones y sectores clave del municipio, se evalúan y jerarquizan las mejores opciones de mitigación para el municipio; al final, ésta evaluación servirá como un punto de partida para la implementación de las medidas de mitigación.

El objetivo principal de las medidas de mitigación en el municipio de Tuxcacuesco, reportadas en el presente documento, serán aquellas que demuestren un bienestar social, económico y ambiental para el municipio, además de las disminuciones de las emisiones de GEI adaptándose a las necesidades y circunstancias locales.

Los potenciales de reducción de emisiones GEI para cada una de las medidas de mitigación aún están por ser definidos; sin embargo, las medidas de mitigación aquí presentadas por el municipio de Tuxcacuesco se encuentran localizadas en los sectores identificados con mayores emisiones de GEI o en los principales sectores productivos en el municipio y de acuerdo a su primera identificación podemos sugerir una meta estimada de acuerdo al análisis presentado a continuación, esperando que la implementación conjunta tenga un impacto considerable en la disminución de emisiones de GEI en el Municipio.

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

El PACMUN, ha logrado identificar 22 medidas de mitigación en el Municipio de Tuxcacuesco, de las cuales 3 de estas acciones se encuentran actualmente en ejecución en el municipio a través del Plan Municipal de Desarrollo y de diversos programas Estatales y Federales.

Las 19 medidas de mitigación restantes, son nuevas propuestas y serán evaluadas de acuerdo a la metodología del PACMUN, para cumplir la meta estimada de disminución de emisiones de GEI y los compromisos del ayuntamiento establecidos en la actual administración.

Las acciones planteadas por el H Ayuntamiento de Tuxcacuesco enfocadas a la mitigación de GEI, tienen una meta estimada de reducción de 1486.08ton de CO₂eq, por año, lo que representa el 10 % de las emisiones de GEI en un periodo de 5 Años, con respecto a las emisiones calculadas para el inventario del año 2010.

Esto puede ser posible debido a que las medidas más representativas para el municipio se encuentran localizadas en 4 sectores: agropecuario, energía, desechos, USCUS que abarcan aproximadamente el 100 % de las emisiones totales del municipio.

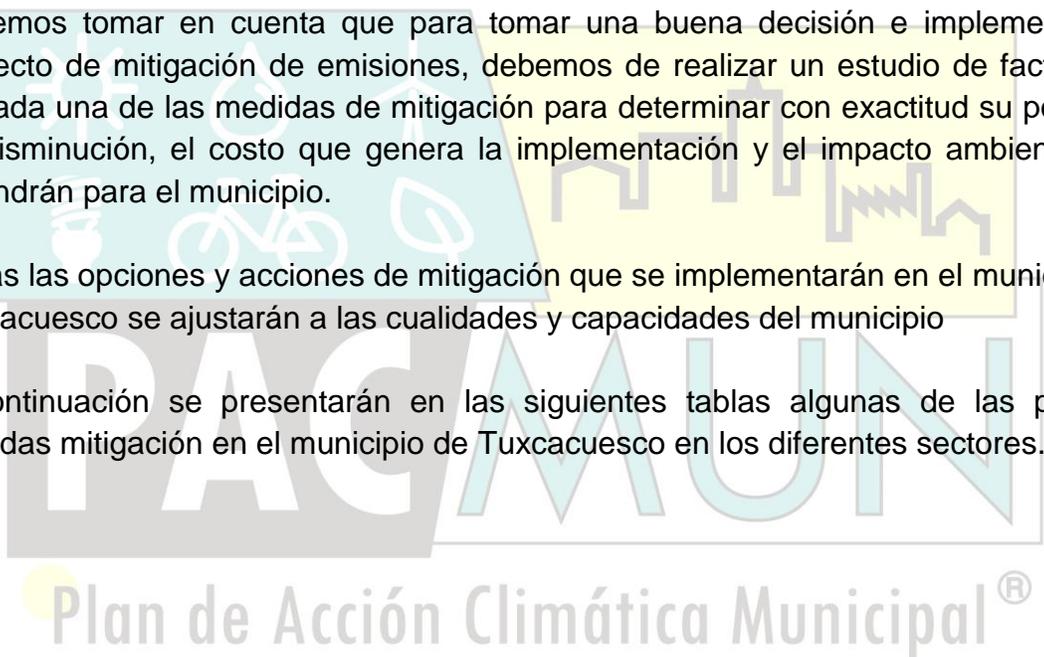
De acuerdo al censo poblacional (INEGI 2010), reporta que el municipio de Tuxcacuesco cuenta con una población de 4234 habitantes, lo que permite sugerir que las emisiones estimadas per cápita para éste mismo año son de 3.50 ton de CO₂eq, aproximadamente para el municipio.

La meta planteada para la disminución de emisiones de GEI en el municipio de Tuxcacuesco, es una propuesta viable cumpliendo con las medidas de mitigación y objetivos planteados en el documento PACMUN.

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

Todas las opciones y acciones de mitigación que se implementarán en el municipio de Tuxcacuesco se ajustarán a las cualidades y capacidades del municipio

A continuación se presentarán en las siguientes tablas algunas de las posibles medidas mitigación en el municipio de Tuxcacuesco en los diferentes sectores.



8.1 Mitigación en el Sector Energía.

A nivel nacional, el sector energético es el que contribuye con mayores emisiones al ambiente, y el subsector transporte es el siguiente (INE, 2009).

Cabe señalar que México emite alrededor de 1.5% del total del exceso de GEI que está alterando al clima global, y que será necesario la participación de todos los países para la disminución de estos gases, ya que los costos del cambio climático resultan superiores a los costos de mitigación.

En el sector energía, las emisiones surgen por combustión de combustibles, como emisiones fugitivas, o por escape sin combustión.

Debemos tener presente que la mejor medida de mitigación será tomada a partir de una evaluación exhaustiva, un buen inventario y un estudio de factibilidad económica que demuestre la sustentabilidad del proyecto o medida de mitigación.

En primera instancia, de acuerdo a la siguiente tabla mostramos la lista de medidas de mitigación en el sector energía más representativas para nuestro municipio.

Por lo que el Municipio de Tuxcacuesco propone:

Tabla 8.1 Medidas de mitigación del sector Energía

Sector	Medidas de Mitigación (Nuevas y Existentes).	Descripción y Objetivos de los Programas o Proyectos	Dependencia del Programa o Proyecto (Federal, Estatal o Municipal).	Medios y costos para realizarlo (Datos duros del proyecto y en su defecto resultados obtenidos, ahorros, población beneficiada).	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación).
Energía	Eficientar el servicio de energía eléctrica	Gestionar subsidio para familias vulnerables para asegurar el Servicio de energía eléctrica para todas las casas	SEDESOL, SENER, ANEXO 1, PROGRAMA DE ELECTRIFICACION EN POBLADOS RURALES Y COLONIAS POPULARES.	Costo alto, el Municipio podría absorber el 10%	Tiempos alargados de los tramites y gestión

Implementación de medidas para el ahorro energético	1- Dotar las casas de paneles solares 2- Dotar de celdas solares para alumbrado publico	SEDESOL, SENER, ANEXO 1, BANOBRAS, Municipio y Estado	Costo alto, dependiendo del Programa el Municipio podría absorber el 20% y el 3x1 en algunos casos	Falta de concientización en las personas, tiempos alargados de gestión de los recursos
Implementación de granjas cosechadoras de energía	1- Elaboración de un diagnóstico para la implementación en las localidades del Municipio de granjas para la generación de energía a través de la cosecha de energía solar. 2- Implementación de las granjas para disminuir el gasto energético del Municipio.	SENER, SEDESOL, ANEXO 1	Costo muy alto, el Municipio podría absorber la gestión	Tiempos alargados de gestión de los recursos y de contrato con la CFE

8.2 Mitigación en el Sector Industrial y Comercial.

Las medidas de mitigación en el sector Comercial e Industrial incluyen eficiencia energética, fuentes renovables de energía, uso de combustibles con menor contenido de carbono (carbón a gas natural por ejemplo), pero también el reciclaje de desechos, cambios en el diseño de productos, sustitución de materias primas y finalmente los sistemas de captura y almacenamiento de CO₂ (INE, 2012).

En el sector comercial, las inversiones en energías renovables y sobre todo la eficiencia energética tienen tanto sentido para los negocios como las inversiones en otros activos de las empresas.

En este sentido, el sector comercial puede contemplar estrategias para respetar el medio ambiente y trabajar para luchar contra el cambio climático, aumentando su competitividad y mejorando su imagen corporativa.

Existen una gran variedad de acciones o medidas a implementar en este sector, las cuales pudieran ayudar a disminuir las emisiones de GEI, todo dependerá del compromiso social y ambiental que se pretende obtener a fin de responsabilizar su participación en el entorno social en el que se sitúan.

En la industria existen cambios tecnológicos que directamente están vinculados con un proceso particular (arco eléctrico en la industria siderúrgica, por ejemplo), sin embargo también existen las llamadas tecnologías transversales, cuyo uso y por tanto implicaciones en su eficiencia energética puede generalizarse a la mayoría de las ramas como calderas o motores eléctricos, por ejemplo (INE, 2012).

La demanda de electricidad de los motores industriales (compresores, bombas y ventiladores) puede reducirse por (INE, 2012):

- ✓ Uso de motores de alta eficiencia.
- ✓ Adaptación según tamaño y requisitos de carga. Muchos motores son sobredimensionados y su uso implica factores de carga que reducen significativamente su eficiencia y potencia.
- ✓ Uso de actuadores ajustables de velocidad para acoplar velocidad y torque con los requisitos de carga. El ahorro potencial depende críticamente de la carga.
- ✓ Reemplazo de dispositivos ineficientes, simplificación de desecho de las transmisiones mecánicas.
- ✓ Optimización de sistemas de motor (ventiladores, bombas, compresores, sistemas de tracción y de transmisión), de distribución (tuberías, ductos y dispositivos de control de flujo como válvulas, reguladores y apagadores) y equipo de uso final (herramientas, prensas, intercambiadores de calor y mezcladores) para disponer más eficientemente de la energía.
- ✓ Mantenimiento apropiado y reparación. Por ejemplo, un mal rebobinado puede dañar los motores y bajar su eficiencia significativamente, así como los filtros o las superficies de los intercambiadores de calor sucios.
- ✓ Mantenimiento de niveles aceptables de calidad de potencia.

El Municipio de Tuxcacuesco no tiene sector industrial, por lo que no hay medidas de mitigación en este sector.

