



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Planeación Urbana y Regional

“EXPERIENCIA LABORAL EN LA PARTICIPACIÓN DEL DESARROLLO Y
PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN
CLIMÁTICA MUNICIPAL (PACMUN) DEL H. AYUNTAMIENTO DE METEPEC
2017”

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN CIENCIAS AMBIENTALES

P R E S E N T A:
ESTEPHANY GUADALUPE QUIROZ REYES

DIRECTOR DE MEMORIA
LIC. P.T. RUBEN AMADO SERRANO GONZAGA

Toluca de Lerdo, Estado de México; Noviembre del 2018

ÍNDICE

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Alcances de la memoria.....	3
1.2 Objetivos.....	4
Objetivo General	4
Objetivo Específico.....	4
1.3. Antecedentes del Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN).....	5
1.4 Marco Teórico.....	7
1.4.1 La Atmosfera.....	7
1.4.2 Efecto invernadero	7
1.4.3 Gases de efecto invernadero GEI.	8
1.4.4 Vulnerabilidad Ambiental.....	8
CAPÍTULO II. MARCO JURÍDICO	9
2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	9
2.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	9
2.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	9
2.4 Ley General de Protección Civil.....	10
2.5 Ley General de Cambio Climático	10
2.6 Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México	14
2.7 Código de la Biodiversidad del Estado de México	14
2.8 Ley de Cambio Climático del Estado de México.....	15
2.9 Bando Municipal de Metepec, Estado de México, 2016	16
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	17
3.1 Categoría Sector Energético.....	21
3.1.1 Método de Referencia.....	21
3.1.2 Método Sectorial.	22
3.2 Categoría Sector Procesos Industriales.....	25
3.3 Categoría Sector Agropecuario	25
3.4 Categoría Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS)	28
3.5 Categoría Sector Desechos.....	29
3.5.1 Disposición de Residuos en Suelos	29
3.5.2 Aguas Residuales Municipales.....	31

3.6 Identificación de Fuentes Clave.....	33
CAPÍTULO IV. DIAGNÓSTICO.....	37
4.1 Mitigación en el Sector Energético.....	39
4.1.1. Mitigación Subcategoría Residencial (Gas LP).....	39
4.1.2 Mitigación Subcategoría Transporte.....	40
4.2 Mitigación Subcategoría Desechos.....	42
4.2.1 Sector Residuos (Aguas Residuales).....	43
CAPÍTULO V. EXPERIENCIAS, EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES.....	47
5.1 Conocimientos y contribuciones que la licenciatura en Ciencias Ambientales me ha aportado para participar en Desarrollo del PACMUN.....	47
5.2 Evaluación de Medidas de Mitigación.....	48
5.3 Conclusiones del Plan de Acción Climática Municipal.....	51
Referencias Bibliográficas.....	52
Glosario.....	54
Anexos.....	65
Acrónimos.....	78

Índice de Tablas

Tabla 1. Categorías y sub categorías de fuentes emisoras de GEI, valoradas en el inventario Metepec 2016

Tabla 2. Porcentajes de emisiones de GEI por categoría, inventario Metepec 2012

Tabla 3. Emisiones de GEI por tipo de gas y combustible en Ton, para el sector energético

Tabla 4. Emisiones por tipo de gas para el sector Agropecuario

Tabla 5. Emisiones por tipo de gas para el sector Desechos

Tabla 6. Recolección de residuos sólidos y porcentaje respecto al total, para Metepec.

Tabla 7. Aportación y porcentaje de CO₂ equivalente por sub categorías del sector residuos

Tabla 8. Jerarquización de emisiones de CO₂ equivalente por fuentes claves, para el municipio de Metepec 2012.

Tabla 9. Resumen de las emisiones de CO₂ equivalente, para el municipio de Metepec 2012.

Tabla 10. Jerarquización de las medidas de mitigación para el municipio de Metepec

Índice de Figuras

Figura 1. Efecto invernadero.

Figura 2. Porcentajes de emisiones de GEI por categoría, inventario Metepec 2012

Figura 3. Fuente IEECC, 2013 en

Figura 4. Porcentaje de contribución de CO₂ equivalente por subcategoría, sector energético para el municipio de Metepec 2012

Figura 5. Porcentaje de contribución por tipo de combustible, sector energético para el municipio de Metepec 2012

Figura 6. Porcentaje de emisiones de CO₂ equivalente por tipo de gas, por combustible para el municipio de Metepec 2012

Figura 7. Porcentaje de emisiones por tipo de sub sector para los años 2005 y 2010; fuente: IEECC, 2013

Figura 8. Porcentaje de emisiones por tipo de gas, sector Agropecuario, para el municipio de Metepec 2012

Figura 9. Porcentaje de aportación de CO₂ equivalente por subcategoría del sector residuos, para el municipio de Metepec 2012

Figura 10. Porcentaje de emisiones por el tratamiento de lodos y aguas residuales doméstico / comercial para el año 2010; fuente: IEECC, 2013

Figura 11. Criterio de sustentabilidad para la ponderación de medidas de mitigación; fuente: Capacitación PACMUN 2016, proporcionada por ICLEI.

Presentación

El presente trabajo tiene como finalidad hablar de la experiencia adquirida como egresada de la Licenciatura de Ciencias Ambientales en las propuestas de las medidas de mitigación, así como el desarrollo del Plan de Acción Climática Municipal para el caso del Municipio de Metepec en el año 2017 en coparticipación del Instituto de Energía y Cambio Climático, y avalado por la Guía de buenas Prácticas y Gestión de la incertidumbre en los inventarios Nacionales de GEI (Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories); la EPA (Environmental Protection Agency) e impulsado por el ICLEI Gobiernos Locales por la Sustentabilidad.

Si se toma en cuenta que el municipio de Metepec se ubica en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca y el crecimiento acelerado que este ha presentado en los últimos años, se puede tener una idea de la demanda de recursos, así como la generación de gases de efecto invernadero debido a las diversas actividades económicas y el crecimiento de la zona urbana.

La administración 2016-2018 del Municipio de Metepec, al inicio de su administración se comprometió a impulsar proyectos de cuidado y conservación del medio ambiente, por lo anterior, designó a la Dirección de Medio Ambiente como la encargada de formar el equipo multidisciplinario para el desarrollo del Plan de Acción Climática Municipal.

PUBLICACIÓN DEL PACMUN



GACETA MUNICIPAL

**Órgano Oficial del Gobierno Municipal
de Metepec, Estado de México**

Año: 01

No. 66

Ciudad Típica de Metepec, a 5 de septiembre de 2017

CONTENIDO

PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA MUNICIPAL (PACMUM)



PARTICIPACION EN EL PACMUN



Capítulo I. Información general PACMUN®

1.1 Directorio

LIC. DAVID LÓPEZ CÁRDENAS
PRESIDENTE MUNICIPAL CONSTITUCIONAL DE METEPEC

Villada No. 37, Bo. Espíritu Santo,
Ciudad Típica de Metepec, C.P.
52140.

Mtro. HÉCTOR A. ORELLÁN TAVERA
DIRECTOR DE MEDIO AMBIENTE DEL MUNICIPIO DE
METEPEC
COORDINADOR DEL PACMUN

Av. Estado de México s/n Bo. San
Miguel Ciudad, Típica de
Metepec, CP. 50040
Tel (722)2352111

• M EN C. CARLOS ALBERTO FRIEVEN FLORES
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL
RESPONSABLE TÉCNICO DEL PACMUN

Calle La Ermita s/n Col. San José la
Pilita; Vivero Municipal al interior
del Parque San José la Pilita,
Ciudad, Típica de Metepec, CP.
52140.
Tel (722)2352111

• P. LCA. ESTEPHANY G. QUIROZ REYES
APOYO TÉCNICO EN LA ELABORACIÓN DEL PACMUN

• P. LCA. ARGELIA QUEZADA COBOS
APOYO TÉCNICO EN LA ELABORACIÓN DEL PACMUN

Experiencia Laboral

Como egresada de la licenciatura de Ciencias Ambientales por la Universidad Autónoma del Estado de México, y al conocimiento adquirido a lo largo de mi formación académica, he tenido la oportunidad de colaborar en el sector público municipal desde octubre del 2009 y hasta el momento en la Dirección de Medio Ambiente del H. Ayuntamiento de Metepec, en donde me he desempeñado en las distintas áreas que se desarrollan en la dirección como lo son: área administrativa llevando actividades como (enlace administrativo, compras de materiales e insumos y movimiento presupuestario), otra actividad desempeñada fue la inspección de especies arbóreas en el municipio ante la solicitud de los ciudadanos para la revisión de estos, haciendo un levantamiento del estado físico y fitosanitario para así poder determinar el tipo de trabajo que amerita cada uno de los árboles, en relación a la poda o el derribo del mismo, de igual manera la programación, desarrollo, gestión de recursos y coordinación de eventos ecológicos culturales de las efemérides ambientales durante todo el año, teniendo actividades anuales como lo son: el acopio de árboles de navidad, campañas de reforestación y el día mundial del medio ambiente, durante 7 años se tuvo participación en un stand de medio ambiente durante el Festival Internacional Quimera del 2009 al 2015 gestionando conferencistas y el apoyo de empresas relacionadas al cuidado ambiental o con energías alternativas para la exposición de sus propuestas en Ferias Ambientales.

Actualmente formo parte del Departamento de Gestión Ambiental, realizando actividades como: control y supervisión del personal operativo ubicado en el Cerro de los Magueyes y del Vivero Municipal, encargada del inventario de planta y árboles existentes en el Vivero Municipal, control de herramienta, maquinaria e insumos, responsable del Programa de Acopio de Árboles de Navidad y el más importante y con mayor oportunidad de poder compartir los conocimientos adquiridos durante mi formación académica en la Licenciatura de Ciencias Ambientales que ofrece la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México es el desarrollo de proyectos, como, el Plan de Acción Climática Municipal del H. Ayuntamiento de Metepec.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La Universidad Autónoma del Estado de México a través de la Facultad de Planeación Urbana y Regional ofrece la Licenciatura de Ciencias Ambientales la cual tiene como objetivo la comprensión, análisis, interpretación y resolución de problemas ambientales generados a partir de la relación sociedad naturaleza, desde una perspectiva interdisciplinaria.

Por lo que como egresada de la licenciatura antes mencionada y con los conocimientos adquiridos a lo largo de mi formación académica me permitió apoyar en la elaboración del proyecto, aplicación de análisis FODA, así como la realización del análisis de la información para la obtención del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero y así poder aportar las propuestas para las medidas de mitigación del Plan de Acción Climática Municipal, la cual tiene como principal objetivo el reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que se generan en el municipio de Metepec, siendo estas evaluadas por un grupo de expertos para poder jerarquizar las propuestas dependiendo de 5 aspectos como: económicamente viable, socialmente aceptable, ambientalmente apropiada, políticamente factible y tecnológicamente eficiente, y así contribuir al compromiso adquirido por nuestro país en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y en la creación de programas a nivel estatal y en este caso a nivel municipal de acciones climáticas los cuales son considerados como instrumentos que permitan a la sociedad adaptarse a los cambios climáticos ocasionados por el calentamiento global.

Uno de los objetivos que se pretende con la elaboración de este PACMUN, es dar cumplimiento a lo que establece la Ley General de Cambio Climático (LGCC), en donde establece que corresponde a las entidades federativas y a los municipios “Formular, conducir y evaluar la política en materia de cambio climático” en el ámbito de sus respectivas competencias

El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), a través de la coordinación del programa de Cambio Climático (CPCC), asesora técnicamente a

las entidades federativas en la elaboración de los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC), mientras que a nivel municipal se ha promovido la elaboración del Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) a través de un programa impulsado por el ICLEI Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, con el respaldo del Instituto Nacional de Energía y Cambio Climático (INECC) y con el financiamiento de la Embajada Británica en México. Estos programas de acción climática tienen el objetivo de impulsar políticas públicas como instrumentos encaminados a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero GEI y establecer medidas de adaptación a la población ante los cambios producidos por el cambio climático, y poder contribuir al compromiso adquirido por nuestro país a la reducción de emisiones de GEI.

Este PACMUN busca orientar las políticas públicas municipales en materia de mitigación y adaptación de los municipios ante el cambio climático, buscando conocer la vulnerabilidad a la que es susceptible el municipio para poder proponer soluciones innovadoras y efectivas ante los problemas de gestión ambiental y así reducir las emisiones de GEI.

1.1 Alcances de la memoria

El presente trabajo tiene, como finalidad el describir mi participación como egresada de la carrera de ciencias ambientales en el desarrollo del Plan de Acción Climática Municipal de Metepec, así como la aplicación de los conocimientos en la utilización de análisis FODA, búsqueda y análisis de información, realización de conversión de unidades para la elaboración del inventario de emisiones de GEI, y así poder determinar cuál fue el sector con mayor aporte de estas, posteriormente se realizó la propuesta de las medidas de mitigación más viables para el área de estudio, se coordinó las mesas de trabajo donde fueron evaluadas las propuestas por (Doctores-Investigadores, expertos en el área de Ingeniería Ambiental, Ciencias Ambientales, Ecología, Medio Ambiente, Directores de la Administración Pública, Organizaciones Ambientalistas y Ciudadanía en General), quienes a su experiencia y criterio seleccionaron las propuestas con mayor oportunidad de aplicación tomando en cuenta los criterios de sustentabilidad (económicamente viable, socialmente aceptable, ambientalmente apropiada, políticamente factible y tecnológicamente eficiente).

1.2 Objetivos

Objetivo General

Contribuir a la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), con propuestas de políticas públicas para la mitigación al cambio climático, al tiempo de detallar la experiencia profesional adquirida en la participación de este proyecto.

