



Municipio de Totatiche, Jalisco
Programa de Cambio Climático

Contenido

1	Introducción.....	4
2	Antecedentes.....	5
	A. Cambio climático en México	6
	B. Descripción del Municipio	8
	C. Marco jurídico (Legislación federal, estatal y municipal).....	15
3	Descripción del Programa	¡Error! Marcador no definido.
	A. Visión y Misión	¡Error! Marcador no definido.
	B. Objetivos	¡Error! Marcador no definido.
	C. Metas con Perspectiva de Corto, Mediano y Largo plazo	¡Error! Marcador no definido.
	D. Acciones e instrumentos con perspectiva de corto, mediano y largo plazo .	¡Error! Marcador no definido.
	E. Vinculación de los objetivos, metas y acciones para el cumplimiento de lo previsto en la LGCC y Ley estatal.	¡Error! Marcador no definido.
4	Objetivo Adaptación.....	24
	A. Escenarios Climáticos	24
	B. Diagnósticos de Vulnerabilidad	26
	C. Capacidad de Adaptación	¡Error! Marcador no definido.
	D. Medidas de adaptación	27
	i. Corto Plazo	¡Error! Marcador no definido.
	ii. Mediano Plazo	¡Error! Marcador no definido.
	iii. Largo Plazo	¡Error! Marcador no definido.
	iv. Análisis Multicriterio	¡Error! Marcador no definido.
	v. Priorización de medidas	¡Error! Marcador no definido.
	vi. Monitoreo y Evaluación de las Medidas de adaptación	31
5	Objetivo Mitigación.....	32
	A. Oportunidades de mitigación	32
	B. Medidas de mitigación de competencia municipal	51
	C. Priorización y análisis multicriterio.....	60
	D. Medición, monitoreo, reporte y verificación de las medidas de mitigación de competencia municipal.....	68

6	Estimación presupuestal para cumplir con objetivos y metas.....	70
7	Responsables de seguimiento y difusión de avances.....	73
8	Resultados	75
9	Recomendaciones	¡Error! Marcador no definido.
10	Referencias	¡Error! Marcador no definido.
11	Glosario de términos	¡Error! Marcador no definido.
12	Unidades.....	¡Error! Marcador no definido.
13	Acrónimos.....	¡Error! Marcador no definido.
14	Anexos	¡Error! Marcador no definido.

1 Introducción

El Quinto Informe de Evaluación del Clima del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) establece que el calentamiento global del planeta es un hecho inequívoco. Uno de los mensajes claves de este reporte indica que fenómenos como el calentamiento de los océanos y la atmósfera, el aumento del nivel del mar y la reducción de superficies de hielo y nieve se han hecho cada vez más notables desde la década de los cincuenta y en gran medida esto está relacionado con la actividad humana a través de emisiones excesivas de gases de efecto invernadero (GEI) y de contaminantes climáticos de vida corta (CCVC). Entre dichas actividades se encuentra la quema de combustibles fósiles, el transporte, la deforestación y el cambio de uso del suelo. El incremento en las concentraciones de GEI y CCVC es el causante del calentamiento global y éste a su vez del cambio climático, el cual está definido como una variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un largo periodo de tiempo (IPCC, 2013).

El cambio climático representa uno de los mayores retos que nuestro país y el mundo enfrentan pues está directamente relacionado con el desarrollo económico y social de una nación, ya que éste afecta al bienestar general de la comunidad, a la salud y a los medios de producción de las comunidades. Los impactos del cambio climático ya han alcanzado a los sistemas naturales y humanos de todo el mundo y, aunque sus consecuencias pueden ser diferentes por región, éstas suelen y pueden ser más graves en países en desarrollo (CMNUCC, 2007).

Es por ello por lo que actores de diversos sectores se han reunido para trabajar por un objetivo común, mitigar el cambio climático y adaptarse a sus efectos, y los esfuerzos de los gobiernos federales y locales se han concentrado en desarrollar instrumentos de política pública a nivel nacional que faciliten alcanzar dicho objetivo. Tal es el caso del Presente Programa Municipal de Cambio Climático, que establece tanto para la región como para los municipios un precedente que permite conocer la situación actual del marco normativo local, del total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y que además los faculta para iniciar acciones que contribuyan a la reducción de gases y a la adaptación ante los efectos del cambio climático de su población y territorio.

Reconociendo la importancia del tema del cambio climático, Totatiche ha mostrado su interés por sumarse a esta estrategia nacional y ha iniciado la construcción de su Programa de Cambio Climático, en aras de contar con un documento que brinde acciones para regular las emisiones a la atmósfera, favorecer y promover medidas de mitigación en los sectores productivos y en la población en general. Además, este Programa presenta fundamentos para la toma de decisiones en obras de

infraestructura, vial y de servicios municipales, que como acciones de adaptación puedan contrarrestar la vulnerabilidad del territorio.