Para el sector comercial, el Municipio de Tuxcacuesco propone:

Tabla 8.2 Medidas de mitigación del sector Comercial

Sector	Medidas de Mitigación (Nuevas y Existentes).	Descripción y Objetivos de los Programas o Proyectos	Dependencia del Programa o Proyecto (Federal, Estatal o Municipal).	Medios y costos para realizarlo (Datos duros del proyecto y en su defecto resultados obtenidos, ahorros, población beneficiada).	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación).
Comercial	Apoyos para eficientar el sistema de tratamiento de aguas residuales	Apoyos e incentivos para plantas de tratamiento de aguas residuales comerciales	CONAGUA, CEA, MUNICIPIO,	Costo alto, el Municipio podría absorber la gestión y la difusión	Concientización de la población.

8.3 Mitigación en el Sector Transporte.

El transporte es una actividad fundamental dentro del sistema económico del país. Los beneficios económicos que genera el transporte de personas y mercancías en nuestra economía han sido ampliamente documentados; sin embargo, existen también externalidades negativas asociadas al transporte, como es el caso de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, por la contribución de las emisiones de los vehículos automotores en México (INE, 2010).

De acuerdo con el Primer Inventario Nacional de Emisiones de México, 1999, los vehículos automotores contribuyeron con el 31% de las emisiones de óxidos de nitrógeno, 62% de monóxido de carbono y 22% de las emisiones totales estimadas de compuestos orgánicos volátiles. Al mismo tiempo son una fuente importante de emisión de partículas y aunque las emisiones son menores que las de otros contaminantes, sus impactos en la salud son mayores (A partir de INE, 2010).

En términos de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), el sector transporte es una de las fuentes más importante, tanto a nivel mundial como en México, donde representa el 20% del total nacional, con 144.6 MtCO₂e emitidas en 2006. Las tendencias globales, que se replican en México, muestran que el consumo de energía y las emisiones de GEI del sector transporte continuarán incrementándose en función del crecimiento económico. Este incremento provoca una mayor demanda derivada de combustibles y de infraestructura.

En materia de transporte el PECC contempla diversas medidas de control de emisiones tendentes a cumplir objetivos diversos entre los que destaca el Objetivo 2.2.5 Fomentar la renovación del parque vehicular para contribuir a una mayor eficiencia energética del sector transporte y reducir emisiones de GEI. Para dar cumplimiento a dicho objetivo se definieron las metas 35 y 36, las cuales establecen lo siguiente:

- ✓ M.35 Reducir la emisión de GEI como resultado de la chatarrización de 15,100 vehículos del autotransporte federal: 1.10 MtCO₂e /año (en 2012).
- ✓ M.36 Desarrollar cuatro esquemas de financiamiento para atender a diferentes subsectores del sector transporte que hagan posible la renovación de 40 mil vehículos anualmente.

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

Dentro de las medidas de mitigación en el sector Transporte se encuentran principalmente, los cambios en la estructura de movilidad, promoviendo más transporte público y menos individual y para el transporte de carga, mayor ferrocarril y mucho menor tracto camión.

Existen medidas regionales de transporte en las cuales los municipios colonias y localidades podrán ser beneficiados por este tipo de medidas a implementarse.

Por lo que el Municipio de Tuxcacuesco propone:

Tabla 8.3 Medidas de mitigación del sector Transporte

Sector	Medidas de Mitigación (Nuevas y Existentes).	Descripción y Objetivos de los Programas o Proyectos	Dependencia del Programa o Proyecto (Federal, Estatal o Municipal).	Medios y costos para realizarlo (Datos duros del proyecto y en su defecto resultados obtenidos, ahorros, población beneficiada).	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación).

Transporte	Rehabilitación de caminos (terracerías, empedrados, huellas ecológicas) y caminos saca cosecha	Facilitar el tránsito y la infiltración del agua en tiempo de lluvias	SCT, FAM JALISCO, CONAFOR, SAGARPA, MUNICIPIO	Costo alto, el Municipio podría absorber el 10%	Falta de recursos económicos en el Gobierno Municipal. Las temporadas de lluvias interrumpen los trabajos y dañan la infraestructura.
	Incentivar el uso de la bicicleta	Habilitar ciclovías para reducir el uso del automóvil	SCT, Municipio	Costo medio, el Municipio podría absorber el 20%, la gestión y la difusión.	Falta infraestructura vial apropiada para la bicicleta.

8.4 Mitigación en el Sector Residencial.

El país continúa con una tendencia acelerada hacia la urbanización, y aunque ello ha facilitado relativamente la atención a las necesidades de vivienda, el crecimiento explosivo de las ciudades ha rebasado visiblemente la suficiencia de los recursos acuíferos, la energía, el potencial de la infraestructura de servicios, la disponibilidad de suelo apto para ese fin, la capacidad de las instituciones para controlar sus condiciones de habitabilidad, y ha propiciado con ello el abandono de todo principio de sustentabilidad en el desarrollo habitacional (CONAVI 2008).

Debido a ello se requiere un enfoque racional y humano para afrontar los rezagos existentes en materia de disponibilidad de servicios, infraestructura, tecnología para hacer eficiente el uso de la energía y corregir las deficiencias e insuficiencias en la definición del suelo apropiado para el desarrollo económico y habitacional.

En 2006, el sector residencial en México contribuyó con 20.187 millones de toneladas de CO₂eq, lo que equivale a 4.7% de las emisiones de la categoría de energía, por lo que constituye una ventana de oportunidad en cuanto a mitigación de GEI se refiere (INE, 2009).

En 2007, la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) publicó el Programa de Vivienda Sustentable, para fomentar una mayor calidad de la vivienda, ofrecer un mayor confort y salud, y garantizar la protección al medio ambiente y a los recursos naturales. Los objetivos del Programa son:

- a) Adecuar la normatividad vigente en materia de vivienda hacia el cuidado del medio ambiente;
- b) Diseñar lineamientos que permitan definir y calificar a una vivienda como sustentable;

- c) Promover el intercambio y transferencia de tecnologías con organismos internacionales;
- d) d) fomentar el uso de tecnologías novedosas que garanticen el cuidado al medio ambiente;
- e) Diseñar y desarrollar esquemas de incentivos fiscales dirigidos a los desarrolladores y usuarios de la vivienda, y
- f) Llevar a cabo acciones de difusión para promover el uso de eco-tecnologías.

En 2008 se firmó el convenio de colaboración entre la SENER, la SEMARNAT y la CONAVI para coordinar la ejecución del Programa Transversal de Vivienda Sustentable, el cual busca cambiar la conceptualización y las prácticas constructivas de la vivienda en México, al integrar en el diseño de la misma parámetros de sustentabilidad que incluyen: el uso de calentadores solares, lámparas ahorradoras, materiales aislantes para muros y techos, y equipos eficientes de aire acondicionado.

Por lo que el Municipio de Tuxcacuesco propone:

Tabla 8.4 Medidas de mitigación del sector Residencial

Sector	Medidas de Mitigación (Nuevas y Existentes).	Descripción y Objetivos de los Programas o Proyectos	Dependencia del Programa o Proyecto (Federal, Estatal o Municipal).	Medios y costos para realizarlo (Datos duros del proyecto y en su defecto resultados obtenidos, ahorros, población beneficiada).	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación).
Residencial	Reubicación de viviendas construidas en zonas forestales	<ol style="list-style-type: none"> 1- Realizar un listado de las viviendas construidas en zonas forestales. 2- Identificar las áreas aptas para reubicarlas. 3- Tramitar los recursos necesarios para la construcción de las nuevas viviendas. 	SEDATU, SEDESOL, FONHAPO, Municipio	Costo alto, el Municipio podría absorber el 20% y la gestión y difusión.	Resistencia de las personas a ser reubicadas. Problemáticas sociales y en casos culturales.
	Implementación de sistemas para la autosuficiencia de las casas	<ol style="list-style-type: none"> 1- Dotar las viviendas de calentadores solares con el objetivo de ahorrar energía. 2- Dotar las viviendas de Estufas Lorena para 	SEDESOL, SENER, SAGARPA, MUNICIPIO,	Costo medio, el Municipio podría absorber el 20%, la gestión y la difusión	Falta de asistencia técnica. Falta de recursos económicos del ciudadano para la

		reducir la tala de árboles para el uso de leña para cocinar.			adquisición.
	Implementación de sistemas de tratamiento en las viviendas rurales.	Implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales en las viviendas (FITODEPURACION)	SEDESOL, CONAGUA, MUNICIPIO,	Costo medio, el Municipio podría absorber el 20%, la gestión y la difusión	Concientización de la población.

8.5 Mitigación Sector Agrícola

En México, las medidas de mitigación de emisiones de GEI no son ajenas a las políticas gubernamentales; en la actualidad, varias actividades en el país cuyo objetivo es atender las prioridades nacionales de desarrollo, ayudan a reducir simultáneamente la tasa actual de crecimiento de las emisiones. Estas actividades incluyen: la adecuada conservación y manejo de los bosques naturales, las alternativas para disminuir la deforestación, así como la reforestación de las tierras degradadas y deforestadas y el fomento de los sistemas agroforestales (INE, 2006).

En 2009 se promovió la mecanización de la cosecha en verde de la caña de azúcar mediante el apoyo para la adquisición y uso de cosechadoras en verde, así como la elaboración y aplicación de compostas a base de cachaza de caña para el mejoramiento de los suelos.

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

Por lo que el Municipio de Tuxcacuesco propone:

Tabla 8.5 Medidas de mitigación del sector Agrícola

Sector	Medidas de Mitigación (Nuevas y Existentes).	Descripción y Objetivos de los Programas o Proyectos	Dependencia del Programa o Proyecto (Federal, Estatal o Municipal).	Medios y costos para realizarlo (Datos duros del proyecto y en su defecto resultados obtenidos, ahorros, población)	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación).
--------	--	--	---	---	--

				beneficiada).	
Agricultura	 Impulso de acciones de conservación de suelos	1- Capacitación e implementación de técnicas agropecuarias orgánicas, con el objetivo de disminuir la aplicación de fertilizantes químicos. 2- Alternativas orgánicas para control de plagas y enfermedades, con el objetivo de formar capacidades técnicas en los agricultores. 3- Técnicas para mejoramiento y retención de suelos (rotación de cultivos, protección y conservación de caminos agropecuarios, barreras de piedra, cortinas rompeviento, acomodo de material vegetativo muerto, entre otras).	CONAFOR, SAGARPA, SEDER	Costo medio, el Municipio podría absorber la gestión y el 10%	Falta de concientización de los agricultores sobre la problemática ambiental.
	Técnicas para mejoramiento y retención de suelos (rotación de cultivos, protección y conservación de caminos agropecuarios, barreras de piedra, cortinas rompedor de viento, acomodo de material vegetativo	 Embajada Británica en México	Realizar prácticas agrícolas adecuadas	Municipal, Estatal y Federal	 INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO Costo alto, el Municipio podría absorber el 10%

	muerto, entre otras)				
	Implementación de silos para semillas y pasturas locales.	1- capacitar e implementar técnicas para el almacenamiento de granos y semillas en los hogares. 2- gestionar apoyos para la creación de un silo municipal de granos, semillas y rastrojos.	SEDER, SAGARPA, FIRCO	Costo bajo el municipio puede absorber el 20%	Ninguno
	Fomentar el ahorro del agua	Capacitar e implementar sistemas de riego por goteo.	SAGARPA, FINANCIERA RURAL, FND, FIRCO	Costo bajo el municipio puede absorber el 10%	Desconocimiento de los programas de apoyo y tiempos alargados para los trámites.