Objetivo Específico

- Elaboración del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), a fin de conocer el sector de mayor aporte de emisiones.
- Como egresada de la Carrera de Ciencias Ambientales, proponer medidas de mitigación derivadas del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Coordinación de mesas de trabajo para la evaluación de las propuestas de medidas de mitigación.

1.3. Antecedentes del Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN)

Desde el año 1992 se ha podido observar la preocupación de nuestro país ante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), conocida popularmente como Cumbre de Río o de la Tierra, la cual fue testigo de la aprobación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, donde se afirmó la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que condujo a la firma del Protocolo de Kioto en 1997 (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2014), este instrumento, comprometía a los países industrializados a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero; así como la oportunidad de adoptar un programa de acción llamado Agenda 21, en el cual se enumeraban recomendaciones relativas a la aplicación de los principios de la declaración, tomando en cuenta las cuestiones relacionadas con la salud, la vivienda, la contaminación del aire, la gestión de los mares, bosques y montañas, la desertificación, la gestión de los recursos hídricos y el saneamiento, la gestión de la agricultura, la gestión de los residuos (Naciones Unidas, 2016).

Por consiguiente, México ha adoptado medidas para mitigar los daños potenciales por las emisiones; esto se acompañó con la creación del Programa Especial de Cambio Climático (PECC), así mismo, el Congreso Mexicano aprobó unánimemente en abril del 2012, la Ley General de Cambio Climático (LGCC) la cual tiene como objetivo garantizar el derecho a un medio ambiente sano y 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, que entró en vigor en octubre del mismo y que convirtió a México en el primer país en desarrollo en contar con una ley en la materia. (INECC) (Agenda 2030, 2016).

Lo anterior es confirmado por nuestro país en el 2015, dentro del marco de la COP21 en París, donde se firma, ratifica y se presenta su Plan de Acción Climática, y en el cual se establece los planes para las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, así como los objetivos de reducción del carbono negro u hollín, todo esto con el fin de reducir el calentamiento global.

México ha trabajado para cumplir con el compromiso adquirido como se menciona anteriormente con la presentación de estrategias encaminadas a la mejora de las condiciones ambientales, dentro de las que destacan: la Ley de Cambio Climático del Estado de México (2013), la promulgación del Código para la Biodiversidad (2005) la creación del Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático (2014); el Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de México (2013); La estrategia Estatal de Cambio Climático (2016) y el Atlas de Riesgo de Riesgo Ante el Cambio Climático (2016).

El Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN), es un proyecto impulsado en México por el ICLEI Gobiernos Locales por la Sustentabilidad que tiene como objetivo fortalecer las capacidades institucionales en los municipios participantes y poder impulsar la creación de políticas públicas que permiten el desarrollo de acciones de mitigación y adaptación, financiado por la Embajada Británica en México, el cual cuenta con el respaldo Técnico del Instituto Nacional de Energía y Cambio Climático (INECC) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

1.4 Marco Teórico

En este capítulo se presentará una pequeña síntesis de algunos de los conceptos esenciales para la elaboración del (PACMUN), desde la composición y funcionamiento de la atmosfera, la vulnerabilidad a la que se encuentran sujetas las especies, y los recursos naturales debido al calentamiento global, así como la necesidad de las especies a adaptarse para su reproducción.

1.4.1 La Atmosfera

La función de la atmósfera de la Tierra es proteger la vida que se desarrolle en ella, absorbiendo en la capa de ozono parte de la radiación solar ultravioleta y reduciendo las diferencias de temperatura entre el día y la noche, esta llega a alcanzar los 10,000 km, aunque más de la mitad de su masa se concentra en los primeros seis kilómetros y el 75% en los primeros 11km de altura de la superficie planetaria. (la Atmósfera, 1997).

El 95% del aire se encuentra a menos de 30km de altura, encontrándose más del 75% en la tropósfera (capa más cercana a la superficie terrestre, donde se desarrolla la vida y ocurre la mayoría de fenómenos meteorológicos, tiene unos 8km de espesor de 6.5°C por kilómetro). El aire forma en la tropósfera una mezcla de gases bastante homogénea, hasta el punto de que el comportamiento es el equivalente al que tendría si estuviera compuesto por un solo gas (la Atmósfera, 1997).

1.4.2 Efecto invernadero

La función de los gases que conforman la atmosfera es absorber la radiación solar, los que a su vez re irradian mucha de esta energía a la superficie y atmósfera inferior. A esto se lo conoce como efecto invernadero debido al calentamiento que se produce cuando ciertos gases de la atmósfera retienen el calor, estos gases dejan pasar la luz, pero retienen el calor como las paredes de cristal de un invernadero (National Geographic Society, 2013).

Cuando hay demasiados gases de efecto invernadero más calor es retenido, y por eso, la Tierra se calienta y la temperatura sube, provocando el Calentamiento Global. Lo anterior se debe al aumento de temperatura de forma natural y por las actividades humanas que han emitido mayor cantidad de carbono a la atmósfera de la que puede ser absorbida, por tanto, se ha presentado cambios en el clima de manera general como particular, los cuales podemos observar en el nivel del mar, en el derretimiento de polos, en el aumento de precipitaciones, en la desaparición de bosques y en la extinción de especies (National Geographic Society, 2013).

1.4.3 Gases de efecto invernadero GEI.

Los principales GEI en la atmósfera terrestre son:

- Vapor de agua
- Dióxido de carbono
- Metano
- Óxido de nitrógeno y
- Ozono.

1.4.4 Vulnerabilidad Ambiental

La vulnerabilidad ambiental que ha generado el efecto invernadero y el cambio climático ha creado la incapacidad de hacer frente no solo a los peligros generados o acelerado por estos efectos, sino también por la sensibilidad de los recursos y la resistencia de las poblaciones (Instituto Nacional de Ecología, 2009).

Por consecuencia el inventario tanto de especies como de recursos naturales ha presentado una variación como la desaparición de algunas especies y puesto en la categoría de peligro de extinción algunas otras, teniendo la necesidad de evolucionar durante un periodo de tiempo para poder incrementar sus expectativas de vida a largo plazo y así poder asegurar su reproducción, llamando a este proceso adaptación (Ecosistemas, 2012)

CAPÍTULO II. MARCO JURÍDICO

Para México el poder contar con una calidad de vida aceptable, un medio ambiente sano, es un compromiso que se ha refrendado en los diferentes niveles de gobierno, por lo anterior es necesario contar con mecanismos legales que nos permitan desarrollar instrumentos para la aplicación de políticas públicas que contribuyan al cuidado y preservación de medio ambiente, al igual que a la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero, con el objetivo de garantizar una mejor calidad de vida a las generaciones futuras.

2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Establece en su artículo 4º párrafo 4, que toda persona tiene derecho “a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar”, además especifica que será responsabilidad de quien provoque algún daño o deterioro ambiental, asumir las implicaciones de su impacto en términos de lo dispuesto por la Ley.

2.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

En su Capítulo II referente a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera en el artículo 110 fracciones I y II y Artículo 111 fracciones II, IV, V, donde considera que la calidad del aire debe ser satisfactoria para todos los asentamientos humanos y las regiones del país, por lo que, establece que se deben reducir y controlar las emisiones de fuentes artificiales o naturales así como de fuentes fijas y móviles, formular y aplicar programas para la reducción de emisiones contaminantes a la atmosfera.

2.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

En su sección 3 del Inventario Nacional Forestal y de Suelos, en el artículo 45º en sus fracciones VIII y IX establece que cada cinco años deberán ser actualizadas las áreas forestales con mayor vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, así

como la información, basada en el Sistema Nacional de Monitoreo, Registro y Verificación, de la reducción de emisiones derivadas de acciones de prevención y combate a deforestación y degradación de los sistemas forestales.

Mientras que en su artículo 46º fracción V, establece que los datos comprendidos en el Inventario Nacional Forestal y de Suelos será la base para la elaboración de programas y estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático.

2.4 Ley General de Protección Civil

En su artículo 2º fracción VII define el Cambio Climático como el cambio en el clima, atribuible directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante periodos comparables.

2.5 Ley General de Cambio Climático

Esta ley en su artículo 2º, tiene como objetivo el garantizar el derecho a un medio ambiente sano y 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.

En su fracción II, menciona que es necesario regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2º, de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

Mientras que en su fracción III y IV, establece regular tanto las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático; así como la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno.

En su fracción V, VI y VII fomenta la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático; Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

En su artículo 7º en su fracción I y VI, que son atribuciones de la federación el formular y conducir la política nacional en materia de cambio climático, así como establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes:

- a) Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres y acuáticos, y los recursos hídricos;
- b) Agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y acuicultura.
- c) Educación;
- d) Energía;
- e) Planeación nacional del desarrollo;
- f) Soberanía y seguridad alimentaria;
- g) Prevención y atención a enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático;
- h) Protección civil;
- i) Transporte federal y comunicaciones;
- j) Desarrollo regional y desarrollo urbano;
- k) Demografía;
- l) Las demás que determinen otras leyes.

Para el caso de Municipios en su artículo 9º fracción I y II, establece que es atribución del mismo formular, conducir y evaluar la política municipal en materia de cambio climático en concordancia con la política nacional y estatal, así como formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia Nacional, el Programa

estatal en materia de cambio climático y con las leyes aplicables, en las siguientes materias:

- a) Prestación del servicio de agua potable y saneamiento;
- b) Ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano;
- c) Recursos naturales y protección al ambiente de su competencia;
- d) Protección civil;
- e) Manejo de residuos sólidos municipales;
- f) Transporte público de pasajeros eficiente y sustentable en su ámbito jurisdiccional;

Otro punto importante se especifica en la fracción III y IV que es fomentar la investigación científica y tecnológica, el desarrollo, transferencia y despliegue de tecnologías, equipos y procesos para la mitigación y adaptación al cambio climático; así como el desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación al cambio climático para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado.

En las fracciones V, VI y VII, especifica 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; y así promover el fortalecimiento de capacidades institucionales y sectoriales para la mitigación y adaptación; para participar en el diseño y aplicación de incentivos que promuevan acciones para el cumplimiento del objeto de la presente ley.

En su fracción VIII, IX y X. Menciona que es necesario Coadyuvar con las autoridades federales y estatales en la instrumentación de la Estrategia Nacional, el programa estatal en la materia; así como, Gestionar y administrar recursos para ejecutar acciones de adaptación y mitigación ante el cambio climático; esto con la finalidad de Elaborar e integrar, en colaboración con el INECC, la información de las categorías de Fuentes Emisoras que se originan en su territorio, para su incorporación al Inventario.

Dentro de la misma legislación, pero en su Título Cuarto Política Nacional de Cambio Climático, en su capítulo 1, Artículo 26º fracción IX, se formulan los principios del uso de instrumentos económicos en la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático incentiva la protección, preservación y restauración del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además de generar beneficios económicos a quienes los implementan.

En su Capítulo II referente a Adaptación en el artículo 27º. La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos:

I. Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático;

II. Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos;

III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;

IV. Identificar la vulnerabilidad y capacidad de adaptación y transformación de los sistemas ecológicos, físicos y sociales y aprovechar oportunidades generadas por nuevas condiciones climáticas;

V. Establecer mecanismos de atención inmediata y expedita en zonas impactadas por los efectos del cambio climático como parte de los planes y acciones de protección civil, y

VI. Facilitar y fomentar la seguridad alimentaria, la productividad agrícola, ganadera, pesquera, acuícola, la preservación de los ecosistemas y de los recursos naturales.

Por lo anterior podemos darnos cuenta que el objetivo de esta ley es; que los tres niveles de gobierno, formulen, evalúen y pongan en marcha políticas públicas en materia de cambio climático con la finalidad de reducir las emisiones de GEI ya sean

de origen natural o antropogénico, así como establecer medidas de mitigación y adaptación ante el incremento de temperatura.

2.6 Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México

En el artículo 18º, establece que Corresponde al Estado procurar el desarrollo integral de los pueblos y personas, garantizando que fortalezca la Soberanía del Estado y su régimen democrático y que...

La legislación y las normas que al efecto se expidan harán énfasis en el fomento a una cultura de protección a la naturaleza, al mejoramiento del ambiente, al aprovechamiento racional de los recursos naturales, a las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en el Estado y a la propagación de la flora y de la fauna existentes en el Estado. El daño y deterioro ambiental generarán responsabilidad en términos de ley.

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

2.7 Código de la Biodiversidad del Estado de México

En su Libro Primero Sección Segunda de la Conservación, Preservación, Remediación, Rehabilitación y Restauración del Equilibrio Ecológico, en su artículo 2.60º fracción III, refiere que para la conservación, preservación, remediación, rehabilitación y restauración del equilibrio ecológico en la Entidad se considerarán los siguientes criterios: restauración, remediación, recuperación y rehabilitación del equilibrio ecológico es indispensable para evitar los cambios climáticos, frenar la desertificación, erosión y salinización del suelo, incrementar la recarga de acuíferos, conservar el suelo y evitar la desaparición de la flora y la fauna.

En el libro Segundo Capítulo II de las Autoridades y sus Atribuciones en su artículo 2.7º fracción V y IX, establece que el titular del Poder Ejecutivo del Estado tendrá la atribución de aprobar e instrumentar el Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado con participación de los Ayuntamientos, considerando las regiones o zonas

vulnerables a los efectos del cambio climático, implementando políticas públicas que coadyuben a disminuir los efectos de este.

En su capítulo III de las Facultades del Ejecutivo Estatal a través de la Secretaría del Medio Ambiente en su artículo 2.8º establece que la secretaría es la encargada de expedir los criterios y normas para la preservación, conservación, remediación y restauración de la calidad ambiental, con la finalidad de asegurar la calidad ambiental.

Capítulo IV de las facultades de las unidades Municipales en su artículo 2.9º, establece que es competencia de las autoridades Municipales formular y expedir un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Municipal.