El Programa se diseñó bajo un enfoque biocultural participativo que aborda integralmente características biológicas y culturales que, de forma transversal, ayudaron a desarrollar los componentes técnicos sustantivos sobre adaptación y mitigación del cambio climático. Con estos elementos, se busca incorporar de forma prioritaria consideraciones sobre la geografía y su interacción con los desafíos climáticos de la región, pero incorporando de forma prioritaria las aportaciones de los grupos humanos que los conforman. El enfoque biocultural, por lo tanto, atiende la intersección de los grupos sociales, referidos a cierto ecosistema y delimitados a partir de un territorio específico.

La administración pública de Totatiche reconoce que el cambio climático es un tema que genera importantes efectos ambientales, económicos, sociales, sanitarios y hasta políticos, por lo que el Programa representa una respuesta a su interés por contribuir a disminuir estos efectos y lograr el bienestar de su población.

2 Antecedentes

Si bien el cambio climático es un problema que afecta a todos los países y economías, tanto a nivel local como global, los gobiernos locales desempeñan un papel fundamental al momento de mitigar las emisiones de GEI y a su vez en adaptarse a los riesgos que el cambio climático representa. Dada su importancia, actualmente muchos gobiernos locales alrededor del mundo han decidido trabajar con las comunidades para generar instrumentos que contribuyan a esta causa.

Por su parte, Jalisco ha sido líder en compromisos de mitigación y adaptación al cambio climático. En el caso de mitigación de emisiones de GEI, México es el décimo segundo país con mayores emisiones a nivel mundial, ocupando este lugar con un total de 683 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente (MtCO₂e) (INECC, 2016). Mientras tanto, a nivel estatal las emisiones de Jalisco (2014) alcanzaron las 28.4 millones de toneladas (SEMADET, 2018). Sin la acción local, la reducción de las emisiones sería sumamente difícil. Es por ello que Jalisco se ha comprometido, por medio de declaraciones y acuerdos, a lograr metas de mitigación locales. Un ejemplo de éstos es el Acuerdo de Colaboración de la Coalición “Under2 MOU”, mediante el cual se busca limitar el calentamiento global a menos de 2.0°C en comparación con los niveles de 1990 y/o lograr una meta de emisiones anuales per cápita de menos de dos toneladas métricas para 2050 (The Climate Group, 2018).

Con relación a las acciones de adaptación, el conocimiento que tienen los gobiernos locales sobre sus comunidades genera una mayor oportunidad para alcanzar las metas de adaptación que actualmente existen para México. Además, la gobernanza y las instituciones locales son un vehículo fundamental para generar apoyo externo para adaptación. Un ejemplo es la iniciativa “RegionsAdapt” la cual, además de apoyar a los gobiernos locales y regionales a tomar medidas concretas de adaptación, genera la oportunidad para que los gobiernos compartan las mejores prácticas y soluciones para ciertos desafíos (RegionsAdapt, 2015).

De igual forma, dentro del marco del proyecto “Políticas Verticalmente Integradas” y la “Alianza Mexicana-Alemana de Cambio Climático” Jalisco ha trabajado con la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ) en el desarrollo de una Guía para la Elaboración y/o actualización de Programas Municipales de Cambio Climático y de un sistema MRV y M&E que permite dar seguimiento y evaluación a los indicadores de cambio climático del Estado.

A. Cambio climático en México

México es un país altamente vulnerable a los efectos adversos del cambio climático, sus características geográficas y sociales son factores determinantes en dicha condición. En el aspecto geográfico, su ubicación entre dos océanos, y sus características en el relieve y latitud lo exponen a fenómenos y desastres hidrometeorológicos extremos (SEMARNAT, 2013). En el aspecto social, el nivel de pobreza que prevalece en México sitúa al país en una posición aún más vulnerable. Según estimaciones del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) alrededor de la mitad de la población vive en condiciones de pobreza, lo cual coincide con el porcentaje de la población que ha sido afectada por algún desastre natural (SEMARNAT, 2014). De acuerdo con el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2014-2018, en 2014 se encontró que 319 municipios del país son altamente vulnerables a los impactos del cambio climático (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).



Figura 1: Nivel de vulnerabilidad municipal. Fuente: (SEMARNAT, 2014)

La evidencia del cambio climático en México se ha reflejado en el aumento de temperatura y en la frecuencia de fenómenos hidrometeorológicos. En las últimas cinco décadas, las temperaturas promedio han aumentado más de 0.85°C . No obstante, la variabilidad de temperaturas se ha reflejado de manera diferenciada por cada región. Según escenarios climáticos elaborados por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, en un futuro cercano (2011-2039) la región norte del país podría tener un aumento de 2°C mientras que el resto del país podría experimentar un aumento de 1°C a 1.5°C (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Figura 2: Cambios en el promedio de la temperatura anual para el futuro (2015-2039). Fuente: (SEMARNAT, 2014)

Por otro lado, fenómenos como huracanes y ciclones, el aumento del nivel del mar, inundaciones, olas de calor, sequías en el norte y frentes fríos en el norte y centro del país se han presentado de manera más frecuente e intensa y se prevé que esto siga incrementando en los próximos años. Entre 1901 y 2010 el nivel del mar en México aumentó de 17 a 21 centímetros, mientras que en un periodo de 30 años (1970-2013) 22 ciclones de categoría 3 o mayor afectaron las costas mexicanas; diez de ellos ocurrieron en los últimos doce años. Asimismo, las sequías y olas de calor han tenido una intensidad y frecuencia similar, en 2011 se presentó una de las mayores sequías en la historia del país, la cual afectó a alrededor del 90% del territorio (Gobierno de la República, 2015).