8.6 Mitigación Sector Pecuario

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

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

En este punto es importante comentar que lo relacionado con la utilización de biogás se ha desarrollado en forma conjunta con el Fideicomiso de Riesgo Compartido

(FIRCO) de la SAGARPA, dependencia que dispone de un área específica encargada de lo relacionado con energías renovables y que ha operado recursos de apoyo del Banco Mundial, logrando la preparación de técnicos y el desarrollo de capacidad propia de México en la construcción y operación de biodigestores (INE,2009).

Por lo que el Municipio de Tuxcacuesco propone:

Tabla 8.6 Medidas de mitigación del sector Pecuario

Sector	Medidas de Mitigación (Nuevas y Existentes).	Descripción y Objetivos de los Programas o Proyectos	Dependencia del Programa o Proyecto (Federal, Estatal o Municipal).	Medios y costos para realizarlo (Datos duros del proyecto y en su defecto resultados obtenidos, ahorros, población beneficiada).	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación).
Ganadería	Tratamiento y manejo de las excretas de los puercos y ganado	Producción de biogás y abonos a través de camas altas, con el objetivo de controlar los desechos de las granjas pecuarias y transformarlos en productos para beneficio de la misma granja o de terceros.	SAGARPA	Costo alto, el Municipio puede absorber la gestión y difusión.	Falta de recursos económicos del productor. Falta de disposición del productor.
	Implementación de alternativas sustentables de crianza pecuaria	Elaboración de alimento, asesoría técnica, entre otras, con el objetivo de disminuir la presión hacia los bosques, eficientar las áreas de crianza de ganado	SAGARPA, SEMARNAT	Costo medio, el Municipio puede absorber la gestión y difusión.	Falta difusión, concientización y apoyos económicos

8.7 Mitigación Sector Forestal

El Gobierno Federal puso en marcha el 20 de febrero de 2007 el Programa ProÁrbol, a cargo de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). ProÁrbol es el principal

programa federal de apoyo al sector forestal, que ordena en un solo esquema el otorgamiento de estímulos a los poseedores y propietarios de terrenos para realizar acciones encaminadas a proteger, conservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos en bosques, selvas y zonas áridas.

Por lo anterior, y teniendo en consideración que los ecosistemas forestales tienen una doble función, es decir, la captura y almacenamiento del CO₂ mediante el proceso de fotosíntesis, y la emisión de GEI cuando éstos son aprovechados o destruidos; la CONAFOR, a través de varios de los programas enmarcados dentro del ProÁrbol, ha establecido cuatro objetivos, diez estrategias y varias líneas de acción con el propósito de contribuir con los objetivos de reducción de emisiones.

A continuación se describen los avances de algunos de los programas que ejecuta la CONAFOR a través del ProÁrbol, que de manera directa o indirecta contribuyen a la reducción a través de la captura de emisiones de GEI.

Dentro de los objetivos del ProÁrbol que contribuyen a la reducción a través de la captura de GEI en el sector se mencionan los siguientes:

- Mitigar las emisiones del sector forestal y las originadas por el cambio de uso del suelo mediante programas para la protección, conservación y manejo sustentable de los ecosistemas forestales y sus suelos.
- Incrementar el potencial de los sumideros forestales de carbono a través de acciones de forestación y reforestación.
- Estabilizar la frontera forestal-agropecuaria para reducir las emisiones de GEI provenientes de la conversión de superficies forestales a usos agropecuarios.
- Reducir la incidencia de incendios forestales provocados por quemas agropecuarias y forestales.

Dentro de otros programas importantes que se pueden mencionar son: Conservación y restauración de suelos forestales, que durante 2007 y 2008, atendió una superficie de 155,940 ha con obras de conservación y restauración de suelos forestales. (INE, 2009)

Con estas obras se logrará retener hasta 29.8 ton/ ha/año de suelo y almacenar o infiltrar hasta 18.3 m³ /ha de agua, lo que contribuye a contener los procesos erosivos y mejorar la productividad del suelo.

Como parte de las acciones de la CONAFOR, surge en 2008 el Programa Nacional de Dendroenergía que tiene por objeto fomentar y apoyar el uso de la biomasa forestal para producir energía renovable, mediante aprovechamiento sustentable.

Una de sus componentes es la implementación de estufas ahorradoras de leña
Que tiene como por objetivos:

- Disminuir el consumo de leña para mitigar el impacto ambiental a los ecosistemas, ocasionado por la recolección o aprovechamiento inadecuado de leña para combustible;
- Disminuir el riesgo de enfermedades respiratorias por la inhalación del humo
- Contribuir a mejorar ingresos en el medio rural, disminuyendo los costos por recolección o compra de leña.

Por lo que el Municipio de Tuxcacuesco propone:

Tabla 8.7 Medidas de mitigación del sector Forestal

Sector	Medidas de Mitigación (Nuevas y Existentes).	Descripción y Objetivos de los Programas o Proyectos	Dependencia del Programa o Proyecto (Federal, Estatal o Municipal).	Medios y costos para realizarlo (Datos duros del proyecto y en su defecto resultados obtenidos, ahorros, población beneficiada).	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación).
Forestal	Implementación de acciones de Reforestación	1- Reducir la deforestación y cambio de uso de suelo 2- Realización de viveros comunitarios para siembra de plantas para reforestación	CONAFOR, SEMARNAT	Costo Alto, El Municipio solo podría absorber el 10%	Ninguno.
	Capacitación para la revalorización y el aprovechamiento sustentable del bosque	Realización de talleres para aprovechamiento de plantas medicinales o comestibles, aprovechamiento de madera para venta certificada o fabricación de muebles, creación de	CONAFOR, SEMARNAT	Costo muy alto, el municipio puede absorber la gestión y difusión.	Falta de concientización de la población. Falta continuidad en los proyectos. Falta de coordinación entre los Programas y

		lugares para crianza y aprovechamiento de animales silvestres, entre otras, con el objetivo de conservar los bosques.			Apoyos de Gobierno.
	REDD+	Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los bosques.	SEMARNAT, MUNICIPIO	Apoyo con la gestión y difusión	Concientización de la población.

8.8 Mitigación Sector Desechos

En México, la Secretaría de Desarrollo social (SEDESOL), entre sus actividades comprende acciones asociadas a la mitigación de GEI en el ámbito urbano entre las cuales destacan el aprovechamiento de residuos sólidos urbanos.

La SEDESOL trabaja en coordinación con la SEMARNAT y los gobiernos locales en proyectos para reducir o eliminar emisiones de GEI en rellenos sanitarios. La cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), comenta que entre el 2007 y 2009 se dió asistencia técnica para el desarrollo de proyectos que reduzcan emisiones de GEI con un potencial de mitigación de 909 mil toneladas de CO₂eq anuales.

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

Es importante realizar instalaciones para recuperar el biogás de los rellenos sanitarios del país, debido a que es un muy buen sustituto del gas natural para la generación de electricidad.

Por lo que el Municipio de Tuxcacuesco propone:

Tabla 8.8 Medidas de mitigación del sector Desechos

Sector	Medidas de Mitigación (Nuevas y Existentes).	Descripción y Objetivos de los Programas o Proyectos	Dependencia del Programa o Proyecto (Federal, Estatal o Municipal).	Medios y costos para realizarlo (Datos duros del proyecto y en su defecto resultados obtenidos, ahorros, población beneficiada).	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación).
Desechos	Construcción de un humedal en la cabecera municipal para tratamiento de aguas residuales	Diagnóstico para la realización de un humedal artificial para el Tratamiento de aguas residuales. Disminución de la contaminación hacia los ríos. Arreglo del drenaje.	CONAGUA, IMTA, CEA JALISCO, FAM, MUNICIPIO	CONAGUA, IMTA, CEA JALISCO, FAM, MUNICIPIO	Concientización de la población.
	Implementación de las estrategias necesarias para ser un municipio responsable del manejo de sus residuos.	1- Calendarización del sistema de recolección de basura y reciclaje. 2- Implementar el Servicio de recolección de basura y reciclaje en las comunidades. 3- Realizar talleres de separación y manejo responsable de los residuos. 4- Mejorar el centro de acopio de reciclaje.	SEMARNAT, SEMADET, MUNICIPIO,	Costo medio, pero el programa de Reciclado o Re-Uso ya está en desarrollo.	Concientización de la población.
	Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos Ayuquila Valles	1- la comunicación e información para el manejo de RS. 2- la reducción paulatina de la disposición final de residuos en el Relleno Sanitario Intermunicipal Valles. 3- la inspección y vigilancia en materia de RS. 4- fortalecimiento del marco jurídico y	SEMARNAT, SEMADET, MUNICIPIO,	Costo alto, el Municipio absorbe la gestión y parte del financiamiento	Concientización de la población.

		creación de normas en la materia.		
<p>IIGICRA Iniciativa Intermunicipal para la Gestión de la Cuenca del Río Ayuquila (JIRA)</p>	<p>1- Programa de buena calidad en suficiencia para todos. 2- Cuenca libre de residuos sólidos. 3- Recursos Naturales y Sistemas Productivos para la Posteridad. 4- Transversalidad Institucional (Proyectos especiales).</p>	<p>SEMARNAT, GOBIERNO DEL ESTADO JALISCO, INVERSION INTERNACIONAL, MUNICIPIOS,</p>	<p>Costo muy alto con financiamiento de federal estatal y municipal.</p>	<p>Concientización de la población.</p>

Plan de Acción Climática Municipal

8.9 Evaluación de las Medidas de Mitigación

En esta etapa se hará la evaluación de todas las posibles medidas de mitigación propuestas en las tablas anteriores.