En el capítulo IV de la Regulación de los instrumentos de la política ambiental en el estado Sección Primera de la planeación ambiental e instrumentos económicos en su artículo 2.59º Se consideran prioritarias para efectos del otorgamiento de los estímulos fiscales que se establezcan aquellas actividades relacionadas con la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección ambiental, y con la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero que lo provocan.

2.8 Ley de Cambio Climático del Estado de México.

Toda esta ley tiene por objeto establecer las disposiciones para lograr la adaptación al cambio climático, así como la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y será aplicada de conformidad con la Ley General de Cambio Climático.

Así pues, garantizar el derecho de toda persona a un ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar, de conformidad con lo dispuesto en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México.

Así mismo promueve entre los Ayuntamientos la investigación científica, así como emitir opiniones sobre todas aquellas consultas en materia de Cambio Climático, que incluye además en su artículo 8, fracción II, la facultad de los ayuntamientos la

formulación, expedición de los Programas de Acción Climática Municipal (PACMUN).

2.9 Bando Municipal de Metepec, Estado de México, 2016

Establece en su artículo 95º, que es atribución del Ayuntamiento en el ámbito de su competencia, establecer las medidas necesarias en materia de planeación, educación y gestión ambiental; protección al ambiente; equilibrio ecológico; residuos domiciliarios e industriales no peligrosos; manejo de la vegetación urbana y preservación, restauración y protección de las áreas protegidas, de la flora y fauna silvestres, con el fin de incrementar la calidad de vida de la población del Municipio de Metepec, procurando fomentar desde el ámbito municipal, las acciones necesarias para aminorar los efectos del cambio climático.

Con el objetivo de cumplir con la legislación antes mencionadas el Municipio de Metepec ha impulsado acciones en pro del medio ambiente como la impartición de pláticas sobre temas de cuidado y preservación de medio ambiente así como la ubicación de centros de acopio para la separación de residuos inorgánicos y especiales (Llantas y Aceite comestible) con la finalidad de crear conciencia y poder incrementar la calidad de vida de la población, se han reforestado áreas verdes como: parques y el cerro de los magueyes, así como vialidades y camellones del Municipio con la finalidad de la conservación de las mismas.

De igual manera se han trabajado en la creación de proyectos como el Plan de Manejo del Cerro de los Magueyes, el Plan de Acción Climática Municipal en el cual he podido participar y poder aportar los conocimientos adquiridos como egresada de la licenciatura de Ciencias Ambientales.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

La metodología presentada a continuación pretende identificar, analizar, evaluar y priorizar las medidas de mitigación para el municipio de Metepec, 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.

El alto desarrollo urbano, el crecimiento poblacional, la escasa área forestal, la pérdida de zonas agrícolas, la escasa o nula producción industrial y el aumento elevado de las actividades terciarias; son los factores que generan las problemáticas ambientales presentes en el municipio de Metepec y las cuales, entre otras causas, provocan la emisión de los gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Así entonces la determinación de las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero, al igual que la valoración de las cantidades de estos, a través del desarrollo del inventario; mostraron la pauta a seguir en un futuro próximo respecto a las acciones a implementar, para mitigar y reducir las emisiones, así como las problemáticas derivadas de ellos.

El inventario de gases de efecto invernadero realizado para el municipio de Metepec, se ajusta a la metodología establecida por los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) para el año 2006, creado por la Organización Metodológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y avalado por la Guía de Buenas Prácticas y Gestión de la incertidumbre en los inventarios Nacionales de GEI (Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories); la EPA (Environmental Protection Agency), ICLEI y el IEECC. La metodología incluye el cálculo de los principales GEI particularmente, bióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O); así mismo se propone incluir en el inventario los contaminantes climáticos de vida corta, específicamente las partículas negras de hollín, llamadas comúnmente carbono negro.

La siguiente tabla, tiene como objetivo presentar las subcategorías de los sectores; energético, procesos industriales, agricultura, cambio de uso de suelo y silvicultura, residuos, etc; especificando la actividad para poder evaluar las emisiones de GEI para el caso del Municipio de Metepec y así poder determinar los sectores con mayores emisiones de GEI.

Tabla 1. Categorías y sub categorías de fuentes emisoras de GEI, valoradas en el inventario Metepec 2016

Categoría	Sub categoría	Actividad	Determinación	Año	Gases determinados	
Energético	Industria generadora de energía	N/A	N/A	N/A	N/A	
	Manufactura e industria de la construcción	Quema	Otros (ladrilleras y cerámica)	2010	CO ₂ , CH ₄ , y N ₂ O	
	Transporte Aéreo	N/A	N/A	N/A	N/A	
	Autotransporte	Consumo de combustible	Vehículos automotores (público y privado)	2012	CO ₂	
	Ferrocarril	N/A	N/A	N/A	N/A	
	Navegación	N/A	N/A	N/A	N/A	
	Otros medios de transporte	N/A	N/A	N/A	N/A	
Procesos Industriales	Comercio y sectores institucionales	Consumo de combustible	Cantidad de combustible fósil quemado anualmente	2012	CO ₂ , CH ₄ , y N ₂ O	
	Residencial	Consumo de combustible	Cantidad de combustible fósil quemado anualmente	2012	CO ₂ , CH ₄ , y N ₂ O	
	Agricultura, pesca y forestal	Consumo de combustible	Fuentes fijas	2012	CO ₂ , CH ₄ , y N ₂ O	
	Productos minerales	N/A	N/A	N/A	N/A	
	Industria química	N/A	N/A	N/A	N/A	
	Producción de metales	N/A	N/A	N/A	N/A	
	Otros procesos industriales	N/A	N/A	N/A	N/A	
	Producción de halocarbonos y hexafluoruro de azufre	N/A	N/A	N/A	N/A	
	Agricultura	Fermentación entérica	Fermentación entérica	Producción de ganado diverso	2015	CH ₄ , y N ₂ O
		Cultivos de la región	Tierras de cultivo	Producción de algunos cultivos	2013	CH ₄ , y N ₂ O
Cultivo de arroz		N/A	N/A	N/A	N/A	
Quemas programadas de suelos		N/A	N/A	N/A	N/A	
Quemas insitu de residuos agrícolas		N/A	N/A	N/A	N/A	
Cambio de uso de suelo y silvicultura	Cambios en existencia (inventario) de bosques y otra biomasa leñosa	N/A	N/A	N/A	N/A	
	Cambio de uso de suelo	N/A	N/A	N/A	N/A	
	Existencia de las especies forestales	Tierras forestales	Bosques templados y consumo de leña	2016	CH ₄ , y N ₂ O	
	Captura por abandono de tierras	N/A	N/A	N/A	N/A	
	Emisiones y captura de CO ₂ del suelo	N/A	N/A	N/A	N/A	
Residuos	Disposición de residuos sólidos en suelo	Residuos sólidos urbanos	Disposición de residuos sólidos en tiraderos > 5 m <	2015	CH ₄ , y N ₂ O	
	Manejo y tratamiento de aguas residuales	Aguas residuales municipales	Aguas residuales domésticas y municipales	2010	CH ₄ , y N ₂ O	
	Incineración de residuos	N/A	N/A	N/A	N/A	
Otras fuentes de emisiones			N/A	N/A	N/A	
Bunkers	Emisiones de CO ₂ por quema de biomasa	N/A	N/A	N/A	N/A	

Fuente: Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Metepec 2016.

Las estimaciones de este inventario se realizarón con las metodologías de nivel 1 por defecto, lo que implica que los datos de actividad no cuentan con un alto nivel de desagregación; por lo que estos estudios solo incluyen los tres principales gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄, N₂O).

Las emisiones de GEI en unidades equivalentes de dióxido de carbono para el municipio de Metepec fueron de 493,320.691ton. en el 2012.

La mayor contribución a las emisiones totales proviene de la categoría del sector energético que anualmente aporta en promedio el 51.26% de las emisiones totales. En esta categoría, la actividad consumo de gas LP es la principal fuente de emisiones en el municipio, ya que contribuye en promedio con el 89.04% de las emisiones totales anuales.

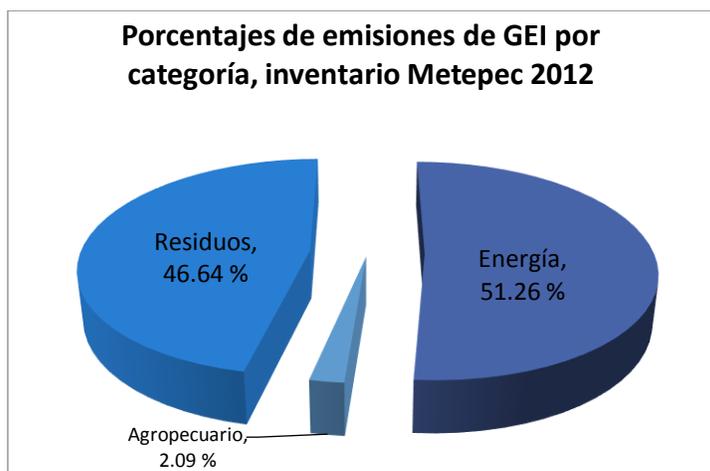
Las contribuciones totales y en porcentaje de cada uno de los sectores es la siguiente:

Tabla 2. Porcentajes de emisiones de GEI por categoría, inventario Metepec 2012

Sector	Ton. de CO ₂ equivalente	%
Energético	252,885.624	51.26
Agropecuario	10,327.194	2.09
Residuos	230,107.871	46.64
Total	493320.691	

Fuente: Plan de Acción Climática Municipal caso Metepec 2016.

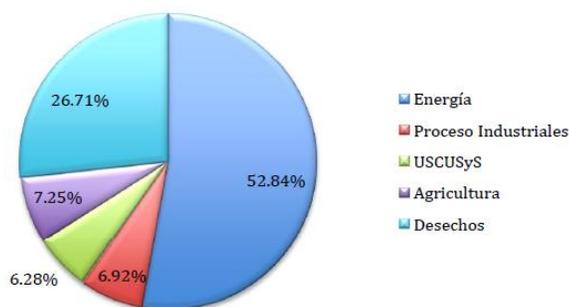
Figura 1. Porcentajes de emisiones de GEI por categoría, inventario Metepec 2012



Fuente: Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Metepec 2016.

Realizando una comparación con los resultados obtenidos en el Inventario Estatal de Gases de Efecto Invernadero para el Estado de México (IEECC, 2013), se guarda una relación ya que el sector energético contribuye en mayor medida con la emisión de GEI con el 52.84%, seguido de los desechos y los procesos industriales (27.61% y 6.92 % respectivamente; figura 2).

Figura 2. Emisiones Totales del inventario de GEI del año 2010.



Emisiones totales del inventario estatal de GEI del año 2010: 46,756.9 Gg de CO₂ eq.

Fuente: Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Metepec 2016.

3.1 Categoría Sector Energético.

Para este sector fueron contempladas de las emisiones provenientes de la comercialización de productos. En el PACMUN esta categoría se subdivide en dos principales fuentes de emisión: el consumo de combustibles fósiles y la quema de combustibles o residuos para la manufactura en la industria de la construcción.

Para el caso del municipio de Metepec, las emisiones derivadas del consumo de combustibles fósiles se originan por el autotransporte y la agricultura (gasolina y diésel), así como por el comercio, sectores industriales y uso residencial (gas LP y natural). Las emisiones fugitivas no fueron consideradas porque 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 a la comercialización de los productos (gasolinas, diésel, gas natural y gas LP) y los valores de factores de emisión por defecto de cada tipo de combustible. A continuación, se hace un recuento de las memorias de cálculo.

3.1.1 Método de Referencia.

Este método se basa en el consumo de combustibles, pero debido a que el municipio no tiene actividades de producción de combustibles primarios y de las variaciones en las existencias de éstos dentro del municipio, es el único dato omitido en el método de referencia.

Los tipos de combustibles consumidos en el municipio de Metepec son de tipo secundario (productos crudos y productos petrolíferos) a saber: PEMEX Magna, PEMEX Premium, PEMEX, gas LP y gas natural. En el municipio de Metepec el consumo de los diferentes combustibles para el año de referencia fue documentado a través de la solicitud directa a la Dirección Corporativa de Planeación,

Coordinación y Desempeño de PEMEX, por su parte el consumo de gas natural se obtuvo a través de la compañía de gas Natural Fenosa; el consumo de gas LP para uso residencial se obtuvo a partir del modelo de consumo mensual en línea, proporcionado por la Secretaría de Energía (<http://egob.energia.gob.mx/GRP2/internet/Default.aspx?idUID=2741a86f-63f8-4678-9241-02637fbbf0da>), para dicha estimación se tomó como base el uso de una estufa y calentador de agua; este consumo fue de 202.32kg/mes de gas LP por casa habitación. La estimación se escaló de forma anual y por la cantidad de viviendas referidas para el año 2016.

3.1.2 Método Sectorial.

Este método clasifica las emisiones por categoría de fuentes y atribuye los consumos de combustible a las fuentes de emisión particulares. De tal forma para el inventario del municipio de Metepec se realizó a través del análisis para las categorías de manufactura e industria de la construcción, autotransporte, así como la sub categoría de comercio, residencial y agricultura.

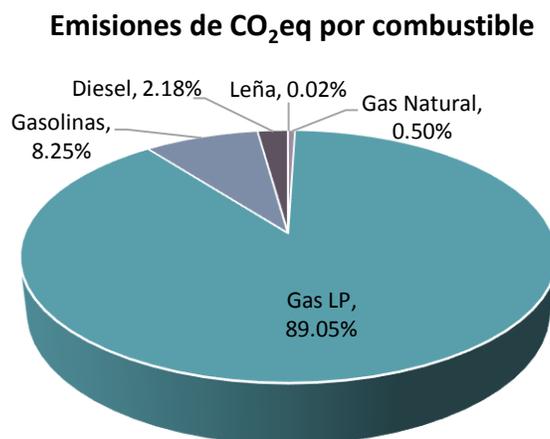
Los cálculos en este método consisten en identificar los consumos de combustibles en fuentes móviles y fijas que ocurren en los distintos sectores y obtener las emisiones de CO₂. Los valores del contenido de carbono utilizados para los cálculos de esta sección se encuentran en la tabla 1-3 del capítulo de introducción del Manual de Referencia de las Directrices del IPCC, 2006.