Por su parte, Jalisco es un Estado que ya ha sufrido los impactos del cambio climático, no solamente por ser limítrofe con el Océano Pacífico, sino también por sus características sociales, ecosistémicas y económicas, ya que prevalecen las actividades agrícolas e industriales. En 2015, el huracán Patricia, uno de los más fuertes en la historia, tocó las costas de Jalisco dejando a muchos jaliscienses sin servicios y sin infraestructura.

B. Descripción del Municipio

Geografía

Totatiche es un municipio situado en la región norte del estado de Jalisco con una superficie de 555 km². El municipio limita al norte con el municipio de Colotlán y el estado de Zacatecas; al sur el municipio de Chimaltitán y Zacatecas; al este Colotlán y Zacatecas; y al oeste Chimaltitán y Villa Guerrero (Figura 1).



Figura 3: Ubicación Geográfica. Fuente: (IIEG Jalisco , s.f.)

Clima

Gran parte de Totatiche se distingue por tener clima semicálido semihúmedo con una temperatura media anual de 17.7°C y con temperaturas máximas y mínimas entre los 30.6 °C y 7.2°C respectivamente. Por otro lado, la precipitación media anual es de 745 mm con regímenes de lluvias de junio a octubre. (IIEG Jalisco , s.f.).

Relieve y Recursos hidrológicos

El relieve de Santa María de los Ángeles se distingue por ser muy variada con tierras planas, semiplanas y accidentadas con alturas entre los 1500 a los 2700 metros. Algunos de sus principales cerros son: las Mesas del Ocote y Esquivel, Cerro Alto, Cerro del Carrillo, Cerro Puerto Pedregoso, La Mina, entre otros (Gobierno de Jalisco , s.f.).

Los recursos hidrológicos del municipio son principalmente proporcionados por el Río Bolaños y el Río Cartagena. Además, se cuentan con algunos arroyos (Hondo, el Mocho, Temaslán, Santa María,

Jaltomate, Balcones, Agua Caliente, entre otros) y presas (agua Zarca, Boquilla, Charco Hondo, La Candelaria y Santa María) (Gobierno de Jalisco , s.f.).

Suelo

El tipo de suelo predominante es el luvisol, el cual se distingue por estar destinado a la agricultura. Sin embargo, el uso de suelo dominante en el municipio es el pastizal (34.8.2%) seguido de la selva (22.3%), el bosque (22.2%) y la agricultura (20.4%). Mientras que los asentamientos humanos solo forman el 0.3% (IIEG Jalsico , s.f.).

Flora y Fauna

La cobertura vegetal de Totatiche es de 79.3% lo cual representa 44,011 hectáreas, de las cuales 10,300 hectáreas son de bosque y predominan las especies de roble, encino, pino y ezquite. (Gobierno de Jalisco , s.f.)

En el caso de la fauna, se pueden encontrar coyotes, ardillas, armadillos, venados, tlacuaches, liebres y conejos (Gobierno de Jalisco , s.f.).

Demografía

Según la Encuesta Intercensal de 2015 la población es de 4 mil 412 personas, de las cuales, el 49.7% son mujeres y 50.3% son hombres. Después de una comparativa con el censo 2010 se puede observar que la población disminuyó un 0.5% en un periodo de cinco años. Según el censo en 2010, localidad Temastlán es la más poblada con 1,479 personas (Tabla 1)

Tabla 1: Población municipal. Fuente: (IIEG Jalisco , s.f.)

Localidad	Población (censo 2010)	Porcentaje
Temastlán	1,421	32%
Totatiche	1,323	29.8%
La Mezquitera	335	7.6%

Santa Rita	263	5.9%
Agua Zarca	131	3.0%

Una de las mayores barreras para el crecimiento del municipio es la pobreza. Según la encuesta intercensal (2015) se estima que alrededor del 45% de la población de Totatiche está en situación de pobreza multidimensional¹, lo cual equivale a 2 mil 464 personas (Figura 4).