Para realizar evaluación y jerarquización de las medidas de mitigación de GEI se tienen que considerar los siguientes aspectos:

- Realizar una junta o taller de con un grupo interdisciplinario de expertos (servidores públicos, académicos, etc.), con igual número de integrantes por sector, donde cada participante de acuerdo a su experiencia y perspectiva evalúen y jerarquicen de acuerdo a las necesidades del municipio.

Para la evaluación deberá tenerse una lista base con las posibles medidas de mitigación para los distintos sectores considerados en el Municipio (energía, transporte, residuos, agrícola, forestal, etc.).

La evaluación de las medidas se realizará calificando las medidas de mitigación con un valor máximo de 5 aquella que cuente con todos aquellos criterios de sustentabilidad propuestos, y con un número menor pudiendo ser éste valor cero “0” aquellas que pudieran realizarse en un largo plazo y que además necesitan de una inversión considerable para su implementación.

Durante la evaluación deberá tomarse en cuenta los siguientes criterios de sustentabilidad:

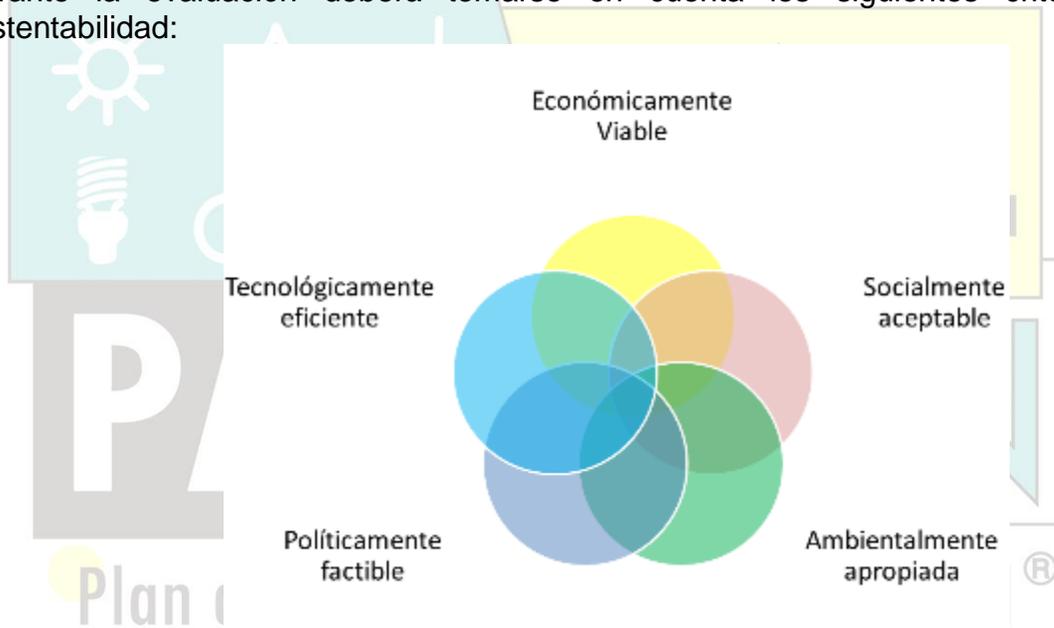


Figura 8.1 Criterios de sustentabilidad

Asociados los criterios de sustentabilidad para evaluar y jerarquizar las medidas de mitigación se consideraron los siguientes aspectos.

- La buena disposición política para la instrumentación de las medidas,
- La estimación de contaminantes generados a la atmósfera (línea base),
- La estimación de las emisiones de GEI evitadas, resultantes de la implantación del proyecto,
- El costo estimado de la inversión, y
- Los beneficios ambientales esperados.

A continuación presentamos una hoja de evaluación para que pueda utilizarla a la hora de la evaluación.

HOJA DE EVALUACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS

Tabla 8.9 Evaluación de medidas de adaptación

Nombre del participante: _____

Área de trabajo: _____

Fecha de elaboración: _____

Datos de contacto (teléfono, e-mail, dirección): _____

Nota: Rango de evaluación del 0 al 5. Siendo 0 el valor más bajo y 5 el más alto



PACMUN

Plan de Acción Climática Municipal®

Número	Medida de Mitigación	Sector	Económicamente viable	Socialmente aceptable	Ambientalmente apropiada	Tecnológicamente eficiente	Políticamente Factible	Total	Observaciones
1	Eficientar el servicio de energía eléctrica	Energía	4	5	4	3	5	21	
2	Implementación de medidas para el ahorro energético	Energía	4	4	5	5	4	22	
3	Implementación de granjas cosechadoras de energía	Energía	4	4	5	5	4	22	
4	Rehabilitación de caminos (terracerías, empedrados, huellas ecológicas) caminos saca cosecha	Transporte	4	4	5	5	4	22	
5	Incentivar el uso de la bicicleta	Transporte	3	4	4	4	4	19	
6	Reubicación de viviendas construidas en zonas forestales	Residencial	5	5	5	5	5	25	
7	Implementación de sistemas para la autosuficiencia de las casas	Residencial	4	5	5	5	4	23	

Número	Medida de Mitigación	Sector	Económicamente viable	Socialmente aceptable	Ambientalmente apropiada	Tecnológicamente eficiente	Políticamente Factible	Total	Observaciones
168	Implementación de acciones de las viviendas rurales.	Forestal	5	5	5	5	5	25	
9	Apoyos para eficientar el sistema de tratamiento de aguas residuales	Comercial	2	4	5	4	3	18	
10	Impulso de acciones de conservación de suelos	Agricultura	5	5	5	5	4	24	
11	Técnicas para mejoramiento y retención de suelos	Agricultura	5	5	5	5	5	25	
12	Implementación de silos para semillas y pasturas locales.	Agricultura	5	5	5	5	5	25	
13	Fomentar el ahorro del agua	Agricultura	5	5	5	5	5	25	
14	Tratamiento y manejo de las excretas de los puercos y ganado	Ganadería	4	4	5	4	4	21	
15	Implementación de alternativas sustentables de crianza pecuaria	Ganadería	4	3	5	4	4	20	

	Reforestación								
17	Capacitación para la revalorización y el aprovechamiento sustentable del bosque	Forestal	5	5	5	5	4	24	
18	REDD+	Forestal	4	2	5	4	4	19	
19	Construcción de un humedal en la cabecera municipal para tratamiento de aguas residuales		5	5	5	5	5	25	
20	Implementación de las estrategias necesarias para ser un municipio responsable del manejo de sus residuos.		3	5	5	4	4	21	
21	Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos Ayuquila Valles		3	5	5	4	5	22	
22	IIGICRA Iniciativa Intermunicipal para la Gestión de la Cuenca del Río Ayuquila (JIRA)		4	5	5	4	5	23	

Para realizar la evaluación de las medidas de mitigación que se llevó a cabo el día 1 de junio de 2014, se contó con la participación de los actores clave del municipio: 10 expertos, que trabajan en las áreas de Ecología, Agua Potable, Aseo Público, Fomento Agropecuario, Obras / Desarrollo Urbano, Desarrollo Social / Humano y

Protección Civil. Lo que permitió tener una visión integral y multisectorial de las posibles medidas a implementar en el municipio de Tuxcacuesco. Dicha reunión estuvo bajo la dirección de IRNA. David Francisco Puga Álvarez, consultor de la JIRA para la elaboración del PACMUN.

El número total de medidas a evaluar fueron 22 predominando el sector agropecuario.

En cuanto a la evaluación, 6 medidas obtuvieron el mismo puntaje de 25 puntos, dividiéndose en varios sectores: residencial, agricultura, forestal y desechos. Estas 6 medidas tuvieron el mayor puntaje en todos los criterios (económico, social, ambiental, tecnológico y político), porque son las que más aceptación tendrían por parte de la población: son tecnológicamente y ambientalmente apropiadas porque implican la utilización de ecotecnologías y de fuentes de energía alternativas; son económicamente viables porque no implican gastos excesivos para su implementación y proporcionan ahorros económicos en cuestiones energéticas; son políticamente factibles porque van de acuerdo con la legislación en materia ambiental a nivel federal, estatal y municipal.

Seguidas por 2 medidas, la primera en el sector agricultura, “Impulso de acciones de conservación de suelos”, y la otra en el sector forestal, “Capacitación para la revalorización y el aprovechamiento sustentable del bosque”, ya que obtuvieron los valores de 24 punto al considerar los criterios de sustentabilidad. Como se muestra en el cuadro.

8.10 Jerarquización de las medidas de mitigación en el municipio

Después de haber realizado la evaluación y tomando en cuenta a todos los sectores involucrados, ya con los resultados obtenidos por cada una de las medidas de mitigación, se coloca en la tabla 8.10 por orden, cada una de las medidas de mitigación que pudieran llegar a ser implementadas en el municipio de Tuxcacuesco adicionalmente de aquellas medidas que actualmente se encuentran en ejecución.

Con los siguientes resultados y la metodología aplicada a las medidas de Mitigación, el PACMUN presenta el primer paso de identificación de las mejores medidas de mitigación para el Municipio de Tuxcacuesco, esto será un instrumento de apoyo en la toma de decisiones a través del Cabildo y del Presidente Municipal, para la elaboración de estudios de factibilidad para la toma de decisiones final hacia la implementación de las medidas de mitigación que demuestren ser sustentables para el Municipio.

Tabla 8.10 Medidas de mitigación mejor calificadas

Jerarquización de las medidas de mitigación		Sector
1	Reubicación de viviendas construidas en zonas forestales	Residencial
2	Técnicas para mejoramiento y retención de suelos	Agricultura

3	Implementación de silos para semillas y pasturas locales.	Agricultura
4	Fomentar el ahorro del agua	Agricultura
5	Implementación de acciones de Reforestación	Forestal
6	Construcción de un humedal en la cabecera municipal para tratamiento de aguas residuales	Desechos
7	Capacitación para la revalorización y el aprovechamiento sustentable del bosque	Forestal
8	Impulso de acciones de conservación de suelos	Agricultura

La implementación de las medidas, resultado del proceso de jerarquización dependerá de factores únicos existentes para cada localidad, por lo tanto habrá costos y beneficios que tienen que ser tomados en cuenta en la determinación de las medidas más aptas para la implementación.

Además se debe tener en cuenta que todas las medidas de mitigación, requieren de un análisis exhaustivo un estudio de factibilidad para poder ser implementadas en el municipio.

Por tal motivo es muy importante para el municipio gestionar tanto en esta administración como en futuras, la implementación de las medidas prioritarias para el municipio y así poder ayudar a disminuir las emisiones de GEI en su localidad.