En estas Directrices del IPCC, (2006) las categorías del sector energético contribuyeron de la siguiente manera:

- Industria manufacturera 37.304 ton/año de CO₂ equivalente.
- Transporte 25,723.526 ton/año de CO₂ equivalente.
- Comercial 4,442.919 ton/año de CO₂ equivalente.
- Residencial 222,538.520 ton/año de CO₂ equivalente.
- Agropecuario 143.357 ton/año de CO₂ equivalente.

Con respecto al porcentaje de contribución por sub categoría se observa en la figura 4.

Figura 4. Porcentaje de contribución de CO₂ equivalente por subcategoría, sector energético para el municipio de Metepec 2012



Fuente: Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Metepec 2016.

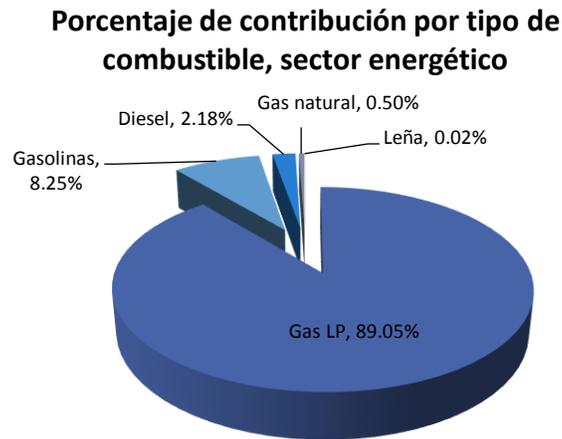
Las emisiones de GEI por tipo de gas en toneladas de CO₂ equivalente son las siguientes:

Tabla 3. Emisiones de GEI por tipo de gas y combustibles en Toneladas, para el sector energético

COMBUSTIBLE	Ton. CO ₂	Ton. CH ₄	Ton. N ₂ O	Ton. Total	%
Gas LP	223,374.164	35.219	2.105	223,411.490	89.04
Gasolinas	20,696.208	1.135	1.702	20,699.045	8.25
Diésel	5,470.064	0.3759	0.240	5,470.680	2.18
Gas natural	1,266.847	0.112	0.002	1,266.962	0.50
Leña	47.558	0.038	0.001	47.599	0.01
TOTAL	250,854.843	36.882	4.052	250,895.779	
%	99.98	0.014	0.001		

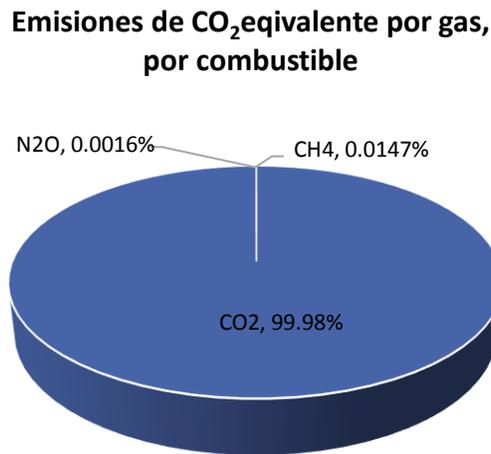
Fuente: Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Metepec 2016.

Figura 5. Porcentaje de contribución por tipo de combustible, sector energético para el municipio de Metepec 2012



Fuente: Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Metepec 2016.

Figura 6. Porcentaje de emisiones de CO₂ equivalente por tipo de gas, por combustible para el municipio de Metepec 2012

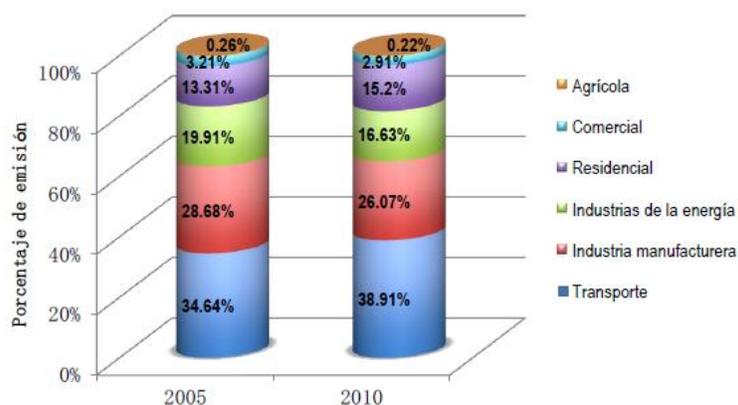


Fuente: Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Metepec 2016.

Los resultados obtenidos al ser comparados con los presentados por el IEECC (2013) respecto a este sector, no guardan relación; ya que para los años evaluados (2005 y 2010) la subcategoría transporte es la que aporta la mayor cantidad de emisiones (34.64%), seguido de la industria manufacturera (28.68%) y la industria

generadora de energía (19.91%; figura 7). No se puede esperar que haya una relación, ya que en cada municipio las actividades varían y la contribución no es la misma.

Figura 7. Porcentaje de emisiones por tipo de sub sector para los años 2005 y 2010; fuente: IECC, 2013



Fuente: Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Metepec 2016.

3.2 Categoría Sector 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 hexacloruro de azufre. Para el caso del municipio de Metepec, se carece de este tipo de industria, por lo que no se toma en cuenta dentro de este inventario.

3.3 Categoría Sector Agropecuario

En esta categoría, se consideran las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de las siguientes fuentes:

- La fermentación entérica y manejo de estiércol
- Cultivo de la región

El metano procedente de la fermentación entérica en la fauna 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 de este GEI; la cantidad de CH₄ liberado depende del tipo, edad y peso del animal, así como de la cantidad y calidad del forraje ingerido.

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

También se considera la descomposición anaeróbica de la materia orgánica en los arrozales, que producen metano, debido 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 lo correspondiente a la quema de residuos en campos, se consideran exclusivamente las emisiones de metano, monóxido de carbono, óxido nitroso y óxido de nitrógeno procedentes de las cosechas.

También se integran 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.

En el municipio de Metepec la actividad agropecuaria ha sido desplazada de forma constante, a principios de siglo XX las actividades económicas predominantes eran la agricultura y la alfarería. Debido al creciente desarrollo urbano de últimos veinte años, estas actividades han ido desapareciendo, dando paso a las del sector servicios.

De ahí que la contribución de GEI del sector agropecuario para Metepec sea insignificante (1.54 %), emitiendo 10,327.19 ton de CO₂ equivalente. Las categorías del sector agropecuario, que contribuyen son las siguientes:

- La fermentación entérica y el manejo del estiércol generó el 36% del CO₂ equivalente para el municipio, emitiendo 3,683.74 ton.
- Por su parte los suelos agrícolas, debido al uso de fertilizantes nitrogenados aportaron 6,643.45 ton de CO₂ equivalente, es decir, el 64% de las emisiones municipales.

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

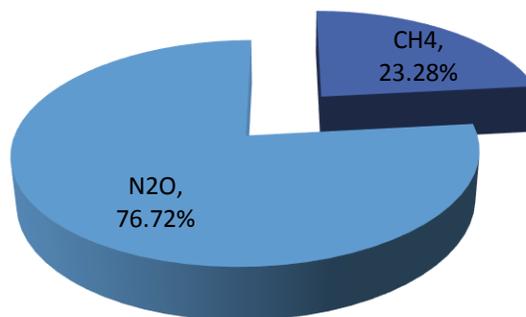
Tabla 4. Emisiones por tipo de gas para el sector Agropecuario

Gas	Cantidad en Gg	Ton de CO ₂ eq	%
CH ₄	0.144	2404.38	23.28
N ₂ O	0.026	7922.81	76.72
Total		10327.19	100

Fuente: Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Metepec 2016.

Figura 8. Porcentaje de emisiones por tipo de gas, sector Agropecuario, para el municipio de Metepec 2012

Porcentaje de las emisiones por tipo de gas para el sector Agropecuario



Fuente: Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Metepec 2016.

3.4 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 de GEI por dicho cambio que se manifiesta.

Los cálculos prioritarios de las emisiones procedentes del cambio de uso del suelo se centran en tres actividades, que son frecuentemente consideradas como 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.

El municipio de Metepec carece de áreas forestales, por lo que no se genera el cambio contemplado en esta categoría, sin embargo si existe una transformación respecto al uso de suelo de agrícola a urbano

En cuanto a la determinación de las emisiones producto este cambio de uso del suelo, no fue posible realizar los cálculos debido a los escasos insumos de información para calcular las estimaciones, debido a que nuestro país cuenta con poca o nula información a escala local.

3.5 Categoría Sector Desechos

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

El presente reporte comprende las emisiones de CH₄ generadas a partir de los residuos sólidos, que para este municipio fueron de 10,370.745 ton; mientras que las aguas residuales municipales emitieron 321.594 ton de CH₄ y con respecto a las excretas humanas estas contribuyen con 17.963 ton de N₂O.

A partir de esto podemos decir que la contribución de este sector al inventario de GEI municipal fue de 230,107.871 ton. de CO₂ equivalente, que representa el 46.64% del total. A continuación, se presentan las emisiones de esta categoría por tipo de gas:

Tabla 5. Emisiones por tipo de gas para el sector Desechos

Gas	Cantidad en Ton
CH ₄	10,692.339
N ₂ O	17.964
Total	10,707.302

Fuente: Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Metepec 2016.

3.5.1 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 Metepec cuenta con 24 unidades de recolección y dos camionetas que recogen residuos

domiciliarios y comerciales; no se cuenta con estaciones de transferencia (Plan de Desarrollo Municipal de Metepec 2016 -2018, 2016).

Los residuos sólidos tienen un tratamiento de selección antes de su confinamiento final en el relleno sanitario, ubicado en San Antonio la Isla. El proceso de separación de residuos ha generado ahorros de 30% en el costo de su disposición final. El relleno cuenta con una superficie de 105,146.56 m², tiene una vida útil de 20 años desde 2007, su capacidad máxima es de aproximadamente 15,650,000 toneladas y cumple con la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003. (Plan de Desarrollo Municipal de Metepec 2016 -2018, 2016).

Su capacidad de recepción diaria era de 2,500 toneladas, sin embargo, desde 2009 tiene una recepción diaria de mil toneladas, cantidad máxima establecida en el proyecto autorizado. En la actualidad se siguen aplicando los programas de acopio de desechos tecnológicos y su adecuada disposición, los cuales benefician el medio ambiente y las condiciones del entorno, sin embargo, la concientización de las personas es el reto por superar. (Labor de pepenadores).

La caracterización de residuos de este estudio es la siguiente:

Tabla 6. Recolección de residuos sólidos y porcentaje respecto al total, para Metepec.

Tipo de Residuos	Total, anual en ton recolectado en el 2012	% respecto al total
A. Papel y textiles	32.5	13
B. Jardín y parques	47.5	19
C. Comida	62.5	25
D. Madera y pajas	2.5	1
E. Otros	105	42
Total	250 ton.	

Fuente: Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Metepec 2016.

La generación total de residuos sólidos urbanos recolectados y enviados a sitios de disposición final, provenientes de casas, comercios y servicios se estiman en 1.09 kg/día según lo reportado en el Plan de Desarrollo Municipal de Metepec 2016.

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, 2006. 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.

Las emisiones de GEI para el municipio de Metepec, provenientes de la disposición de residuos sólidos fueron de 10.371Gg de CH₄, lo que equivale a un total de 217.7856 Gg. de CO₂ equivalente.

3.5.2 Aguas Residuales Municipales

Las aguas residuales municipales de acuerdo a la información obtenida a través del Plan de Desarrollo Municipal 2016 – 2018 y OPDAPAS son conducidas a la planta (PTAR) Metepec I-SEDAGRO, en la cual se tratan en promedio 33 litros por segundo y son enviadas, a la Planta Toluca Oriente que es operada por la Comisión de Agua del Estado de México (CAEM), en total la Planta Toluca Norte recibe, 278.47 litros por segundo; así entonces para el año 2015 se tuvo un volumen anual de aguas residuales de 13,438,802.8 m³/año.

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 321.594 ton de CH₄, equivalente a 6,753.4756 ton. de CO₂ equivalente.

En la siguiente tabla se muestra la contribución de GEI por subcategoría para el sector residuos sólidos, aguas residuales y excretas humanas.

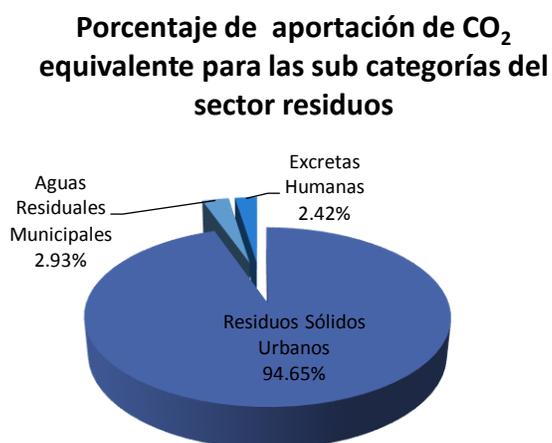
Tabla 7. Aportación y porcentaje de CO₂ equivalente por sub categorías del sector residuos

Total, de CO₂ Equivalente para Sector Residuos		
	Ton. de CO ₂ eq.	%
Residuos Sólidos Urbanos	217,785.645	94.64
Aguas Residuales Municipales	6,753.475	2.93
Excretas Humanas	5,568.751	2.42
TOTAL	230,107.871	

Fuente: Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Metepec 2016.