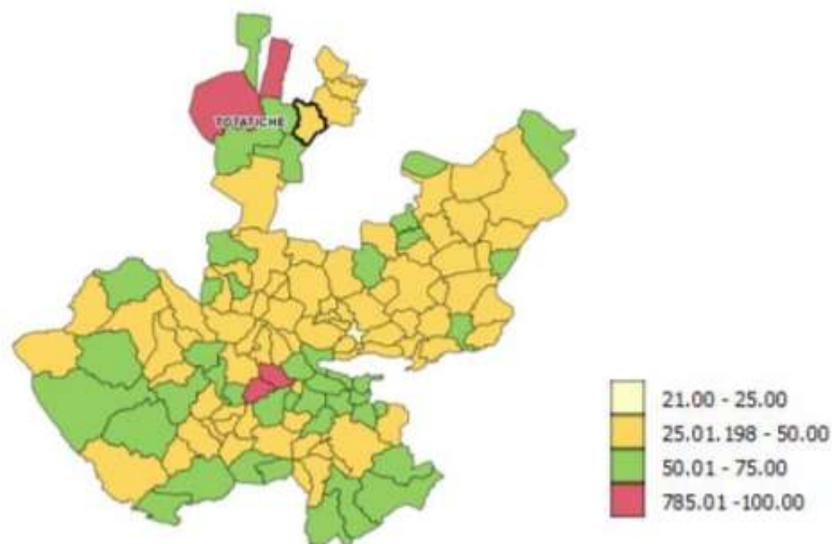


Figura 4: Pobreza multidimensional. Fuente: (IIEG Jalisco , s.f.)

Además de la condición de pobreza existen otros indicadores que colocan al municipio en una situación vulnerable. Uno de ellos es el nivel de marginación, según el Índice de Marginación del Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco, Totatiche es un municipio con marginalidad media (Figura 5).

¹ Se considera que una persona está en situación de pobreza multidimensional cuando sus ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y los servicios que se requieren para satisfacer las necesidades básicas.

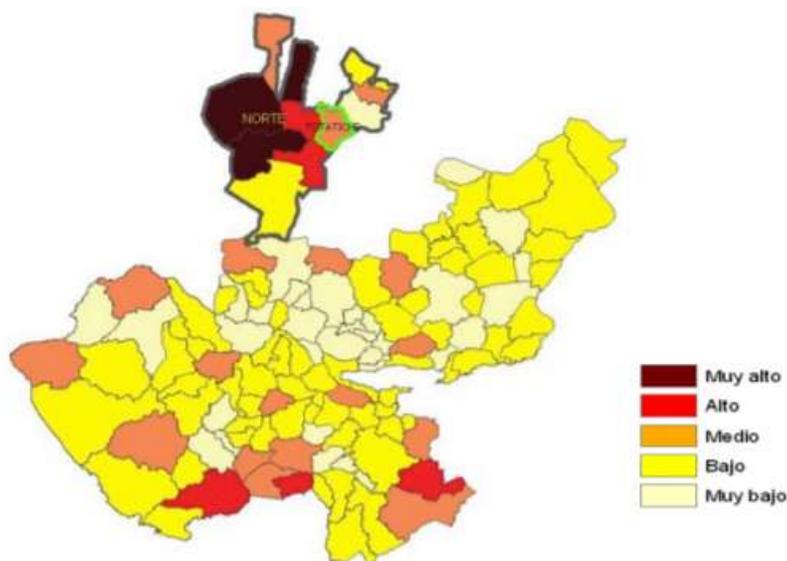


Figura 5: Índice de marginación. Fuente: (IIEG Jalisco , s.f.)

Para obtener este resultado, los indicadores que se utilizaron fueron: el acceso a la educación de la población, residencia en viviendas inadecuadas, percepción de ingresos monetarios insuficientes y residencia en localidades pequeñas con menos de cinco mil habitantes. Las cifras para cada uno de estos indicadores arrojan resultados alarmantes (Tabla 2: Indicadores de marginalidad. Fuente IIEG JaliscoTabla 2).

Tabla 2: Indicadores de marginalidad. Fuente IIEG Jalisco

Indicador	Porcentaje o Resultado
Índice de marginalidad	Medio
% de Población con 15 años o más analfabeta	6.1%
% Población de 15 años o más sin primaria completa	29.2%
%Población en localidades de menos de 5000 habitantes	100%
%Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	52.8%

Economía

Según el censo de 2010, la población económicamente activa es aproximadamente de 29.13% (Tabla 3Tabla 3).

Tabla 3: Población económicamente activa. Fuente: (Gobierno del Estado de Jalisco , s.f.)

Año	Personas	Porcentaje
1980	2,109	27.52%
1990	1,365	20.94%
2000	1,377	27.06%
2010	1,292	29.13%

Mientras que los sectores económicamente activos son los siguientes (tabla 4):

- Agricultura: Principalmente cultivos de maíz, frijol. Avena, cebada, sorgo, pasto, aguacate y naranja.
- Ganadería: Predomina la cría de especies como bovino de carne y leche, caprino, aves de carne y postura y colmenas.
- Industria: Construcción y manufactura.
- Comercio: Destaca la venta de productos de primera necesidad y los comercios mixtos de pequeña escala.
- Servicios: Financieros, profesionales y técnicos.