La Selva (52.39%) es el uso de suelo dominante en el municipio de Tuxtla Gutierrez, seguida por la Agricultura (26.64%), por lo que destacan las medidas de mitigación en los sectores forestal y agrícola. En este último las medidas de mitigación se orientan hacia la conservación y retención de suelos y el ahorro de agua en las actividades de riego.

Así mismo, se destaca la importancia de las medidas de mitigación en el sector residencial, dado que hay viviendas construidas en zonas forestales que necesitan ser reubicadas.

Por último, se resalta la prioridad de la realización de un humedal en la cabecera municipal para tratamiento de aguas residuales, dado que hasta la fecha el municipio no cuenta con una planta de tratamiento y la contaminación de acuíferos, ríos y arroyos es uno de los problemas más fuertes del municipio.

9. Detección de Vulnerabilidad y Riesgo en el Municipio

En la reunión de planeación se acordó que el IRNA David Francisco Puga Álvarez, Coordinador del PACMUN, quedaría a cargo del desarrollo de esta área del Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN).

Se acordó que para el análisis de vulnerabilidad se utilice el Atlas de Riesgo del municipio de Tuxcacuesco y también la Matriz de Vulnerabilidad y Adaptación, así que se procedió a comenzar con una línea base de estimación de vulnerabilidad utilizando un análisis de la percepción social; en la cual cada sector productivo estima la vulnerabilidad a través de la valoración de la funcionalidad y capacidad de adaptación de cada sector ante la afectación de las distintas amenazas hidrometeorológicas, para que posteriormente esto permita estimar y priorizar el riesgo a cambios en el clima y se puedan proponer medidas de adaptación a nivel local.

9.1 Análisis de percepción social

Para la detección de la vulnerabilidad en el municipio se implementó un taller de involucramiento denominado “Taller de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático” que se desarrolló en las instalaciones de la casa de la Cultura del municipio de Tonaya, Jalisco.

En el taller se contó con la participación de los principales actores de los sectores productivos, de funcionarios, de académicos y especialistas quienes proporcionaron información sobre los atlas de riesgo del municipio así como la recurrencia de fenómenos hidrometeorológicos.



La SEMADET realizó en junio 2014 un documento que enlista todos los eventos asociados al cambio climático en municipios de Jalisco.

Para el municipio de Tuxcacuesco se reportaron:

Fecha	Tipo de evento	Municipio	Fuentes	Observaciones de efectos	Muertos
22/06/2011	Lluvias	Tuxcacuesco	La Jornada	Se suspenden clases en todos los niveles.	0

Después de un análisis de esta información y siguiendo el método expuesto en la Guía Mínima se determinó que las principales amenazas hidrometeorológicas que enfrenta el municipio año con año son: sequías, lluvias torrenciales, heladas/frentes fríos, ciclones y huracanes. En la siguiente tabla 9.1 se indican los diversos impactos identificados para cada una de las amenazas, que afectan de forma directa o indirecta a los sectores: urbano, comercial, agrícola, ganadero, forestal (USCUSS) y salud.

Los sectores considerados en el análisis de vulnerabilidad son los mismos analizados en el capítulo de inventarios y en el de mitigación, de manera que se establezca una coherencia en los sectores analizados en todo el documento del PACMUN.

Tabla 9.1. Se presentan amenazas e impactos en el municipio, adicional a ello se muestran los sectores afectados por un impacto determinado. Con una “x” se indican los sectores directamente afectados y con una “o” aquellos afectados indirectamente.

Impactos de la amenaza	Sector					
	Urbano	Comercio	Agrícola	Ganadero	Forestal (USCUSS)	Salud
Amenaza 1: Sequia						
Incendios			X	O	X	
Perdida de cultivos		O	X	X		
Plagas, enfermedades y epidemias			X	O	X	X
Desabasto de agua	X		X	X	X	X

En el ANEXO D se muestran a detalle las tablas para cada una de las amenazas, sus impactos y su afectación en cada uno de los sectores con experiencias definidas por los participantes del taller desarrollado.

Se analizó de manera más detallada cómo cada sector es afectado por los impactos de una amenaza dada, encontrando la siguiente información:

- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de sequías son: agrícola y forestal.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de lluvias torrenciales son: agrícola, ganadero, forestal y salud.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de heladas y frentes fríos son: agrícola y ganadero.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de ciclones y huracanes son: agrícola, urbano, ganadero, forestal y salud.

9.2 Funcionalidad

A manera de ejemplo en la siguiente Tabla 9.2 se aprecia la afectación de la funcionalidad para el sector agricultura.

Tabla 9.2 Ejemplo del sector agricultura sobre el análisis de su funcionalidad

Plagas, enfermedades y epidemias	
¿Qué cambios en el clima del municipio cree que podrían afectar este sector?	Aumento de temperaturas, frentes fríos, inundaciones
¿Se encuentra este sector sujeto a algún estrés?	Si
Si así fuera ¿Cómo agravaría el impacto ese estrés?	Aumento en plagas virus, hongos, bacterias, insectos.
Si el impacto ocurre ¿se afectará la funcionalidad del sector?	S4

Una vez que se identificaron los sectores más afectados en su funcionalidad dado un impacto, lo cual se puede corroborar para un mejor detalle en el ANEXO D, se procedió a hacer un análisis sobre la capacidad de adaptación de estos sectores. Con información del municipio y asesoría técnica se encontró a manera de resumen lo siguiente:

- El sector con mayor capacidad de adaptación cuando un impacto de incendio se presenta es el ganadero. Por otra parte, los sectores que menor capacidad de adaptación cuando el mismo impacto se presenta son el agrícola y forestal.
- Los sectores con menor capacidad de adaptación cuando un impacto de pérdida de cultivos se presenta son el agrícola, ganadero y comercial.
- El sector con mayor capacidad de adaptación cuando un impacto de plagas, enfermedades y epidemias se presenta es el ganadero. Por otra parte, los sectores que menor capacidad de adaptación cuando el mismo impacto se presenta son el agrícola, forestal y salud.
- Cuando un impacto de desabasto de agua se presenta todos los sectores presentan una baja capacidad de adaptación.
- Los sectores con menor capacidad de adaptación cuando un impacto de inundaciones se presenta son el urbano, agrícola, ganadero, comercial, salud.
- Los sectores con menor capacidad de adaptación cuando un impacto de pérdida de suelo se presenta son el agrícola y forestal.
- Los sectores con menor capacidad de adaptación cuando un impacto de pérdida de comunicación vial se presenta son el urbano y comercial.
- El sector con mayor capacidad de adaptación cuando un impacto de cambios bruscos de temperatura se presenta es el de salud. Por otra parte, el sector que menor capacidad de adaptación cuando el mismo impacto se presenta es el agrícola.

Plan de Acción Climática Municipal®

9.3 Capacidad de adaptación

La capacidad de adaptación de cada sector ante los impactos de una amenaza varía. En la tabla siguiente 9.3 se muestra un ejemplo de cómo el sector agrícola puede ajustarse al impacto de plagas, enfermedades y epidemias requiriendo de costos altos. En el ANEXO D se puede ver a detalle la capacidad de adaptación de cada sector ante los posibles impactos.

Tabla 9.3 Se muestra la capacidad de adaptación del sector agricultura ante el impacto plagas, enfermedades y epidemias

Impacto	Plagas, enfermedades y epidemias
Sector	Agrícola

¿Puede el Sector ajustarse al impacto proyectado con un costo y trastorno mínimos?	CA2
Explique la respuesta	El municipio carece de elementos técnicos y sanitarios de primera mano para una atención oportuna

Tabla 9.4 Integración de los resultados obtenidos a partir del análisis de percepción social

Amenaza	Impacto	Sector con capacidad de adaptación alta	Sector con capacidad de adaptación media	Sector con capacidad de adaptación baja
Sequia	Incendios	-	Ganadero	Agrícola, forestal
	Perdida de cultivos	-	-	Agrícola, ganadero, comercial
	Plagas, enfermedades y epidemias	-	Ganadero	Agrícola, comercial y salud
	Desabasto de agua	-	-	Urbano, agrícola, ganadero, forestal, salud
Lluvias torrenciales	Inundaciones	-	-	Urbano, agrícola, ganadero, comercial, salud
	Perdida de suelo	-	-	Agrícola, forestal
	Desabasto de agua	-	-	Urbano, agrícola, ganadero, forestal, salud
Heladas /frentes fríos	Perdida de cultivos	-	-	Agrícola, ganadero, comercial
	Cambios bruscos de temperatura	-	Salud	Agrícola
Ciclones y huracanes	Inundaciones	-	-	Urbano, agrícola, ganadero, comercial, salud
	Plagas, enfermedades y epidemias	-	Ganadero	Agrícola, comercial y salud

	Perdida de suelo	-	-	Agrícola, forestal
	Perdida de comunicación vial	-	-	Urbano, comercial
	Perdida de cultivos	-	-	Agrícola, ganadero, comercial
	Desabasto de agua	-	-	Urbano, agrícola, ganadero, forestal, salud

9.4 Cálculo del riesgo

El riesgo se calculó identificando la **vulnerabilidad total** de todos los sectores dado un impacto, **multiplicada** por **el rango** de probabilidad de que una amenaza produzca dicho impacto.

Los resultados fueron compilados en la siguiente tabla, que muestra que los impactos ante los que los sectores presentan un riesgo:

- Medio son plagas, enfermedades y epidemias y desabasto de agua.
- Bajo son pérdidas de suelo, pérdida de cultivo, pérdida de comunicación vial, inundaciones y cambios bruscos de temperatura.
- Muy Bajo son incendios.