Los resultados obtenidos para el municipio de Metepec guardan relación con los reportados por el IEECC (2013), ya que la sub categoría residuos sólidos urbanos son la principal causa de las emisiones; la aportación para el Estado de México fue de 26.52%, en los años 2005 al 2010.

Figura 9. Porcentaje de aportación de CO₂ equivalente por subcategoría del sector residuos, para el municipio de Metepec 2012

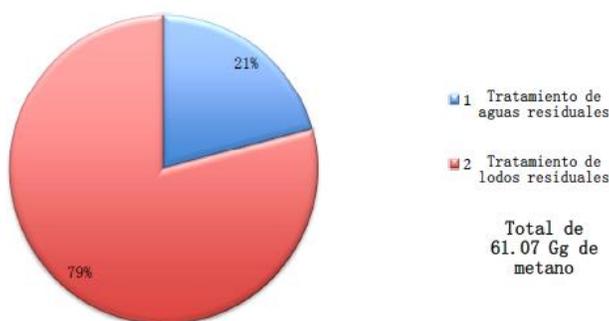


Fuente: Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) Metepec 2016.

Para esta misma fuente (IEECC, 2013) el tratamiento de aguas y lodos residuales del sector doméstico/comercial, aportan un total de 61.07 Gg de CH₄, los cuáles equivalen a 1282.47 Gg de CO₂.

Las aguas residuales emitieron un total de 12.77Gg de metano por su tratamiento, equivalente a 268.17Gg de CO₂, mientras que los lodos residuales aportaron 48.31Gg de metano, equivalente a 1014.51Gg de CO₂ (figura 10).

Figura 10. Porcentaje de emisiones por el tratamiento de lodos y aguas residuales doméstico / comercial para el año 2010



fuelle: IEECC, 2013

http://ieecc.edomex.gob.mx/sites/ieecc.edomex.gob.mx/files/files/Inventario%20de%20gases%20efecto%20invernadero/sma_pdf_ieg_ei_2013.pdf

3.6 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 Metepec. Dado que el inventario se estima únicamente para el 2012 no se tiene una serie de tiempo que permita analizar las tendencias o evolución de las emisiones municipales.

La identificación de las categorías principales del inventario del municipio de Metepec 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 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 sector energético de la sub residencial (gas LP) constituye la principal fuente de emisión municipal, ya que contribuye con el 45.56% de las emisiones de CO₂ del municipio de Metepec. El siguiente sector que contribuye con un aporte significativo respecto a las emisiones de CO₂ es Residuos con la sub categoría residuos sólidos, que contribuyen con 44.15%; en tercer lugar, de aporte de emisiones, se vuelve a encontrar el sector energético en la sub categoría transporte (gasolinas) con un 4.30%.

En menor grado las aportaciones respecto a las emisiones de CO₂ equivalente se muestran en la siguiente tabla:

Orden	Fuente Clave	IPCC	Ton CO ₂ eq	Gg CO ₂ eq	GEI	% del Total	% Acumulado
1	Residencial	1A4b	222,489.61	22.248	CO ₂	45.10	45.100
2	Residuos Sólidos Urbanos	6A	217,785.64	21.778	CH ₄	44.15	89.247
3	Transporte	1A3	21,246.05	2.124	CO ₂	4.31	93.554
4	Aguas Residuales Municipales	6B2	6,753.47	0.675	CH ₄	1.37	94.922
5	Suelos Agrícolas	4D	6,643.46	0.664	N ₂ O	1.35	96.269
6	Excretas Humanas	6D	5,568.75	0.556	N ₂ O	1.13	97.398
7	Transporte	1A3	4,477.47	0.447	CH ₄	0.908	98.306
8	Fermentación entérica y manejo de estiércol	4A	2,404.38	0.240	CH ₄	0.487	98.793
9	Comercial	1A4a	2,277.026	0.227	CO ₂	0.462	99.255
10	Fermentación entérica y manejo de estiércol	4A	1,279.35	0.127	N ₂ O	0.259	99.514
11	Comercial	1A4a	1,232.61	0.123	CO ₂	0.250	99.764
12	Comercial	1A4a	931.61	0.0931	N ₂ O	0.189	99.953
13	Agropecuario	1A4c	143.35	0.0143	CO ₂	0.029	99.982
14	Residencial	1A4b	37.304	0.00373	N ₂ O	0.00756	99.989
15	Industrias Manufactureras y Construcción	1A2	37.303	0.003730	CO ₂	0.00756	99.997
16	Residencial	1A4b	11.59	0.001159	CH ₄	0.00235	99.999
17	Comercial	1A4a	1.66	0.00016618	CH ₄	0.00034	100
	TOTAL		493,320.68	49.3320		100	

Tabla 8. Jerarquización de emisiones de CO₂ equivalente por fuentes claves, para el municipio de Metepec 2012.

Después de haber realizado la evaluación y tomando en cuenta todos los sectores involucrados, y con los resultados obtenidos por cada una de las medidas de mitigación; en la tabla 8 se exponen por orden cada una de las medidas de mitigación que pudieran llegar a ser implementadas en el municipio de Metepec aparte de aquellas medidas que actualmente se encuentran en ejecución.

Categoría	Subcategoría	Emisiones de CO ₂	Emisiones de CH ₄	Emisiones de N ₂ O	Emisiones	Emisiones de
		ton CO ₂ eq	ton CO ₂ eq	ton CO ₂ eq	ton CO ₂ eq	Gg CO ₂ eq
Energía	Manufactura e Industria	36.691	0.206	0.406	37.303	0.037
	Transporte	25,095.362	28.694	599.469	25,723.525	25.723
	Comercial	4,430.079	8.713	4.126	4,442.919	4.443
	Residencial	221,150.116	736.519	651.883	222,538.52	222.539
	Agropecuario	2.594	0.404	0.357	143.357	0.143
	Total	250,854.843	774.537	658.707	252,885.625	252.885
Agropecuario	Fermentación entérica	0	2,404.38	1,279.35	3,683.73	3.683
	Quemas agrícolas	0	0	0	0	0
	Suelos agrícolas	0	0	6,643.46	6,643.46	6.643
	Total	0	2,404.38	7,922.81	10,327.19	10.327
Residuos	Residuos Sólidos Urbanos	0	217,785.645	0	217,785.65	217.785
	Aguas Residuales Municipales	0	6,753.4751	0	6,753.48	6.753
	Excretas Humanas	0	0	5,568.75	5,568.75	5.568
	Total	0	224,539.120	5,568.750	230,107.871	230.107

Tabla 9. Resumen de las emisiones de CO₂ equivalente, para el municipio de Metepec 2012.

CAPÍTULO IV. DIAGNÓSTICO

A partir de los resultados del inventario de emisiones de GEI realizado en la sección anterior en el municipio de Metepec, podemos decir que las medidas de mitigación de los sectores identificados como mayores productores de GEI son: Energético (consumo de gas LP y gasolinas) y Residuos (sólidos y aguas residuales), para los cuales a continuación se presentaran las propuestas de medidas de mitigación que para poder lograr el objetivo que se tiene con este programa, el reducir las emisiones en lo particular en el municipio antes mencionado.

Con la finalidad de poder identificar las propuestas con mayor oportunidad de éxito para el caso de Metepec se realizarón 3 mesas de trabajo las cuales acontinuación se describen:

La primer mesa de trabajo se realizó el día 05 de diciembre del 2016 en el auditorio de OPDAPAS bajo el nombre de Políticas Públicas ante el Cambio Climático, con distintas Direcciones de la Administración Pública para tocar temas como (Sector hídrico, Agricultura y Ganaderia, Ecosistemas Forestales, Asentamientos Humanos, Patrimonio Cultural y Salud).



La segunda mesa de trabajo fue el día 07 de Diciembre del 2016 en las intalaciones del Instituto Tecnológico de Toluca, bajo el nombre de Medidas de Mitigación, con investigadores, catedráticos y expertos del tema, a los cuales se les hizo entrega de la matriz en donde se presentarón las medidas de mitigación que consideré más

viables para lograr el objetivo del PACMUN, que es la minimización de las emisiones de GEI.



La tercer mesa de trabajo se llevo a cabo el día 15 de diciembre del 2016 en el auditorio de OPDAPAS, bajo el nombre de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático, con integrantes del COMPROBIDES el cual esta conformado por ciudadanos metepequenses, catedráticos y asociaciones civiles los cuales evaluaron los riesgos y la vulnerabilidad que se tiene en el municipio de Metepec.



Durante el desarrollo de la mesa de trabajo numero dos se logró identificar 25 medidas de mitigación las cuales se pretende demuestren un bienestar social, económico y ambiental, además de garantizar la disminución de emisiones de GEI adaptándose a las necesidades y circunstancias locales; cabe mencionar que para poner en marcha algunas de las propuestas de mitigación planteadas, se requiere

la intervención de instancias de los otros niveles de gobierno (estatal y federal), así como la participación del sector privado.

4.1 Mitigación en el Sector Energético

Como anteriormente se mencionó el sector energético se subdivide en las categorías de consumo de gas LP, y en la categoría de consumo de combustibles de gasolinas y diésel, por lo que a continuación se mencionarán las propuestas para cada una de las categorías, las cuales tienen como objetivo de reducir las emisiones de GEI que generan.

4.1.1. Mitigación Subcategoría Residencial (Gas LP)

Para el caso del sector energético en su subcategoría residencial en relación al uso del Gas LP, a continuación, se describen las 3 medidas de mitigación propuestas para este sector especificando la manera de implementación, los beneficios, así como los obstáculos que se pueden presentar para el desarrollo del mismo, enfocando las propuestas en el uso de energías alternativas, cambio de aparatos con una mayor eficiencia energética, así como el impulsar el diseño de la arquitectura sustentable siendo estas amigables con el medio ambiente y enfocadas para la reducción de emisiones de GEI para el municipio de Metepec.

1. Impulsar el uso de calentadores solares en el sector privado, industrial y de servicios, mediante legislaciones y programas de ahorro de energía en vivienda, como el PROCALSOL, el cual ayuda a obtener ahorros y en algunos casos pudiera tener incentivos fiscales, esto con el cambio de calentadores de gas LP por solares, lo anterior tendría que ser implementado por la Dirección de Desarrollo Social, Medio Ambiente, Desarrollo Urbano, Desarrollo Económico y de manera particular, teniendo como obstáculos los recursos financieros insuficientes para la adquisición de estos calentadores.
2. En el caso de eficiencia en consumo de energía residencial y comercial en calentadores y estufas, se propone el cambio de estufas y calentadores por aparatos con una mayor eficiencia energética y amigables con el ambiente,

lo anterior debería ser implementado por la Dirección de Desarrollo Social, Medio Ambiente y de manera particular, teniendo como obstáculo los recursos financieros insuficientes para la adquisición de calentadores.

3. En el caso de edificaciones sustentables, se está considerando el diseñar y edificar nuevas construcciones amigables con el ambiente, referente a arquitectura sustentable, lo anterior siendo implementado por la Dirección de Desarrollo Urbano, teniendo como obstáculo la falta de interés por realizar estas acciones, una mayor inversión para la aplicación de este tipo de construcción, falta de recursos económicos para aplicar estas.

4.1.2 Mitigación Subcategoría Transporte

En subcategoría de transporte, se describen las 6 medidas de mitigación propuestas para este sector especificando la manera de implementación, los beneficios, así como los obstáculos que se pueden presentar para el desarrollo del mismo, enfocando las propuestas en el uso de combustible bajo en azufre y biocombustible, así como el ahorro del mismo compartiendo el vehículo particular o el uso del transporte público, otra propuesta es el uso de vehículos eléctricos, la conversión tecnológica de los motores tanto de transporte público como los del servicio público, la construcción de vías para transporte amigable con el medio ambiente al igual que realizar un estudio para determinar la cantidad de emisiones de GEI que genera el transporte público y privado.

1. Promover e incentivar el uso de Diésel UBA (ultra bajo en azufre), en transporte público y en vehículos de servicio público municipal, teniendo que ser implementado por la Dirección de Administración, Tesorería, Secretaría del Ayuntamiento y Medio Ambiente, teniendo como obstáculos el costo del este combustible y la nula cantidad de unidades económicas que venden este producto.
2. Cambios en la estructura de la movilidad, más transporte público, menos individual, para este caso se requiere de dotar de infraestructura al municipio para fomentar la utilización de transportes masivos y/o amigables con el medio ambiente, para este caso las instituciones involucradas para su

cumplimiento serían las Direcciones de Desarrollo Urbano, Medio Ambiente, Obras Públicas e Instituto del Deporte, teniendo como obstáculo la falta de recursos para construcción de infraestructuras.

3. Otra propuesta es la construcción de ciclo vías o infraestructura de transporte no motorizado, así como la implementación de reglamentos, las cuales tendrían que ser implementadas por la Dirección de Desarrollo Urbano, Medio Ambiente, Obras Públicas e Instituto del Deporte, teniendo como obstáculo la falta de recursos para construcción de infraestructuras.
4. Promover e incentivar la conversión tecnológica de los motores del transporte público y vehículos del servicio público municipal, teniendo que ser implementado por las Direcciones de Administración, Tesorería, Secretaría del Ayuntamiento y Medio Ambiente, presentando como obstáculos la falta de recursos para la realización de la conversión y que el parque vehicular está en mal estado, por lo que tiene mucho caso hacer la conversión.
5. Se propone hacer el estudio para determinar de manera más objetiva, la cantidad de emisiones de GEI por parte del transporte público y privado que está de paso por el municipio, esto determinando la cantidad promedio de emisiones de GEI por parte de los vehículos que pasan o tienen su estancia en el municipio de Metepec, teniendo como obstáculo la falta de recursos para realizar el estudio y no contar con el apoyo para la realización, esta propuesta tendría que ser implementada por la Dirección de Medio Ambiente.
6. Otra de las propuestas es el incentivar la promoción de vehículos eléctricos, uso de biocombustibles y nuevas tecnologías como el uso de combustibles y celdas de combustible, utilizando las nuevas tecnologías aplicadas al transporte y en beneficio del ambiente, teniendo como obstáculos la falta de recursos económicos y apoyos para la adquisición de estas nuevas tecnología, costo elevado de estas nuevas tecnologías y la falta de interés por el programa, para lo anterior las direcciones que deben encargarse de la

implementación son; Administración, Tesorería, Secretaría del Ayuntamiento y Medio Ambiente.