Tabla 4: Sectores económicamente activos. Fuente: (Gobierno del Estado de Jalisco , s.f.)

División Ocupacional	Distribución Porcentual
Comerciantes y trabajadores en servicios diversos	40.17%
Trabajadores en la industria	21.09%
Trabajadores agropecuarios	20.80%
Profesionistas, técnicos y administrativos	17.79%

No especificado	0.14%
-----------------	-------

El valor de la producción agrícola y ganadera representan uno de los mayores ingresos para el municipio. Durante 2016 Totatiche registró uno de los mayores niveles de participación estatal en la historia del municipio (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**Figura 6) y (Figura 7).

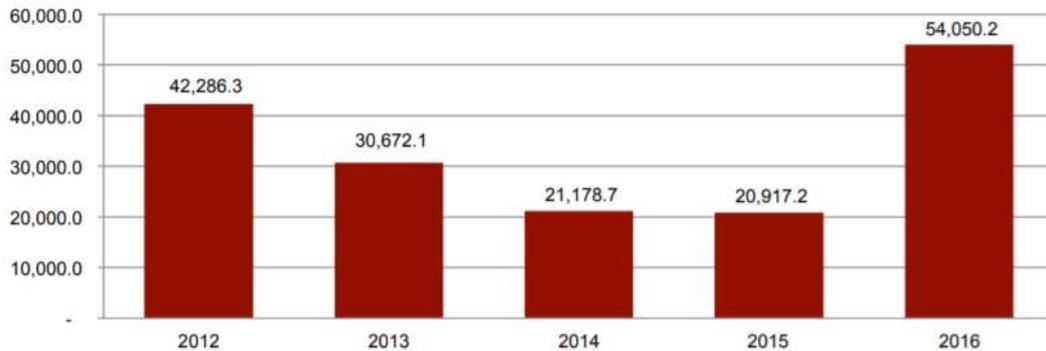


Figura 6: Valor de la producción agrícola. Totatiche 2012-2016 (Miles de pesos). Fuente: (IIEG Jalisco , s.f.)

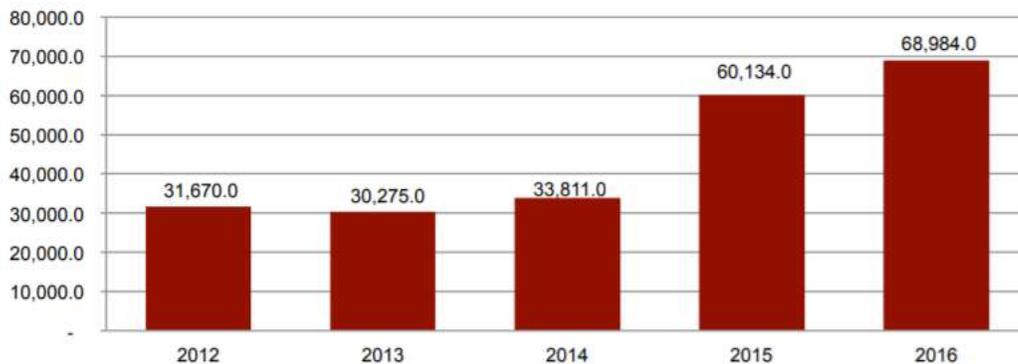


Figura 7: Valor de la producción ganadera. Totatiche 2012-2016 (Miles de pesos). Fuente: (IIEG Jalisco , s.f.)

Medio Ambiente

Con el objetivo de medir el estado del medio ambiente, los problemas a los que se enfrenta y la respuesta del gobierno y la sociedad ante dichos retos, los municipios de Jalisco cuentan con el Índice Municipal de Medio Ambiente. Este índice contempla tres tipos de indicadores:

- Indicadores de presión: generación de residuos sólidos y deforestación.
- Indicadores de estado: explotación de acuíferos, especies en NOM, Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) con riesgo de erosión, emisión y transmisión de contaminantes.

- Indicadores de respuesta: cobertura de drenaje, Áreas Naturales Protegidas (ANPs) y Recuperación.

Según este índice, a nivel estatal, Totatiche se ubica en el lugar 05 y a nivel regional ocupa la novena posición, lo cual indica un desarrollo medio del medio ambiente en comparación con otros municipios. Los datos que más destacan sobre el índice son los siguientes (Tabla 5):

Tabla 5: Indicadores del IMMA. Fuente: Elaboración propia con datos de IIEG Jalisco.