Tabla 1 Se indica el grado de riesgo para los sectores urbano, agrícola, ganadero, comercial, salud y forestal, ante los efectos de cambios en el clima

Impacto	Espectro de riesgo de los sectores	Espectro de riesgo
Incendios	16	Muy Bajo
Perdida de cultivos	31	Bajo
Plagas, enfermedades y epidemias	54	Medio
Desabasto de agua	54	Medio
Inundaciones	33	Bajo
Perdida de suelo	29	Bajo
Perdida de comunicación vial	21	Bajo
Cambios bruscos de temperatura	26	Bajo

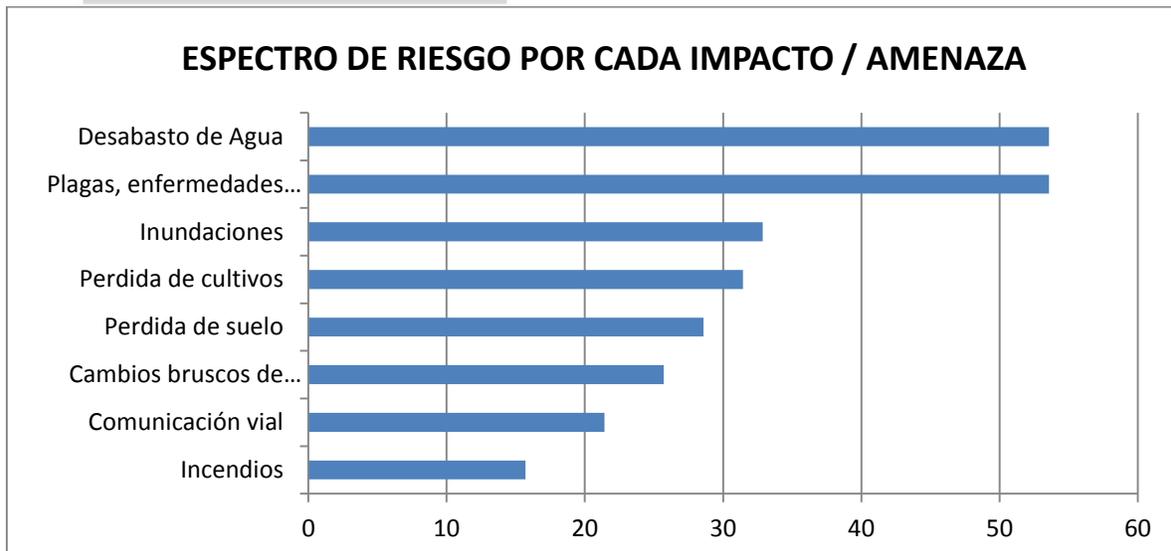


Figura 1 Grado de riesgo para los sectores urbano, agrícola, ganadero, comercial, salud y forestal.

Las principales amenazas de carácter natural que afectan al municipio son de origen hidrometeorológico, como han sido los derrumbes, desbordamiento de ríos, inundaciones por lluvias torrenciales, huracanes, ventarrones, entre otros los cuales se presentan de manera esporádica, teniendo mayor incidencia en la cabecera municipal.

Derivado del análisis de vulnerabilidad se desprende que el municipio de Tuxcacuesco presenta un grado de riesgo medio a plagas, enfermedades y epidemias y a desabasto de agua. Siguen con un grado de riesgo bajo pérdidas de suelo, pérdida de cultivo, pérdida de comunicación vial, inundaciones y cambios bruscos de temperatura.



10. Establecimiento de líneas de acción de Adaptación

Con base en los resultados del análisis de vulnerabilidad propuesto en la guía mínima se establecieron las siguientes metas y líneas de acción de adaptación Tabla 10.1.

Tabla 10.1 Meta y línea de acción

Tema	Meta	Línea de acción
Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas	Lograr difundir entre la población de manera visual la información sobre los riesgos y amenazas naturales a las que está expuesto el Municipio.	Realizar Campañas de comunicación y sensibilidad al cambio climático y sus impactos.
Medidas de adaptación	Que el municipio cuente con un Plan de contingencia para eventos naturales.	Elaborar un Plan de contingencia para eventos naturales.
Medidas de adaptación	Elaborar y actualizar el Atlas de riegos y diagnósticos de escorrentías en cuenca cerrada.	Elaborar y actualizar el Atlas de riegos y diagnósticos de escorrentías en cuenca cerrada.
Medidas de adaptación	Mantener desazolvados los cauces de ríos y arroyos antes de las temporadas de lluvias.	Campaña de desazolves en los cauces naturales de ríos y arroyos del municipio.
Medidas de adaptación	Mantener eficiente el sistema de drenaje y alcantarillado del municipio.	Llevar a cabo el Programa de mantenimiento y limpieza de drenajes y alcantarillas
Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas	Implementar alternativas para la conservación de suelo y agua, para disminuir la erosión.	Conocer y cumplir la normatividad federal y estatal en materia del cuidado del suelo.
Manejo de los residuos	Que el municipio de Tuxcacuesco sea responsable del manejo de sus residuos.	Crear las estrategias necesarias para ser un municipio responsable de la separación de sus residuos.
Economía local	Impulsar la economía local.	Impulsar la economía local mediante Capacitación en la comercialización de nuestros productos mediante convenios y diseño de estrategias comerciales.
Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas	Aumentar la superficie cubierta forestal	Trabajar e impulsar acciones de reforestación.
Medidas de adaptación	Asegurar la disponibilidad del recurso agua	Trabajar e impulsar acciones de captación y almacenamiento de aguas pluviales.
Medidas de adaptación	Implementar estrategias para reducir el riesgo de propagación de plagas, enfermedades y epidemias	Implementar un puesto de control de plagas, enfermedades y epidemias

Fuente: elaboración propia

De esta manera se encontraron las medidas de adaptación más adecuadas para el municipio de Tuxcacuesco para la selección de estas se consideró la viabilidad de recursos y las capacidades del municipio.

A continuación se muestra en la Tabla 10.2 las medidas de adaptación propuestas para el municipio.

Tabla 10.2 Acciones de adaptación propuestas

Medida de Adaptación+B6:F29	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Trabajar e impulsar acciones de reforestación.	Realización de acciones de reforestación para aumentar la superficie cubierta en zonas forestales, así como la captación de aguas pluviales y la conservación del manto freático. Se puede llevar a cabo solicitando apoyo a Programas de Gobierno.	Desabasto de agua, Inundaciones, perdida de suelo, plagas enfermedades y epidemias.	Forestal, agrícola, ganadero	Protección civil, fomento agropecuario y ecología.

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Atlas de riegos y diagnósticos de escorrentías en cuenca cerrada.	Identificar las principales zonas de riesgo y a su vez categorizarlas, priorizando aquellas que se ven altamente afectadas por fenómenos hidrometeorológicos.	Inundaciones, deslaves.	Urbano, agrícola, ganadero, comercial, forestal, desechos	Protección civil, Obras Públicas, Fomento Agropecuario, Ecología

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
----------------------	--------------------------	-----------------	--------------------	-----------------

Campañas de comunicación y sensibilidad al cambio climático y sus impactos.	Planeación, creación, medición y aplicación del Programa de Educación Ambiental Municipal. Creación y puesta en marcha del programa “Cuida tu Tierra”, para crear una cultura de respeto a la flora y fauna de nuestros ecosistemas	Inundaciones, Perdida de suelo, Incendios, Pérdida de Biodiversidad.	Urbano, comercial, desechos, Agrícola, forestal y ganadero.	Ecología, Fomento Agropecuario, Agua Potable, Protección Civil
---	---	--	---	--

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Plan de contingencia para eventos naturales.	Identificar las principales zonas de riesgo y a su vez categorizarlas, priorizando aquellas que se ven altamente afectadas por fenómenos hidrometeorológicos, para crear un plan anti contingencias local.	Inundaciones, Desabasto de Agua, Pérdidas Pecuarias, Desabasto Alimentario y Pérdida de Cultivos.	Urbano, comercial, agrícola, ganadero, forestal	Ecología, Protección civil, Desarrollo Urbano, Obras Públicas, Fomento Agropecuario, Salud, Agua Potable y Alcantarillado.

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Campaña de desazolves en los causes naturales de ríos y arroyos del municipio.	Cada año se realizan los desazolves en el municipio.	Inundaciones, Afectaciones a la Vivienda, Perdida de Energía Eléctrica y perdida de Comunicación Vial.	Urbano, agrícola, desechos, salud	Obras Públicas, Desarrollo Urbano, Ecología, Protección Civil, Agua Potable y Alcantarillado

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
----------------------	--------------------------	-----------------	--------------------	-----------------

Programa de mantenimiento y limpieza de drenajes y alcantarillas	Evitar inundaciones y Daños a la Vivienda.	Inundaciones, Desabasto de Agua y plagas, enfermedades y epidemias	Urbano, Desechos, comercial, salud	Obras Públicas, Desarrollo Urbano, Ecología, Protección Civil y Agua Potable y Alcantarillado
--	--	--	------------------------------------	---

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Implementar alternativas para la conservación de suelo y agua, para disminuir la erosión.	Conocer y cumplir la normatividad federal y estatal en materia del cuidado del suelo.	Pérdida de Biodiversidad, Perdida de Suelo.	Agrícola, ganadero y Forestal.	Desarrollo Urbano, Ecología, Protección Civil y Fomento agropecuario

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Crear las estrategias necesarias para ser un municipio responsable de la separación de sus residuos.	Aplicación del Reglamento Municipal de Ecología, ejecución de sanciones respectivas.	Pérdida de Biodiversidad, Perdida de Suelo, Desabasto de agua, Desabasto alimentario.	Urbano, comercial, desechos, salud	Direcciones de Ecología y Protección Civil

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Impulsar la economía local	Capacitación en la comercialización de nuestros productos mediante convenios y diseño de estrategias comerciales.	Desabasto alimentario.	Urbano, comercial, agrícola y ganadero.	Direcciones de Ecología, fomento agropecuario, fomento económico

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Trabajar e impulsar acciones de captación y almacenamiento de aguas pluviales.	Realización de sistemas de captación de aguas pluviales y de tanques para almacenamiento de las mismas, a nivel municipal e individual en cada vivienda o establecimiento.	Desabasto de agua, Inundaciones	Urbano, agrícola, ganadero, salud	Agua potable y Alcantarillado, obras públicas, protección civil, fomento agropecuario y ecología.

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Implementar un puesto de control de plagas, enfermedades y epidemias	Implementar un puesto de control de plagas enfermedades y epidemias para disminuir el riesgo de propagación.	Plagas, enfermedades y epidemias	Forestal, agrícola, ganadero	Fomento agropecuario, protección civil y ecología.

En la Tabla 10.2 se muestra las medidas de adaptación priorizadas en el municipio a partir del análisis realizado por los diferentes tomadores de decisiones los principales sectores productivos del municipio de Tuxcacuesco.

Medidas de adaptación priorizadas	Descripción de la medida
1. Trabajar e impulsar acciones de reforestación.	Realización de acciones de reforestación para aumentar la superficie cubierta en zonas forestales, así como la captación de aguas pluviales y la conservación del manto freático. Se puede llevar a cabo solicitando apoyo a Programas de Gobierno.
2. Campaña de desazolves en los cauces naturales de ríos y arroyos del municipio.	Cada año se realizan los desazolves en el municipio, antes de cada temporada de lluvias para disminuir el riesgo de inundaciones.
3. Elaborar un Plan de contingencia para eventos naturales.	Identificar las principales zonas de riesgo y a su vez categorizarlas, priorizando aquellas que se ven altamente afectadas por fenómenos hidrometeorológicos, e individuar las principales amenazas que pueden afectar el municipio, para crear un plan anti contingencias local.