4.2 Mitigación Subcategoría Desechos

En subcategoría de desechos, se describen las 6 medidas de mitigación propuestas para este sector especificando la manera de implementación, los beneficios, así como los obstáculos que se pueden presentar para el desarrollo del mismo, enfocando las propuestas en capacitación para la separación de residuos sólidos y así poder minimizar su generación, evitar el acopio de estos residuos en pareas o condiciones no autorizadas, proponiendo la creación de centro de reciclaje, así como la implementación de programas de limpieza y saneamiento de aguas residuales municipales.

1. Prevención, control y minimización de generación de residuos sólidos, siendo los responsables de la implementación de esta la Dirección de Medio Ambiente y Servicios Públicos, pero teniendo como obstáculos la falta de apoyo económico para la elaboración y puesta en marcha de proyectos en materia de tratamiento de aguas residuales municipales, alto costo de implementación de los proyectos y falta de interés por la creación de los proyectos.
2. Se propone la difusión masiva y capacitación para la separación de residuos sólidos en dos grupos principales (orgánicos e inorgánicos), siendo los responsables de la implementación de esta medida la Dirección de Medio Ambiente y Servicios Públicos, presentando como obstáculo la falta de apoyo económico para la difusión de la información, el alto costo de la implementación y la falta de interés por el programa.
3. Se propone la implementación de programas de limpieza y saneamiento de aguas residuales municipales, siendo los responsables en la implementación de este la Dirección de Medio Ambiente y Servicios Públicos, teniendo como obstáculos la falta de apoyo económico para la difusión de la información, los altos costos y la falta de interés por el programa.

4. Promover medidas para evitar el depósito, descarga, acopio y selección de los residuos sólidos en áreas o condiciones no autorizadas, siendo los responsables de la implementación la Dirección de Medio Ambiente, Servicios Públicos y Consejería Jurídica, teniendo como obstáculos para su implementación la falta de apoyo económico para la difusión de la información, alto costo, falta de interés en el programa y la falta de alineación de la normatividad.
5. Se propone la creación de centros integrales de reciclaje para el manejo adecuado de los residuos sólidos, que permitan la generación de energía, composta y el reciclaje, para lo cual se requiere la intervención de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría del Ayuntamiento, la Dirección de Desarrollo Urbano, Obras Públicas, Medio Ambiente y Servicios Públicos, presentando como obstáculo la falta de apoyo económico para la elaboración y puesta en marcha del proyecto, el alto costo para su implementación y la falta de interés para la creación del proyecto.
6. Promover la cultura, educación y capacitación ambientales, así como la participación del sector social, privado y laboral para el manejo integral de los residuos sólidos y orgánicos, siendo la Dirección de Medio Ambiente y Servicios Públicos, pero teniendo como obstáculos la falta de apoyo económico para la elaboración y puesta en marcha de proyectos en materia de tratamiento de aguas residuales municipales, el alto costo para su implementación y la falta de interés para su elaboración.

4.2.1 Sector Residuos (Aguas Residuales)

Para el sector de residuos subcategoría de Aguas Residuales, se describen las 10 medidas de mitigación propuestas para este sector especificando la manera de implementación, los beneficios, así como los obstáculos que se pueden presentar para el desarrollo del mismo, enfocando las propuestas en la construcción de infraestructura para el tratamiento de agua residual, realización de estudios más específicos, respecto a las emisiones de GEI de aguas residuales, regulación de

descarga de agua residuales de las distintas unidades económicas, proponer políticas públicas orientadas al saneamiento evitar las descargas de contaminantes a los afluentes,

1. Incremento de esquemas de participación público – privada para proyectos de tratamiento de aguas residuales, permitiendo mejorar el cubrimiento del servicio en el municipio y la optimización de la infraestructura actual, siendo la Dirección de OPDAPAS, Obras Públicas, Desarrollo Urbano, Medio Ambiente Gobierno Estatal y Federal los encargados de implementar esta propuesta, teniendo como obstáculo la falta de apoyo económico para la elaboración y puesta en marcha de proyectos en materia de tratamiento de aguas residuales municipales, el alto costo para su implementación y la falta de interés para su elaboración.
2. Incorporar plantas de tratamiento o medidas de contención para la descarga de aguas residuales de nuevos desarrollos urbanos y plazas comerciales, siendo la Dirección de OPDAPAS, Obras Públicas, Desarrollo Urbano, Medio Ambiente, Gobierno Estatal y Federal los encargados de implementar esta propuesta, presentando como obstáculos la falta de apoyo económico para la elaboración y puesta en marcha de proyectos en materia de tratamiento de aguas residuales municipales, el alto costo para su implementación y la falta de interés para su elaboración.
3. Estudio y monitoreo a fin de conocer de manera más objetiva la cantidad de emisiones de GEI por parte de las aguas residuales municipales, siendo la Dirección de Medio Ambiente, Instancias Estatales e Instituciones Educativas las encargadas de implementar esta propuesta, presentando como obstáculo la falta de recurso, no contar con el apoyo para realizar el estudio.
4. Implementar programas de generación de biogás, a partir de materia orgánica, siendo la Dirección de OPDAPAS, Obras Públicas, Desarrollo Urbano, Medio Ambiente, Gobierno Estatal y Federal las encargadas de su implementación, encontrando como obstáculos la falta de apoyo económico para la elaboración y puesta en marcha de proyectos en materia de

tratamiento de aguas residuales municipales, el alto costo para su implementación y la falta de interés para su elaboración.

5. Regulación de la descarga de desechos para unidades económicas, siendo la Dirección de Medio Ambiente, OPDAPAS, Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Desarrollo Económico los encargados de su implementación, teniendo como obstáculo la falta de apoyo económico para la elaboración y puesta en marcha de proyectos en materia de tratamiento de aguas residuales municipales, el alto costo para su implementación y la falta de interés para su elaboración.
6. Formulación de políticas públicas de saneamiento que permitan incentivar el tratamiento de aguas residuales domésticas, mitigando la contaminación de cuerpos de agua, siendo las Direcciones de Medio Ambiente, OPDAPAS, Obras Públicas, Desarrollo Urbano, Desarrollo Económico y Jurídico las encargadas de su implementación, teniendo como obstáculo la falta de interés por la creación política públicas y normas al respecto, no contar con mecanismos administrativos transparentes para la aplicación de políticas públicas.
7. Fomentar la implementación de procesos de aprovechamiento de subproductos del tratamiento de aguas residuales (Biogás y Biosólidos), lo que permite reducir GEI y adicionalmente estimular un mercado, siendo las Direcciones de OPDAPAS, Obras Públicas, Desarrollo Urbano, Medio Ambiente, Gobierno Estatal y Federal los encargados de su implementación, teniendo como obstáculos, la falta de apoyo económico para la elaboración y puesta en marcha de proyectos, el alto costo para su implementación.
8. Colocar medidas de contención y tratamientos preliminares a lo largo de las redes, siendo las Direcciones de OPDAPAS, Obras Públicas, Desarrollo Urbano, Medio Ambiente, Gobierno Estatal y Federal los encargados de su implementación, teniendo como obstáculo la falta de apoyo económico para la elaboración y puesta en marcha de proyectos, el alto costo para su implementación, así como la falta de interés para su creación.

9. Localizar las fuentes de contaminantes afluyente arriba, a fin de implementar regulaciones de descarga, siendo las Direcciones de OPDAPS, Medio Ambiente, Municipios aledaños, Gobierno Estatal y Federal, siendo las Direcciones de OPDAPAS, Medio Ambiente, Municipios Aledaños, Gobierno Estatal y Federal, teniendo como obstáculos Falta de apoyo económico para la elaboración y puesta en marcha de proyectos, el alto costo para su implementación, así como la falta de interés por la creación de los proyectos.
10. Entubamiento de canales a cielo abierto, siendo las Direcciones de OPDAPAS, Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, pero presentando como obstáculos la Falta de apoyo económico para la elaboración y puesta en marcha de proyectos, el alto costo para su implementación, así como la falta de interés por la creación de los proyectos.

CAPÍTULO V. EXPERIENCIAS, EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES

El presente capítulo tiene el objetivo de explicar como mi formación universitaria me permitió formar parte del equipo multidisciplinario el cual fue conformado por el Biologo Carlos Alberto Frieven Flores, y dos Egresadas de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, Argelia Quezada Cobos y su servidora Estephany Guadalupe Quiroz Reyes, quienes nos encargamos de la elaboración de este proyecto, así como el aporte que realicé en la propuesta de las medidas de mitigación para las emisiones de gases de efecto invernadero.

5.1 Conocimientos y contribuciones que la licenciatura en Ciencias Ambientales me ha aportado para participar en Desarrollo del PACMUN

Al ser egresada de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la Facultad de Planeación Urbana y Regional (FAPUR) me ha proporcionado un enfoque interdisciplinario con conocimientos teóricos, así como la habilidad, aptitudes y actitud es para identificar, analizar y aportar instrumentos de gestión ambiental, para la resolución de problemas ambientales derivados de la relación sociedad-naturaleza, además de desenvolverme como una una profesionista comprometida no solo con el bienestar social si no también con el cuidado y preservación de medio ambiente, con un sentido innovador, creativo y con responsabilidad social para trabajar en beneficio de los recursos naturales, para poder contribuir a que nuestras generaciones futuras puedan disfrutar de estos.

Si bien es cierto que los conocimiento adquiridos durante mi formación como licenciada en ciencias ambientales, me han permitido hacer aportes en mi área de trabajo, así como poder compartir experiencias en el ámbito ambiental con especialistas e investigadores así como con las áreas de gobierno enfocadas en el

tema, por lo anterior he podido percatarme que desde mi perspectiva, la carrera presenta algunas debilidades en la formación de los estudiantes debido a que no cuenta con materias enfocadas a la contaminación de agua, suelo y atmosfera, en la cual se muestre el método y equipo necesario para poder realizar un análisis de contaminación del recurso y poder proponer alternativas amigables al medio ambiente para contrarrestar el problema y así poder competir con los Ingenieros ambientales o técnicos ambientales, ya que ellos están mas enfocados en procesos químicos que permitan realizar el análisis de los recursos.

La universidad me fortaleció la habilidad de comprender y aprender de los demás, así como al trabajo en equipo, lo cual ha sido indispensable en mi desarrollo profesional ya que es necesario formar un equipo multidisciplinario con el objetivo de tomar en cuenta los diversos aspectos para un desarrollo adecuado y alcanzar metas planteadas de manera eficiente y efectiva.

Un territorio se conforma por distintos elementos físicos naturales, que son afectados de manera directa o indirectamente por las actividades económicas, así como por el aprovechamiento de los recursos naturales para el beneficio del hombre, si bien es cierto los recursos naturales son ilimitados, esto siempre y cuando no se tenga un abuso de los recursos, así como el proporcionar la a la naturaleza su recuperación natural dejando de explotar las áreas naturales por algunos años.

Lo anterior nos permitiría tener una adecuada relación con la naturaleza y al mismo tiempo de que las generaciones futuras puedan disfrutar y conocer la diversidad de ecosistemas y especies con las que cuenta nuestro país, y así poder crear una conciencia de cuidado y preservación de los recursos.

5.2 Evaluación de Medidas de Mitigación

Lo anterior me permitió poder formar parte del equipo multidisciplinario quienes elaboramos el Plan de Acción Climática Municipal en el cual mi aportación fue la siguiente: la investigación y desarrollo de capítulos como el marco teórico, Marco Jurídico, aplicación de análisis FODA, el llenado de los formatos, la realización del

análisis de la información, la conversión de unidades para la estimación de gases de efecto invernadero para la elaboración del inventario de emisiones, las propuestas y jerarquización de las medidas de mitigación de GEI en el municipio de Metepec, mediante la evaluación de ellas siguiendo los criterios de sustentabilidad (económicamente viable, socialmente aceptable, ambientalmente apropiada, políticamente factible y tecnológicamente eficiente), lo anterior mediante las mesas de trabajo que anteriormente se mencionarán, quienes a su experiencia y criterio seleccionaron las propuestas con mayor oportunidad de aplicación tomando en cuenta los criterios mencionados con anterioridad.

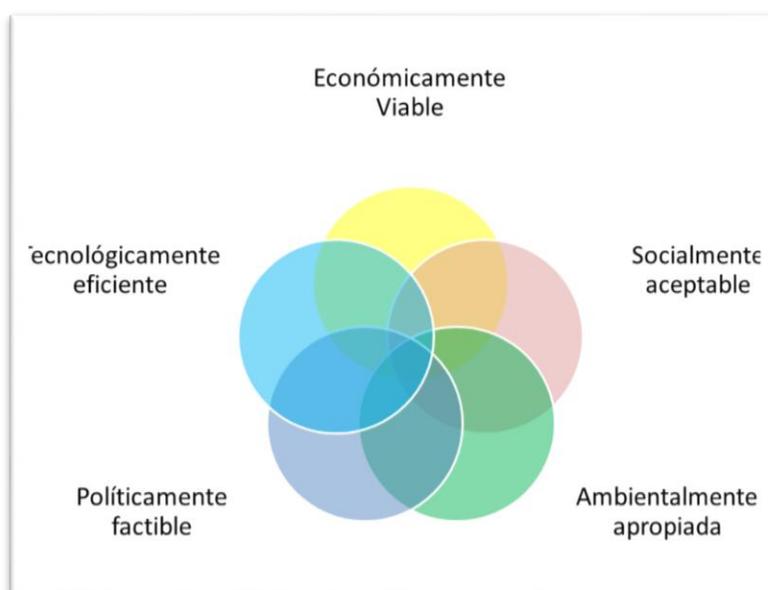


Figura 11. Criterio de sustentabilidad para la ponderación de medidas de mitigación. Fuente: Capacitación PACMUN 2016, proporcionada por ICLEI.