Indicador	Resultado
Explotación de acuífero	No sobreexplotado
Generación de residuos sólidos urbanos	4.280 toneladas por día
Porcentaje de superficie con riesgo de erosión	7.18%
Porcentaje de superficie bajo estatus de protección (ANP)	0%
Emisiones GEI por consumo de gasolina (Gigagramos de carbono equivalente (GgCO ₂ e)) (2015)	1.90
Cobertura de drenaje (conectado a la red pública fosa séptica u otros)	90.50%

C. Marco jurídico

En materia legal, el Estado de Jalisco ha publicado una serie de instrumentos jurídicos que otorgan facultades a los municipios para desarrollar políticas públicas orientadas a combatir los efectos del cambio climático. Este marco tiene como base legal la Ley General de Cambio Climático, así como los acuerdos internacionales que México ha suscrito incluyendo la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático de 1994, la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, por sus siglas en inglés) y el Acuerdo de París ratificado por México en 2016.

De este marco jurídico estatal destaca la Ley para la Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco (LACCEJ) que entró en vigor en 2015 y funge como el instrumento rector de la política estatal en materia de cambio climático. La LACCEJ establece la obligación de expedir un Programa Estatal y Programas Municipales que dicten los objetivos, estrategias y alcances de cambio climático para el

Estado y los municipios, respectivamente. Actualmente, el Gobierno de Jalisco cuenta con el Programa Estatal Para la Acción Ante el Cambio Climático (PEACC) (2015-2018) y trabaja con los municipios para cumplir con lo establecido en la legislación estatal. Además, la ley establece que, con el objetivo de crear sinergias positivas entre los municipios, se pueden generar esquemas y programas de coordinación regional o intermunicipal. Jalisco trabaja junto con las intermunicipales en el fortalecimiento de capacidades, elaboración de los Programas Regionales y en la implementación de acciones en los territorios.

En materia de gobernanza, el Estado de Jalisco cuenta con algunos arreglos institucionales para impulsar las acciones de cambio climático dentro del Estado. Un ejemplo de ello es la creación de la Comisión Interinstitucional de acción ante el Cambio Climático (CICC), la cual fue establecida bajo el mandato de la LACCEJ y tiene por objeto la coordinación de la política estatal de cambio climático a través de diferentes grupos de trabajo. Similar a este esfuerzo, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), en conjunto con los gobiernos municipales de la Región Norte de Jalisco, gestionó la creación de la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Región Norte (JINOR), la cual busca atender las áreas de oportunidad compartidas con estrategias integrales de medio ambiente. Las Juntas Intermunicipales de Medio Ambiente coadyuvan junto con el Gobierno del Estado y los municipios a desarrollar sus Programas Municipales de Cambio Climático (PMCC) y, en su caso Programas Regionales de Cambio Climático (PRCC). Este modelo de Gobernanza Ambiental se ha desarrollado en ocho regiones del Estado. En la JINOR participan: Bolaños, Chimaltitán, Colotlán, Huejúcar, Huejuquilla el Alto, Mezquitic, San Martín de Bolaños, Santa María de los Ángeles, Totatiche y Villa Guerrero (SEMADET, 2017).

3 Descripción y Estructura del Programa

Este Programa se divide en seis secciones: En esta primera sección se describe la misión, visión y objetivos del programa. Con base en ello se establecen las metas del programa con una perspectiva de corto, mediano y largo plazo. Posteriormente, se presenta la alineación de los objetivos y metas del con los instrumentos de planeación nacional y estatal referentes al desarrollo sustentable y al cambio climático.

La segunda sección presenta el objetivo de adaptación de la región. En este se exponen los escenarios climáticos, la capacidad adaptativa ante el cambio climático y el diagnóstico de vulnerabilidad por sectores (ambiental, social y económico). Después de dicho análisis, se encuentran las medidas de

adaptación divididas en tres componentes: adaptación basada en ecosistemas, adaptación basada en comunidades y adaptación de la infraestructura estratégica.

La tercera sección contiene el objetivo de mitigación del Programa con el inventario de emisiones de la región. El inventario expone a los sectores con mayores emisiones (Energía, Procesos Industriales, AFOLU y Desechos) con el objetivo de identificar las acciones con mayor impacto para la región. Posteriormente, se presentan las medidas de mitigación en tres componentes: comunidades sustentables, movilidad y calidad del aire; energía y; agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos del suelo.

Finalmente, las secciones cuarta, quinta y sexta contienen la evaluación para la implementación del Programa a través de: la estimación presupuestal de las medidas, responsables gubernamentales y resultados esperados de la implementación.

A. Misión, Visión y Objetivos

Bajo el carácter de instrumento rector de la política de cambio climático del municipio de Totatiche, este Programa tiene como misión aportar a los esfuerzos tanto nacionales como globales de combate al cambio climático. En virtud del Acuerdo de París, la Región Norte contribuirá mediante este Programa a las aportaciones del Estado de Jalisco para lograr los compromisos de México.

Totatiche tiene la visión de una región compuesta por municipios sustentables mediante el manejo eficiente de residuos sólidos urbanos; uso de energía renovable; agua de calidad para todos; la gestión integral del territorio y el fortalecimiento institucional y en buen gobierno; a través de prácticas agropecuarias eficientes y bajas en emisiones de GEI. Por otro lado, se vislumbran municipios compuestos por comunidades, ecosistemas e infraestructura resiliente a los riesgos y efectos del cambio climático.