La identificación e implementación de medidas y acciones de adaptación promoverá el desarrollo de la resiliencia ante el cambio climático del municipio, logrando que se reduzca la vulnerabilidad y se moderen los daños posibles.

11. Conclusiones

El municipio de Tuxcacuesco pertenece a la cuenca del río Armería. Al principio del documento se puede encontrar un diagnóstico de la situación actual del municipio, incluyendo datos sobre su localización geográfica, extensión, orografía, hidrografía, clima, registro de fenómenos hidrometeorológicos, ecosistemas y recursos naturales, uso del suelo, características socioeconómicas, datos sobre educación, población, salud y vivienda, sobre el manejo y aprovechamiento del agua y de la energía, la generación y gestión de residuos y Programas y acciones estatales y federales que puedan aplicarse al municipio y que estén orientadas al cambio climático.

El análisis de la situación actual del municipio es de fundamental importancia para poder detectar las amenazas a las cuales está expuesto, sus áreas más vulnerables (como por ejemplo el grado de pobreza multidimensional, la cobertura de servicios básicos en cuestión de vivienda, el grado de deforestación, entre otros).

Al arranque del proceso, en el taller del 07 de mayo de 2014, se identificaron los actores

Clave para conformar el equipo para la elaboración del PACMUN. Así mismo se identificó el cronograma de entrega de las diferentes fases.

Siguió la redacción de los objetivos general y específicos, la visión y las metas del PACMUN.

Se lograron identificar 21 metas específicas, de las cuáles cuatro metas para Inventarios, ocho metas para Mitigación, una meta para Vulnerabilidad y ocho para Adaptación.

En el análisis del Marco Jurídico, a nivel municipal se identificó que los reglamentos contienen las especificaciones básicas en materia ambiental, pero no contemplan los posibles impactos del cambio climático. Y esto se ve reflejado también en algunas de las metas propuestas para Adaptación, que plantean actualizar las normas y reglamentos municipales con las disposiciones correspondientes en materia ambiental y su posterior notificación a la población y empresas para la atención correspondiente en el entendido que deberán regularizarse en caso de alguna anomalía.

En el capítulo de Inventario de gases de efecto invernadero, según el análisis, el sector Agropecuario constituye la principal fuente de emisión municipal, ya que contribuye con el 71.48 % de las emisiones de CO₂ de Tuxcacuesco.

En segundo lugar se ubica el sector Energía, fuente principal de gas CO₂, que contribuye con un 14.54 % del total municipal. Le siguen las emisiones del sector desechos con 11.51 % y el sector USCUS con 2.47 %, todos ellos con contribución por emisiones de CO₂. En conjunto las fuentes de emisión mencionadas contribuyen con cerca del 13.98 % de las emisiones totales municipales para el año 2010.

La Selva (52.39%) es el uso de suelo dominante en el municipio de Tuxcacuesco, seguida por la Agricultura (26.64%), por lo que destacan las medidas de mitigación en los sectores forestal y agrícola. En este último las medidas de mitigación se orientan hacia la conservación y retención de suelos y el ahorro de agua en las actividades de riego.

Así mismo, se destaca la importancia de las medidas de mitigación en el sector residencial, dado que hay viviendas construidas en zonas forestales que necesitan ser reubicadas, y se necesitan arreglar los márgenes de los arroyos para reducir el riesgo de inundaciones.

Por último, se resalta la prioridad de la realización de un humedal en la cabecera municipal para tratamiento de aguas residuales, dado que hasta la fecha el municipio no cuenta con una planta de tratamiento y la contaminación de acuíferos, ríos y arroyos es uno de los problemas más fuertes del municipio.

Las principales amenazas de carácter natural que afectan al municipio son de origen hidrometeorológico, como han sido los derrumbes, desbordamiento de ríos, inundaciones por lluvias torrenciales, huracanes, ventarrones, entre otros los cuales se presentan de manera esporádica, teniendo mayor incidencia en la cabecera municipal.

Derivado del análisis de vulnerabilidad se desprende que el municipio de Tuxcacuesco presenta un grado de riesgo muy alto a plagas. Siguen con un grado de riesgo medio-alto los impactos de pérdida de suelo, pérdida de comunicación vial y pérdida de cultivos.

Para concluir el documento, se individuaron las posibles medidas de adaptación, priorizando las tres más relevantes, aunque la implementación de las medidas, tanto de mitigación como de adaptación, resultado del proceso de jerarquización, dependerá de factores únicos existentes para cada localidad, y se deberá tener en cuenta que cada medida requiere de un análisis exhaustivo y de un estudio de factibilidad para poder ser implementada en el municipio.

El PACMUN constituye la base para esta administración y para las futuras para conocer y considerar las necesidades del municipio para que sea capaz de adaptarse al cambio climático.

12. Referencias

- Breceda Lapeyre, Miguel, Odón de Buen Rodríguez *et al.* 2008. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012. Consultado el 10 de febrero de 2012 en http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/paccm_documento.pdf
- Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, (CICC). 2009 (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático). Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012. México D.F. 118 págs.
- Comisión Nacional de Vivienda, (CONAVI). 2008 (Comisión Nacional de Vivienda). Programa Nacional de Vivienda “Hacia un Desarrollo Habitacional Sustentable” 2007-2012. México D.F. Versión Ejecutiva 80 págs.
- Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A.C. (CCMSS). 2006. Red de Monitoreo de Políticas Públicas. Nota informativa número 5. Inventarios Nacionales Forestales. México, mayo de 2006. http://www.ccmss.org.mx/modulos/casillero_informacion.php
- Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático. 1992. Consultado en febrero del 2001 en: [\[http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf\]](http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf)
- ICLEI-Canadá. 2009. Changing Climate, Changing Communities: Guide and Workbook for Municipal Climate Adaptation. Consultado el 20 de enero de 2012 en <http://www.iclei.org/index.php?id=11710>.
- Instituto Nacional de Ecología (INE). 2006. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2002, México. http://www2.ine.gob.mx/descargas/cclimatico/inegei_res_ejecutivo.pdf
- Instituto Nacional de Ecología (INE). 2009: Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, México D.F., 274 págs.
- Instituto Nacional de Ecología (INE). 2012 (Guía de metodologías y medidas de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero para la elaboración de Programas Estatales de Acción Climática [Sheinbaum Claudia y colaboradores] México D. F; 200 págs.

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

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

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

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

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

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

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

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

<http://congreso.jal.gob.mx/BibliotecaVirtual/LeyesEstatales.cfm>

<http://mexico.justia.com/estados/jal/leyes/>

<http://sotorisolve.com/blog/legislacion-federal-y-de-jalisco-relativa-a-asuntos-de-materia-ambiental-y-urbanistica/>

<http://siga.jalisco.gob.mx/compendio/index.htm> Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable. Compendio de Marco Jurídico Ambiental Nacional.

Centro Estatal de Estudios Municipales. *Concentrado de Reglamentos Municipales, 2001-2003*

Luna Medina, L. (Octubre de 2013). *Señal Informativa - UDG*. Obtenido de <http://www.senalinformativa.udg.mx/node/25883>

Prieto, S. (5 de Octubre de 2013). *El Informador*. Obtenido de INFORMADOR.COM.MX: <http://www.informador.com.mx/jalisco/2013/489468/6/manuel-deja-mayor-numero-de-afectados-en-la-historia-de-jalisco.htm>

Proceso. (31 de Octubre de 2011). *PROCESO.COM.MX*. (A. O. Mendez) Obtenido de <http://www.proceso.com.mx/?p=286812>

Rangel, L. (18 de Octubre de 2013). *Señal Informativa - UDG*. Obtenido de <http://udgnoticiasautlan.blogspot.mx/2013/09/18-de-septiembre-2013.html>

Tabasco HOY. (Septiembre de 2013). Obtenido de <http://www.tabascohoy.com/2/notas/?ID=148909>

Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Tuxcacuesco, Jalisco 2012-2030. H. Ayuntamiento de Tuxcacuesco, administración 2012-2015.

SITEL (Sistema de Información Territorial En Línea) Fenómenos hidrometeorológicos: http://sitel.jalisco.gob.mx/index2.php?grupos_temas=1289

<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

<http://ceajalisco.gob.mx/riosjal.html>

<http://www.iiieg.gob.mx/general.php?id=3&idg=457>

<http://www.iiieg.gob.mx/general.php?id=7&idg=42>

http://sitel.jalisco.gob.mx/index2.php?grupos_temas=1289

http://iiieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/Sequia_jal.pdf

DIAGNOSTICOS MUNICIPALES, ANUARIOS OTROS.

<http://iiieg.gob.mx/general.php?id=8&idg=380>

<http://iieg.gob.mx/general.php?id=8&idg=479>

INFORMACION BASICA MUNICIPAL.

<http://seplan.app.jalisco.gob.mx/ficha/>

www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/gest_cuencas.pdf

http://www.agua.org.mx/h2o/index.php?option=com_content&view=article&id=12190:caso-cuenca-ayuquila-armeria&catid=46:cuencas-hidrograficas&Itemid=110

http://www.pnud.org.co/img_upload/61626461626434343535373737353535/CAMBIOCLIMATICO/2.%20Memorias%20Di%3%A1logo%20Nacional%20Lucha%20contra%20la%20pobreza%20y%20adaptaci%3%B3n%20al%20cambio%20clim%3%A1tico/2.2.%20Material%20Mesas%20trabajo/Glosario%20terminos%20CambioClimatico.pdf

glosario de términos IPCC 2001 <http://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>

medidas de mitigación IPCC.

<http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/paper-I-sp.pdf>

2002, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático ISBN: 92-9169-104-7 <http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf>

Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático. © 2012, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático ISBN 978-92-9169-333-7 http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/IPCC_SREX_ES_web.pdf

2013 Revista Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía

http://www.inegi.org.mx/RDE/RDE_10/RDE_10_Art4.html

Cuadernillos Municipales.