Con las propuestas de mitigación ya ordenadas y que pudieran llegar a ser implementadas, así como la metodología aplicada a estas medidas, se presenta en el PACMUN el primer paso de identificación de las mejores medidas de mitigación para el municipio de Metepec, siendo de esta manera 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.

Medida de Mitigación Sector Energético (gas LP)	
1	Eficiencia energética en consumo de energía residencial y comercial en calentadores y estufas
2	Impulsar el uso de calentadores solares en el sector residencial, industrial y de servicios, mediante legislaciones y programas de ahorro de energía en vivienda, como el PROCALSOL, el cual ayuda a obtener ahorros y en algunos casos pudiera tener incentivos fiscales
3	Edificaciones sustentables
Medida de Mitigación Sector Residuos	
1	Programa de reutilización y reciclaje de los residuos sólidos
2	Promover la cultura, educación y capacitación ambientales, así como la participación del sector social, privado y laboral, para el manejo integral de los residuos sólidos y orgánicos.
3	Regulación de la descarga de desechos para unidades económicas
4	No ubicar los vaciaderos ladera arriba de fuentes de agua subterráneas o superficiales
5	Entubamiento de canales a cielo abierto
Medida de Mitigación Sector Energético (transporte)	
1	Construir ciclo vías o infraestructura de transporte no motorizado, así como la implementación de reglamentos.
2	Promover e incentivar la conversión tecnológica de los motores del transporte público y vehículos del servicio público municipal.
3	Promover e incentivar el uso del Diésel UBA (Ultra Bajo en azufre) en el transporte público y en vehículos de servicio público municipal

Tabla 10. Jerarquización de las medidas de mitigación para el municipio de Metepec

5.3 Conclusiones del Plan de Acción Climática Municipal

- El que el municipio de Metepec cuente con su Plan de Acción Climática municipal es de suma importancia, ya que es una herramienta que permitirá tomar decisiones objetivas y para el bienestar de los Metepequenses.
- El sector energético contribuye de manera significativa con la mayor emisión de CO₂ equivalente para el municipio de Metepec.
- El sector de residuos es el segundo en importancia ya que presenta un aporte de las emisiones de CO₂.
- Los residuos sólidos son los que siguen en importancia de emisiones con 217,785.645 ton de CO₂.
- Respecto a las medidas de mitigación el análisis de jerarquización nos permitió detectar las acciones que pueden ser mas viables y con mayor oportunidad de cumplir con el objetivo del PACMUN.

Referencias Bibliográficas

- Cambio Climático Global informando sobre el calentamiento global desde 1997. la Atmosfera [en línea]. Edición 2015. [fecha de consulta: 11 abril 2016]. Cambio Climático Global. Disponible en: <http://cambioclimaticoglobal.com/atmosfe1>
- Ecosistemas. Adaptación Ecológica (2012), [En línea]. [Fecha de Consulta: 15 abril 2016]. Disponible en: <http://itvh-ecologia.blogspot.mx/2012/12/adaptacion-ecologica.html>
- H. Ayuntamiento de Metepec (2016), Plan de Desarrollo Municipal 2015 – 2018. Municipio de Metepec Estado de México.
http://ieecc.edomex.gob.mx/sites/ieecc.edomex.gob.mx/files/files/Inventario%20de%20gases%20efecto%20invernadero/sma_pdf_iegei_2013.pdf
- Idea Food Safety Innovation (2013), La importancia de la calidad del aire [En Línea], Edición 2013, [Fecha de Consulta: 9 de mayo de 2016], Disponible en: <http://www.ideafoodsafetyinnovation.com/newsletters/2013/08/la-importancia-de-la-calidad-del-aire-en-la-industria-alimentaria/>
- Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático (IEECC), 2013. Inventario Estatal de Gases de Efecto Invernadero. Gobierno del Estado de México, Secretaría de Medio Ambiente, disponible en:
- 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.
- Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Desarrollo Sostenible. Programa 21. [En línea]. [Fecha de Consulta: 18 abril 2016]. Disponible en: <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/>
- National Geographic Society. ¿Qué es el Calentamiento Global? [En Línea]. Edición 1996-2013. [Fecha de Consulta: 13 abril 2016]. National Geographic. Disponible en: <http://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/calentamiento-global/calentamiento-global-definicion>
- 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>]

- United Nations Framework Convention on Climate Change. Protocolo de Kioto. [En línea]. Edición 2014. [Fecha de Consulta: 19 abril 2016]. Disponible en:

http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/protocolo_de_kyoto/items/6215.php

Glosario

Actividad: Práctica o conjunto de prácticas que tiene lugar en una zona determinada durante un periodo 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.

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

Atmósfera: Capa gaseosa que envuelve un astro; especialmente, la que rodea la Tierra.

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.

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]

Calentamiento global: es un aumento, en el tiempo, de la temperatura media de la atmósfera terrestre y de los océanos. Se postula que la temperatura se ha elevado desde finales del siglo XIX debido a la actividad humana, principalmente por las emisiones de CO₂ que incrementaron el efecto invernadero.

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 periodos de tiempo comparables”

Capa de ozono: cinturón de gas ozono natural que se sitúa entre 15 y 30 kilómetros sobre la Tierra como si fuera un escudo contra la dañina radiación ultravioleta B emitida por el sol. El ozono es una molécula altamente reactiva que contiene tres átomos de oxígeno.

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.

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.

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

COP21: XXI Conferencia Internacional sobre Cambio Climático (COP21) es firmar los Acuerdos de París, un documento que se trabaja desde hace al menos cuatro años, cuando en su edición 17 en Durban, Sudáfrica, se exigió que para 2015 los

países de la Convención firmen un instrumento que los obligue a reducir las emisiones contaminantes globales y con ello, evitar que la temperatura del planeta supere los 2°C para final del siglo.

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.

Cumbre de Río: es la expresión que se utiliza para denominar las Conferencias de Naciones Unidas sobre el Medio ambiente y el Desarrollo, un tipo excepcional de encuentro internacional entre jefes de estado de todos los países del mundo, con el fin de alcanzar acuerdos sobre el medio ambiente, desarrollo, cambio climático, biodiversidad y otros temas relacionados.

Depósitos de carbono: Véase Reservorios

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

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.

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.

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

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

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

Ley General de Cambio Climático (LGCC): establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

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 Kioto se propone reducir. Es el componente principal del gas natural,

y está asociado a todos los hidrocarburos utilizados como combustibles, a la ganadería y a la agricultura. El metano de estrato carbónico es el que se encuentra en las vetas de carbón.

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

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

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.

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

Programa Especial de Cambio Climático (PECC): 2014-2018 está alineado con el Plan Nacional de Desarrollo, con la ENCC y con los Programas Sectoriales de las 14 Secretarías que conforman la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. De esta forma el Gobierno Federal cumple con el compromiso de articular acciones concretas para reducir emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero

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.

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.

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

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

Anexos

Mesa de Mitigación



Lista de asistencia

Dirección de Medio Ambiente
Departamento de Gestión Ambiental

FECHA: 07/12/2016	HORARIO: 13:00	LUGAR: Tecnológico de Toluca
Objetivo de la reunión: Mesa de trabajo de medidas de mitigación		
Área que organizó la reunión: Medio Ambiente		

No.	DEPENDENCIA/ÁREA O DEPARTAMENTO	NOMBRE	CORREO ELECTRONICO/TELÉFONO/EXT.	FIRMA
1	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TOLUCA	Maria de la Luz Jiménez Nuñez	luz.jimenez@itec.toluca.com.mx	
2	Instituto Tecnológico de Toluca	Luis C. Cassiani Castro	luis.cassiani@itec.toluca.com	
3	Instituto Tecnológico de Toluca	María Enrique Guzmán Galeana	enrique.guzman@itec.toluca.com	
4	Instituto Tecnológico de Toluca	Martha Alvarado Calzadilla	martha.alc@itec.toluca.com	
5	Inst Tec Toluca	Isaias de la Rosa Gómez	kwede.larosa@itec.toluca.com	
6	Instituto Tecnológico de Toluca	María del Carmen Carrero León	marcarleon@itec.toluca.com	
7	Instituto Tecnológico de Toluca	F. Javier Flores Martínez	flb@itec.toluca.com	
8	I.T.T.	Maria del Consuelo Martínez Saldaña	consuelo.martinez@gmail.com	
9	Instituto Tecnológico de Toluca	Cintya Izquierdo Vargas	cintya.izquierdo@gmail.com	
10	Instituto Tecnológico de Toluca	María Jesús Martínez Gallegos	mariajesus@itec.toluca.com	



Lista de asistencia

Dirección de Medio Ambiente
Departamento de Gestión Ambiental



FECHA: 07/12/2016	HORARIO: 13:00	LUGAR: Tecnológico de Toluca
Área que organizó la reunión: Medio Ambiente		Objetivo de la reunión: Mesa de trabajo de medidas de mitigación

No.	DEPENDENCIA/ÁREA O DEPARTAMENTO	NOMBRE	CORREO ELECTRÓNICO/TELÉFONO/EXT.	FIRMA
1	Posgrado	María del Carmen Díez Neva	cardinava_posgrado@gmail.com	<i>Maria Carmen</i>
2	Posgrado	María del Consuelo Hernández Benavé	mherandez6@toluca.tecnm.mx	
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Mesa de Políticas Públicas Ante el Cambio Climático



Mesa de trabajo de Políticas Públicas ante el Cambio Climático del PACMUN de Metepec



Metepec, Estado de México; a 5 de diciembre de 2016.

MINUTA DE TRABAJO

Con el objetivo de dar seguimiento al PACMUN del Municipio de Metepec, el IEECC realizó la mesa de trabajo donde se trataron las políticas públicas ante el cambio climático por dependencia, divididas en seis temas (Sector Hídrico, Agricultura y Ganadería, Ecosistemas Forestales, Asentamientos Humanos, Patrimonio Cultural y Salud), alineándose a las estrategias y líneas de acción del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático, concluyendo lo siguiente:

DEPENDENCIA		APORTACIONES	REPRESENTANTE
Dirección de Cultura	de	<ul style="list-style-type: none"> - Rehabilitar la red hidráulica urbana para evitar fugas de agua potable. - Promover prácticas agrícolas sustentables para el manejo y conservación del suelo. - Rescatar y difundir aquellas prácticas agrícolas tradicionales que mejoren la resiliencia de los agroecosistemas. - Establecer sinergias entre grupos de investigación agropecuaria, productores e instituciones públicas y privadas para desarrollar estrategias de adaptación en sistemas productivos. - Apoyar en temas de prevención. - Apoyar en capacitación de brigadas de protección civil. - Promover la cultura sobre prevención, restauración y conservación. - Crear un inventario de patrimonio cultural. - Monitorear los efectos del patrimonio cultural sobre el cambio climático. - Realizar actividades en barrancos. - Medidas ante desbordamiento en el Río Lerma. - Extender el uso de drenaje en zonas rurales. 	Emma Arévalo Zizumbo
Dirección de Desarrollo Económico, Turístico y Artesanal	de y	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar un programa de monitoreo para ver la calidad de agua que se consume en las casas habitacionales y en los comercios. - Implementar tecnología para la prevención de enfermedades dentro del sector ganadero. - Fomentar la producción y comercialización de productos que sean elaborados por mujeres en zonas rurales (agrícolas, 	Sergio Alan García Trueba Eduardo Gómez Montaña

	<p>floricolas, hortícolas, frutícolas, pecuarios, acuícolas).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promover la agricultura urbana y periurbana de autoconsumo. - El municipio promueve la hidroponía o huertos de traspatio para auto consumo. - Control de cultivo que permita hacer frente al cambio climático. - Implementar biodigestores para el sector ganadero. - Crear un banco de arena para prevenir incendios forestales en el cerro. - Implementación de techos o muros verdes, así como medidas de captación de agua. - Programa de vigilantes de patrimonio cultural (CONACULTA). - Monitoreo de patrimonio cultural. - Medidas para captación de agua. - Plantas tratadoras de agua. - Techumbres a las escuelas. - Capacitar a las comunidades marginadas en el consumo de alimentos. 	
<p>Dirección de Desarrollo Urbano y Metropolitano</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer la gestión y manejo del agua a nivel de cuencas hidrográficas para mantener la resiliencia de los ecosistemas y asegurar a largo plazo el abasto de agua. - Fortalecer las acciones de recuperación de caudales de ríos y acuíferos con gastos mayores al ecológico. - Los desarrollos habitacionales en un futuro terminarán por eliminar la agricultura del municipio. - Captar aguas pluviales para su posible inyección a mantos freáticos. - Favorecer la transferencia del conocimiento sobre el manejo sustentable a las comunidades locales. - Planificar el crecimiento de la zona metropolitana con criterios de adaptación al cambio climático. - Reubicar y/o regularizar los asentamientos humanos irregulares que están localizados en zonas de riesgo y son más vulnerables a los efectos del cambio. - Medidas que permitan sumar a la sustentabilidad, normar o reglamentar construcciones sustentables. 	<p>Representante de la Dirección de Desarrollo Urbano y Metropolitano</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Crear campañas y brigadas de salud. - Mejorar el equipamiento en instituciones médicas. 	
Dirección de Educación	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento y concientización sobre cuidado y uso de agua. - Favorecer la transferencia de conocimiento sobre manejo sustentable forestal. - Conocimiento sobre prevención de riesgos y cambio climático. 	Israel Rodríguez Hernández
Consejería Jurídica	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un programa municipal de ahorro de agua en casa-habitación que implique la sustitución de mobiliario obsoleto por equipos ahorradores. - Sanciones a quienes provoquen incendios. - Apoyar en cuestiones jurídicas a particulares. - Evaluación de daños. - Informar a la población sobre brigadas en comunidades rurales, así como campañas sobre afectaciones por uso de hornos tabiqueros. 	Nancy Mena Jiménez
Dirección del DIF	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar programas como el HortaDIF, el cual consiste en capacitar a la población para que tengan sus propios huertos, ya sea para auto consumo o para venta. - Prevención de riesgos. - Programa de prevención contra el frío en zonas vulnerables. - Crear un plan estratégico sobre la necesidad de mantener el patrimonio cultural del municipio. - Campañas de difusión sobre cáncer de piel y enfermedades respiratorias enfocado a artesanos. 	Claudia Becerril González
Dirección de Igualdad de Género	<ul style="list-style-type: none"> - Crear un registro sobre pozos por familia y calidad de agua. - Recolectar información y llevar a cabo un análisis del uso diferenciado por sexo del acceso y control de los recursos forestales y de las desigualdades de género en el municipio. - Hacer un censo de propiedades por hombre y mujer. - Promover programas concurrentes de infraestructura y equipamiento de vivienda 	Silvia Angélica Maza Díaz