El objetivo del presente *Programa Municipal de Cambio Climático*, es establecer las estrategias, medidas y acciones que respondan a las necesidades municipales ante el cambio climático, desde una perspectiva de asociación y cooperación intermunicipal. Sus objetivos específicos contemplan:

O1. Transitar hacia una economía sustentable y de bajas emisiones de GEI.

O2. Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia ante el cambio climático de los ecosistemas, población e infraestructura.

O3. Sensibilizar en materia de cambio climático a actores claves para la implementación de los Programas Municipales de Cambio Climático.

O4. Generar las bases de datos y desarrollar un inventario municipal de compuestos y gases de efecto invernadero.

O.5 Adoptar una perspectiva de asociación y cooperación intermunicipal mediante la integración de un Programa de Cambio Climático para la Región Norte del Estado de Jalisco, y el presente Programa Municipal.

B. Metas con Perspectiva de Corto, Mediano y Largo plazo

Para lograr los objetivos específicos, el Programa divide la implementación de las medidas en tres periodos: corto, mediano y largo plazo. Cabe señalar que, para la elaboración de dichas medidas, se consideró la perspectiva de los gobiernos municipales y sus comunidades con el fin de asegurar un seguimiento adecuado y que tengan un impacto positivo en un futuro². Asimismo, el agrupar las medidas en corto, mediano y largo plazo permitirá asegurar la permanencia del Programa con los cambios de administración.

Este Programa Municipal contiene metas relativas a los enfoques de adaptación y mitigación ante el cambio climático. El enfoque del objetivo de adaptación considera los ajustes que deben realizarse para hacer frente a las condiciones que genera el cambio climático; mientras que el de mitigación busca reducir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero y aumentar las absorciones y el almacenamiento de carbono en sumideros. Las metas específicas del Programa Municipal, considerando estos dos enfoques, se describen a continuación:

M1. El municipio impulsa y promueve el desarrollo y crecimiento económico de las localidades y comunidades, a través de la construcción de **infraestructura estratégica**.

M2. El municipio cuenta con información que les permite implementar programas de conservación de **ecosistemas** y uso de servicios ambientales que busquen la resiliencia ante el cambio climático.

² Para la determinación de las medidas en materia de adaptación y mitigación para la región se consideraron, entre otros insumos, aportaciones de los talleres participativos, consulta pública, de funcionarios de la SEMADET, representantes de los municipios y de la Junta Intermunicipal.

M3. La visión de las **comunidades** y los grupos sociales vulnerables son tomadas en consideración para la incorporación de medidas de adaptación al cambio climático a los instrumentos de planeación del municipio.

M4. El municipio cuenta con medidas que permitan desarrollar **comunidades sustentables** y realizan acciones para asegurar la mejora de la **calidad del aire** a la que están expuestos sus pobladores;

M5. El municipio conoce sus problemáticas en temas de **movilidad y energía** y desarrollan y socializan acciones en estos rubros con involucramiento de la población;

M6. El municipio cuenta con información para acceder a programas federales que atienden sus problemáticas detectadas en **agricultura, ganadería y otros usos de suelo**, con el objetivo de desarrollar acciones para la mitigación del cambio climático.

C. Acciones e instrumentos con perspectiva de corto, mediano y largo plazo

En esta sección se presenta la alineación de los instrumentos de planeación nacional y estatal referentes al desarrollo sustentable y al cambio climático. Al respecto, el **Plan Nacional de Desarrollo**, publicado dentro de los primeros meses de cada período de administración presidencial, establece en su **Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono**; lo cual es materializado a través de la **Estrategia Nacional de Cambio Climático**, el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático, este instrumento plantea en sus ejes estratégicos las líneas de acción a seguir para orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno:

- a nivel federal, los objetivos en esta materia son planteados cada seis años en el **Programa Especial de Cambio Climático**;
- a nivel estatal, la *Estrategia* menciona que las entidades federativas, en sus respectivos ámbitos de competencia realizarán acciones en materia de cambio climático que, en el caso del Estado de Jalisco, se desarrolla a través del **Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático (PEACC)**;
- a nivel municipal, la *Estrategia* considera a los **Programas municipales de cambio climático** como los instrumentos de planeación en esta materia.