<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/ZapotitlanDeVadillo.pdf>

<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/Ejutla.pdf>

<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/Tuxcacuesco.pdf>

<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/Tonaya.pdf>
<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/Toliman.pdf>
<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/SanGabriel.pdf>
<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/UniondeTula.pdf>
<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/ElGrullo.pdf>
<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/ElLimon.pdf>
<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/AutlandeNavarro.pdf>

Conafor documentos proyecto Ayuquila-Armeria

<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/35/3889R%C3%ADo%20Ayuquila-Armer%C3%ADa%20y%20otras%20cuencas%20prioritarias.pdf>

<http://meteorologia.semar.gob.mx/Huracan%20Jova.pdf>

http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos

Sistema Estatal de Información Jalisco (SEIJAL); con información de INEGI, DENU. Consejo Estatal de Población. Recuperado de <http://coepo.jalisco.gob.mx>

INEGI. Censo de Población y vivienda, 2010, en <http://www.inegi.gob.mx>
Página de la Junta Intermunicipal para la Gestión de la Cuenca baja del Rio Ayuquila. <http://www.jira.org.mx/jir01/principal/index.php/quienes-somos/historia>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México, México DF. CONEVAL, 2009. http://www.coneval.gob.mx/Informes/Coordinacion/INFORMES_Y_PUBLICACIONES_PDF/Metodologia_Multidimensional_web.pdf

13. Glosario

A

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

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

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

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

Almacenes de carbono: Véase Reservorios

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

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

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

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

B

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Coherencia: Significa que el inventario debe ser internamente coherente en todos sus elementos con los inventarios de otros años. Un inventario es coherente si se utilizan las mismas metodologías para el año de base y para todos los años subsiguientes y si se utilizan conjuntos de datos coherentes para estimar las emisiones o absorciones de fuentes o sumideros. Se puede considerar coherente un inventario que utiliza diferentes metodologías para distintos años si se realizó la estimación de forma transparente, tomando en cuenta las pautas del Volumen 1 sobre buenas prácticas en cuestión de coherencia de la serie temporal.

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

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

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

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

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

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

D

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

Depósitos de carbono: Véase Reservorios

Dióxido de carbono (CO₂): Gas que existe espontáneamente y también como subproducto del quemado de combustibles fosílicos procedentes de depósitos de carbono de origen fósil, como el petróleo, el gas o el carbón, de la

quema de biomasa, o de los cambios de uso de la tierra y otros procesos industriales. Es el gas de efecto invernadero antropogénico que más afecta al equilibrio radiativo de la Tierra. Es también el gas de referencia para la medición de otros gases de efecto invernadero y, por consiguiente su Potencial de calentamiento mundial es igual a 1.

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

E

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

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

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

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

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

Exactitud: Medida relativa de la exactitud de una estimación de emisión o absorción. Las estimaciones deben ser exactas en el sentido de que no sean sistemáticamente estimaciones que queden por encima o por debajo de las verdaderas emisiones o absorciones, por lo que pueda juzgarse, y de que las incertidumbres se hayan reducido lo máximo posible. Deben utilizarse

metodologías adecuadas que cumplan las directrices sobre buenas prácticas, con el fin de favorecer la exactitud de los inventarios.

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

F

Forestación: Plantación de nuevos bosques en tierras que históricamente no han contenido bosque (durante un mínimo de 50 años). Para un análisis del término bosque y de los conceptos conexos de forestación, reforestación y deforestación.

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

Fuente: Suele designar todo proceso, actividad o mecanismo que libera un gas de efecto invernadero o aerosol, o un precursor de un gas de efecto invernadero o aerosol, a la atmósfera. Puede designar también, por ejemplo, una fuente de energía.

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

G

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

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

H

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

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

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

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

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

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

L

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

M

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

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

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

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

O

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

P

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

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

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

Protocolo de Kyoto: El Protocolo de Kyoto de la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas fue adoptado en el tercer período de sesiones de la Conferencia de las Partes (COP) en la CMCC, que se celebró en 1997 en Kyoto. Contiene compromisos jurídicamente vinculantes, además de los señalados en la CMCC. Los países del Anexo B del Protocolo (la mayoría de los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos y de los países de economía en transición) acordaron reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero antropogénicos (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre) en un 5% como mínimo por debajo de los niveles de 1990 durante el período de compromiso de 2008 a 2012. El Protocolo de Kyoto entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

R

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

Remoción de GEI o carbono: Véase Incorporación

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

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

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

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

Riesgo: Probabilidad combinada de la amenaza y la vulnerabilidad.

S

Sectores: Clasificación de los diferentes tipos de emisores GEI. El IPCC reconoce seis: 1. Energía, 2. Procesos Industriales, 3. Solventes, 4. Actividades Agropecuarias, 5. Uso del suelo, Cambio de uso del suelo y Silvicultura y 6. Desechos

Secuestro de GEI o carbono: Véase Incorporación

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

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

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

T

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

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

U

Unidades CO₂ equivalentes [CO₂ eq]: Los GEI difieren en la influencia térmica positiva que ejercen sobre el sistema climático mundial, debido a sus diferentes propiedades radiativas y períodos de permanencia en la atmósfera. Una emisión de CO₂ equivalente es la cantidad de emisión de CO₂ que ocasionaría, durante un horizonte temporal dado, la misma influencia térmica positiva que una cantidad emitida de un GEI de larga permanencia o de una mezcla de GEI. Para un GEI, las emisiones de CO₂-equivalente se obtienen multiplicando la cantidad de GEI emitida por su potencial de calentamiento mundial (PCM). Las emisiones de CO₂-equivalente constituyen un valor de referencia y una métrica útil para comparar emisiones de GEI diferentes, pero no implican respuestas idénticas al cambio climático

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

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

V

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

14. Unidades

Unidad	Símbolo	Gramos
Gigagramo	Gg	1, 000,000,000 g
Megagramo	Mg	1, 000,000 g
Kilogramo	Kg, Ton	1, 000 g
Hectogramo	Hg	100 g
Decagramo	Dag	10 g
Gramo	Gr	1 g
Decigramo	Dg	0,1 g
Centigramo	Cg	0,01 g
Miligramo	Mg	0,001 g

Unidad	Símbolo	Metros
Kilómetro	Km	1,000 m
Hectómetro	Hm	100 m
Decámetro	Dam	10 m
Metro	M	1m
Decímetro	Dm	0,1 m
Centímetro	Cm	0,01
Milímetro	Mm	0,0001

Unidad	Símbolo	Metros ³
Kilómetro	Km ³	1,000000000 m ³
Hectómetro	Hm ³	100000 m ³
Decámetro	Dam ³	10000 m ³
Metro	M ³	1m ³
Decímetro	Dm ³	0,001 m ³
Centímetro	Cm ³	0,000001m ³
Milímetro	Mm ³	0,000000001m ³

Unidad	Símbolo	Litros
Kilolitro	Kl	1,000000000 l
Hectolitro	Hl	100000 l
Decalitro	Dal	10000 l
Litro	l	1l

Decilitro	DI	0,001 l
Centilitro	CI	0,000001l
Mililitro	MI	0,000000001l

Joule -1 J = kg m²/s²		
Unidad	Símbolo	Joule
Terajulio	TJ	10 ¹² J
Gigajulio	GJ	10 ⁹ J
Megajulio	MJ	10 ⁶ J
Kilojulio	KJ	10 ³ J

Calorías		
Unidad	Símbolo	Equivale en Joule
1 caloría	Cal	4,1868 J

Lista de combustibles que se consideraran para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como sus factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo.

Combustible	Unidades de Medida	Poder calorífico
Bagazo de caña	(MJ/t)	7,055
Carbón siderúrgico de importación	(MJ/t)	29,559
Carbón siderúrgico nacional	(MJ/t)	19,987
Carbón térmico de importación	(MJ/t)	25,284
Carbón térmico nacional	(MJ/t)	19,405
Diesel	(MJ/bl)	5,952
Equivalente de electricidad en términos secundarios	(MJ/MWh)	3,600
Equivalente primario de energía eléctrica	(MJ/MWh)	10,381
Gas licuado	(MJ/bl)	4,251
Gas natural asociado	(kJ/m ³)	40,053
Gas natural no asociado	(kJ/m ³)	37,296
Gas seco	(kJ/m ³)	33,913
Gas seco de exportación	(kJ/m ³)	35,812
Gas seco de importación	(kJ/m ³)	34,614
Gasolinas naturales	(MJ/bl)	4,781
Gasolinas y naftas	(MJ/bl)	5,542
Leña	(MJ/t)	14,486
Petróleo crudo (promedio de la producción)	(MJ/bl)	6,382

Petróleo crudo istmo	(MJ/bl)	5,826
Petróleo crudo maya	(MJ/bl)	6,040
Petróleo crudo Olmeca	(MJ/bl)	5,727
Biogás	(kcal/m3)	4,500
Llantas	(kcal/kg)	6,000
Productos de madera	Paneles, fibras, partículas y pedacería	4,500-4,600
Cartón	Ordinario, empaques, envases	3,400-3,500
Papeles	Ordinario, kraft, papel	3,900-4, 100
Textiles	Algodón	4,000
	Lana y seda	4,600-4,900
	Fieltro e linóleo	5,000-6,100
Caucho	Hule viejo	3,200
	Llantas	6,000-7,000
Plásticos	PVC	4,500-5,300
	Neopreno	6,000
	ABS	8,300
	Poliestireno	10,000
Madera		1,200-3,700
Bagazo		2,000-4,800
Legumbres verdes		800
Caña de maíz		3,500
Paja de arroz		2,900-4,000

Fuente: Balance Nacional de Energía 2008."Criterios Ecológicos para la Valorización Económica de los Residuos Generados por Actividades Industriales", elaborado por el Instituto Nacional de Ecología (INE) 1994

15. Acrónimos

ICLEI International Council for Local Environmental Initiatives

SEMADET: Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.

JIM: Junta Inter Municipal.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

IMO: Ingenio Melchor Ocampo.

TR: Términos de Referencia.

JIRA: Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca baja del Rio Ayuquila.

PACMUN: Plan de Acción Climática Municipal.®

Sistema MRV: Monitoreo, Revisión y Verificación.

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

PACREG: Plan de Acción Climática Regional.

ANP: Áreas Naturales Protegidas.

RBSM: Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán.

IEEG: Instituto de Información Estadística y Geográfica.

GEI: Gases de Efecto Invernadero.

CONABIO: Comisión Nacional para la Biodiversidad.

CMNUCC: *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.*

CENAPRED: Centro Nacional de Prevención de Desastres.

PSPM: Población en Situación de Pobreza Multidimensional.

CONEVAL: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.

REDD+: Proyecto Fortalecimiento Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación.

MRV: Monitoreo, Revisión y Verificación.



16. Anexos

ANEXO A Guía Fomento Energías Renovables 2013.

ANEXO B Inventarios PACMUN.

ANEXO C Mitigación PACMUN.

ANEXO D MATRIZ V&A PACMUN.

PACMUN

Plan de Acción Climática Municipal®