	<p>para hogares con jefatura femenina en municipios prioritarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consolidar programas de infraestructura básica de electricidad y alcantarillado que beneficie a las mujeres y grupos vulnerables de las zonas de alta marginación. - Atención a mujeres marginadas. - Transversalidad en perspectiva de género. 	
Dirección de Obras Públicas	<ul style="list-style-type: none"> - Integrar un programa municipal de monitoreo de calidad del agua y apoyar las acciones y proyectos para asegurar su calidad. - Contar con infraestructura adecuada para evitar inundaciones y dar un buen servicio a la población con respecto al sector hídrico. - Se han creado invernaderos como cooperativas de tal manera que sus productos los van colocando dentro del mercado. - Proyecto de siembra de especies arbóreas en banquetas en coordinación con medio ambiente para embellecer andadores. - Recuperación de un socavón en el cerro y en su lugar ahora está un teatro. - Planificar el crecimiento de la zona metropolitana con criterios de adaptación al cambio climático. - Instalar medidores de agua obligatorios. - Crear fosas sépticas. - Tener un mayor control de enfermedades. 	Iván Alejandro Ciguenza Ramírez
Dirección de Servicios Públicos	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un programa municipal de ahorro de agua en casa-habitación que implique la sustitución de mobiliario obsoleto por equipos ahorradores. - Promover prácticas agrícolas sustentables para el manejo y conservación del suelo. - Capacitar a los agricultores con respecto a datos hidrometeorológicos para poder rotar cultivos de tal forma que sea apropiada. - Ampliar la superficie agrícola bajo riego tecnificado para optimizar el uso de agua. - Fortalecer la investigación de mejores prácticas de irrigación, aprovechamiento, restauración y conservación del suelo. - Fomentar el apoyo técnico para desarrollar capacidades de los productores en la promoción y colocación de sus productos. 	José Luis García Bustos

	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la transversalidad institucional y la generación de políticas, para asignar responsabilidades y competencias a cada uno de los actores participantes. - Desarrollar estudios científicos locales que permitan entender el funcionamiento de los bosques naturales y alterados. - Informar sobre el impacto que tiene los contaminantes atmosféricos en la salud humana mediante campañas de difusión masiva. 	
<p>Dirección de Medio Ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un programa municipal de ahorro de agua en casa-habitación que implique la sustitución de mobiliario obsoleto por equipos ahorradores. - Desarrollar infraestructura hidráulica bajo estándares internacionales con capacidad y resistencia ante eventos climatológicos extremos. - Se ha perdido la agricultura por el incremento habitacional, promoviendo solo servicio, lo ideal es rescatar las áreas agrícolas. - Promover prácticas agrícolas sustentables para el manejo y conservación del suelo. - Fomentar el apoyo técnico para desarrollar capacidades de los productores en la promoción y colocación de sus productos. - Se han creado propuestas de plan de manejo del cerro, pero no se ha llevado a cabo. - Administrar de manera eficiente los recursos e integrar la parte cultural y religiosa. - Actualizar el inventario forestal. - Se han creado campañas de reforestación y medidas como brechas corta fuego. - El cerro ya está delimitado. - Planificar el crecimiento de la zona metropolitana con criterios de adaptación al cambio climático. - Reubicar y/o regularizar los asentamientos humanos irregulares que están localizados en zonas de riesgo y son más vulnerables a los efectos del cambio. - Promover la construcción de edificaciones que incluyan materiales y diseños de ahorro energético. 	<p>Argelia Quezada Cobos</p> <p>Carlos Alberto Frieven Flores</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar el crecimiento urbano con instrumentos como el plan de desarrollo urbano. - Promover las brigadas de información. - Monitoreo de calidad del aire. - Modificar rutas de transporte. 	
Dirección de Derechos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Crear campañas de concientización sobre el cuidado y ahorro del agua. - Regularizar los comités de agua existentes. - Vigilar que todos tengan derecho al agua potable. - Medidas en cultivos para prevenir afectaciones a la salud. - Actualizar el inventario forestal municipal. - Transferencia de conocimiento sobre manejo sustentable forestal. - Crear estrategias que atiendan la demanda de servicios para todos. - Medidas para prevenir riesgos. - Establecer medidores de consumo de agua obligatorios. - Crear programas de mantenimiento. - Medidas para reducir el deterioro ambiental. - Vacunación para prevenir enfermedades como influenza. - 95% cobertura del drenaje. 	<p>Jesús Damián García</p> <p>Yadira Bautista Carbajal</p>
Dirección de IMCUFIDEM	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar infraestructura hidráulica bajo estándares internacionales con capacidad y resistencia ante eventos climatológicos extremos. - Recolección de residuos y evitar basureros clandestinos. - Buena planeación de tala sustentable de árboles. - Recuperar el Cerro de los Magueyes para actividades deportivas. - Crear un plan de recolección de basura separada. - Verificar que todos cuenten con servicios básicos como agua, drenaje. - Inculcar la responsabilidad del tema del agua. - Apoyar el uso de contenedores de agua. 	<p>Homero Díaz Castilleja</p>



Mesa de trabajo de Políticas Públicas ante el Cambio Climático del PACMUN de Metepec



Siendo las 13:30 horas del día 5 de diciembre del 2016, se da por concluida la mesa de trabajo de políticas públicas ante el cambio climático, dando cumplimiento a las actividades que se están realizando para la consulta pública del PACMUN del Municipio de Metepec; favor de firmar la presente minuta tomando en cuenta la participación que tuvo cada una de las direcciones para implementar, desarrollar y gestionar las líneas de acción una vez publicado el PACMUN.

TITULARES DE LAS DEPENDENCIAS INVITADAS	NOMBRE, CARGO Y FIRMA DE REPRESENTANTES QUE ASISTIERON
Máximo Quintana Haddad Director de Desarrollo Social	
Salvador Martínez Caire Director del DIF	
Rodrigo Benjamín Flores Santín Director de Cultura	
Silvia Angélica Maza Díaz Directora de Igualdad de Género	
María Magdalena Gutiérrez Cortés Directora de Desarrollo Económico, Turístico y Artesanal	
Edmundo Baeza Vázquez Director de Obras Públicas	
Héctor Jaime Sánchez García Director de Desarrollo Urbano y Metropolitano	

Jesús Alberto Ramírez Manzur Director de Seguridad Pública y Tránsito	
Lilia Patricia Fierro Jaramillo Directora de Educación	
José Luis García Bustos Director de Servicios Públicos	
Gabriel Olvera Hernández Director de OPDAPAS	
Héctor Agustín Orellán Tavera Director de Medio Ambiente	
Sonia Isela Díaz Manjarrez Directora de Administración	
Jesús Damián García Defensor Municipal de los Derechos Humanos	
Consejería Jurídica	

Mesa de Riesgos y Adaptaciones al Cambio Climático



Lista de asistencia

Dirección de Medio Ambiente
Departamento de Gestión Ambiental



FECHA:	15/12/2016	HORARIO:	6:00	LUGAR:	Auditorio de OPDAPAS
Area que organizó la reunión:	Medio Ambiente	Objetivo de la reunión:	Mesa de trabajo de Análisis de vulnerabilidad y adaptación		

No.	DEPENDENCIA/ÁREA O DEPARTAMENTO	NOMBRE	CORREO ELECTRÓNICO/TELÉFONO/EXT.	FIRMA
1	Secretaría de Medio Ambiente	Yolanda Contreras	yolanda.contreras@semamta.gob.mx	
2	Rueda Metepac	Roshani E. García Domínguez	roshean@ruedametepac.org	
3	Defensoría Ambiental	Emmanuel Redaeca	emmanuel@defensoriametepac.org	
4	Directoría Ambiental	Theressa García	theressa.garcia@oolook.com	
5	Defensoría Medio Ambiente	Estefany Sr. Quiró	egarc@defmaimail.com	
6				
7				
8				
9				
10				



Lista de asistencia

Dirección de Medio Ambiente
Departamento de Gestión Ambiental



FECHA:	15/12/2016	HORARIO:	6:00	LUGAR:	Auditorio de OPDAPAS
Área que organizó la reunión:	Medio Ambiente		Objetivo de la reunión:	Mesa de trabajo de Análisis de vulnerabilidad y adaptación	

No.	DEPENDENCIA/ÁREA O DEPARTAMENTO	NOMBRE	CORREO ELECTRÓNICO/TELÉFONO/EXT.	FIRMA
1		Tania Carolina Jimenez Morazanillo	taniajimoz2@gmail.com 72258191623	
2		Alejandra Alvarez Gonzalez	alejandra-alvarez@live.com.mx 722 616 6173	
3	COMPROSIBES	Rodrigo Trucos C.	rtrucoscast@hotmail.com	
4	Ruido Mirric	Alicia Ana Conain Tamayo	aliciasin110@gmail.com	
5		Carlos Alberto Fierera Flores	caff@hotmail.com	
6				
7				
8				
9				
10				



Lista de asistencia

Dirección de Medio Ambiente
Departamento de Gestión Ambiental

Equipo 3



FECHA:	15/12/2016	HORARIO:	6:00	LUGAR:	Auditorio de OPDAPAS
Área que organizó la reunión:	Medio Ambiente		Objetivo de la reunión:	Mesa de trabajo de Análisis de vulnerabilidad y adaptación	

No.	DEPENDENCIA/ÁREA O DEPARTAMENTO	NOMBRE	CORREO ELECTRONICO/TELEFONO/EXT.	FIRMA
1	Renacimiento a.c.	Juan Fabela V.		
2	Redes de Niños	Ariela de la Cruz	adelacruz@redesniños.org	
3	Dogin Hood.	Maribel Magueda M	maribel-magueda@doginhood.com	
4	Mujer Vida Animal A.C.	Ariana Jaramila H/2	ariana.jaramila@mujervidaanimal.com	
5	Fundación Tommy	Itzel Díaz Garza	itdz@fundaciontommy.org	
6	.	Argelia Pizarra Casos	casos@910@hotmail.com	
7				
8				
9				
10				

Acrónimos

- °C.- grados Centígrados
- CAEM.- Comisión del Agua del Estado de México
- CENAPRED.- Centro Nacional de Prevención de Desastres
- CFE.- Comisión Federal de Electricidad
- CH₄.- metano
- CNUMAD. - Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo
- CO₂. - bióxido de carbono
- COP21.- Por sus siglas en inglés: Conferencia Internacional sobre Cambio Climático, para el siglo XXI
- EPA. - Por sus siglas en inglés Environmental Protection Agency
- GEI. - Gases de Efecto Invernadero
- Gg CO₂equiv. - Giga gramos de CO₂ equivalente
- Gg. Giga gramos
- Gg/año. - Giga gramos por año
- ICLEI. - Por sus siglas en inglés: Gobiernos Locales por la Sustentabilidad
- IEECC. - Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático
- IMECA. - Índice Metropolitano de la Calidad del Aire
- INE. - Antes de ser modificado el nombre: Instituto Nacional de Ecología
- INECC. - Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
- IPCC. - Por sus siglas en inglés Intergovernmental Panel on Climate Change
- kg/cm².- Kilogramos por centímetros cuadrados
- kg/día. - Kilogramos por día
- Km.- Kilómetros
- LGCC. - Ley General de Cambio Climático
- LP. - Licuado de Petróleo
- m.- Metros

- m.s.n.m.- Metros sobre el nivel del mar
- m³.- Metros Cúbicos
- m³/año. - Metros cúbicos por año
- MtCO₂e /año. - Metros de CO₂ equivalente por año
- MtCO₂e.- Metros de CO₂ equivalente
- N/A.- No Aplica
- N₂O.- óxido nitroso
- OMM. – Organización Meteorológica Mundial
- OPDAPAS. - Organismo Público Descentralizado de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento
- PACMUN. - Plan de Acción Climática Municipal
- PEACC. - Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de México
- PEMEX. - Petróleos Mexicanos
- ppmv. - Partes por millón en volumen
- PNUMA. – Programa de las Naciones unidas para el Medio Ambiente
- PROCALSOL. - Programa para la Promoción de Calentadores Solares
- RSU. - Residuos sólidos urbanos
- SEDAGRO. - Secretaría de Desarrollo Agropecuario
- SEMARNAT. - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- ZMVT. - Zona Metropolitana del Valle de Toluca