Asimismo, en el Estado de Jalisco, el instrumento de planeación que integra los objetivos de desarrollo sostenible del Estado es el **Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco**, que en su actualización 2016, ha agrupado en su **Propósito 1 Territorio y medio ambiente sustentable; Tema 1. Medio ambiente y acción climática** a los aspectos de aprovechamiento y conservación de la biodiversidad; protección y gestión ambiental; cambio climático y energías renovables. Lo anterior, bajo el **Objetivo. Incrementar la sostenibilidad del medio ambiente y reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático.**

Cabe resaltar que el **Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático (PEACC)**, al definir las metas de mitigación y las necesidades del Estado para construir y fomentar las capacidades de adaptación y mitigación ante el cambio climático requiere, paralelamente, la coordinación de las regiones y municipios del Estado, con el fin de que pueda llevarse a cabo una instrumentación eficaz de las acciones contra el cambio climático. Al respecto, este **Programa Municipal** responde a esa necesidad. La interrelación de los diferentes instrumentos mencionados se presenta en la siguiente figura:



Figura 8. Instrumentos de planeación en materia de cambio climático para los tres órdenes de gobierno

Finalmente, en lo que concierne al enfoque biocultural, el Programa toma como referencia distintos instrumentos federales. Este enfoque ha sido abordado principalmente en México desde la Visión Nacional de Manejo Integrado del Paisaje y Conectividad (Visión MIP-C), publicado durante 2016, como respuesta a los compromisos internacionales suscritos por el país, tales como los Objetivos de

Desarrollo Sostenible y las Metas de Aichi del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020. Por parte de esta Visión MIP-C se fijan objetivos generales y principios de implementación a 2030. Este programa de cambio climático se apega a los principios rectores enunciados en la Visión MIP-C: metas a largo plazo, conocimiento evaluación y manejo adaptativo, temas transversales, financiamiento y producción, participación y desarrollo socio-cultural, integración de instrumentos de gestión, transparencia y rendición de cuentas, y descentralización y subsidiariedad. Este enfoque posee una serie de herramientas que permiten entender y organizar las intervenciones de política pública. En concreto, se trata de establecer políticas y que éstas sean ejecutadas, con una visión de manejo integrado del paisaje. En el caso específico de este programa, dichas políticas públicas tienen un doble enfoque, al haberse perfilado para abordar los desafíos de atención al paisaje, añadiéndole elementos de adaptación y mitigación del cambio climático. Es decir, que las medidas incluidas buscan atender los diagnósticos climáticos en cuanto a emisiones y vulnerabilidad, bajo la estructura usual de las políticas públicas que atienden el manejo integrado del paisaje. La complejidad y efectividad de estas intervenciones se apoya en la integración de enfoques para el desarrollo sustentable. Algunos ejemplos de éstos, mencionados en la propia Visión MIP-C son el manejo integral de cuencas, el manejo forestal sustentable y el ordenamiento ecológico del territorio. A éstos deben sumársele otros instrumentos de tipo económico, financiero, legal, etc.

Por su parte, la actual Estrategia Nacional de Cambio Climático, Visión 10-20-40, publicada en 2013, hace referencia a hitos como la promoción de paisajes sustentables y esquemas de gestión integral territorial dentro de su visión a 10 años dentro del rubro de ecosistemas. En concreto la ENCC aborda entre sus líneas de acción temas intrínsecamente ligados al enfoque biocultural, incluidos en las medidas de este programa, por lo que éste se alinea también de esta forma al mandato de la política nacional de cambio climático para contribuir en dichas áreas. Los temas señalados en la ENCC, referidos al enfoque biocultural son: Fomento a la asociación y el trabajo intermunicipal para la gestión ambiental con coherencia a nivel de paisaje, arreglos institucionales con enfoque de participación social, esquemas de coordinación, colaboración y redes que integren y aprovechen el conocimiento local, desarrollo forestal sustentable, herramientas para el monitoreo local de riesgos, análisis de la vulnerabilidad y opciones de adaptación, gestión integral de riesgos, estrategia de conectividad para mantener procesos ecosistémicos regionales, agua y manejo de cuencas, soberanía alimentaria y rescate de la cultura agrícola originaria del país para reforzar y proteger la agrobiodiversidad, programas productivos, consideraciones de cambio climático para determinar vocación y adecuación de uso de suelo, conservación y restauración con especies nativas, gestión

territorial integral con enfoque en la reducción de la vulnerabilidad, garantizar la conectividad ecohidrológica para preservar la biodiversidad y servicios ambientales, protección de los ecosistemas ante proyectos industriales y productivos, esquemas de valoración de los servicios ecosistémicos, uso y aprovechamiento de recursos forestales por parte de comunidades locales de forma planificada y sustentable, y vigilancia y protección ambiental.

D. Vinculación de los objetivos, metas y acciones para el cumplimiento de lo previsto en la LGCC y Ley estatal.

Este Programa basa su contenido metodológico en el artículo 73 de Ley para la Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco (LACCEJ), la cual determina los elementos mínimos que los Programas Municipales deben contener. Asimismo, los objetivos, metas y medidas del presente programa han sido desarrollados a partir de lo señalado tanto en la LGCC como en la LACCEJ y contribuye, desde el nivel regional, con los objetivos que el país se ha planteado para enfrentar el cambio climático. A continuación, la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** ilustra la vinculación de los objetivos, metas y medidas del Programa Municipal.

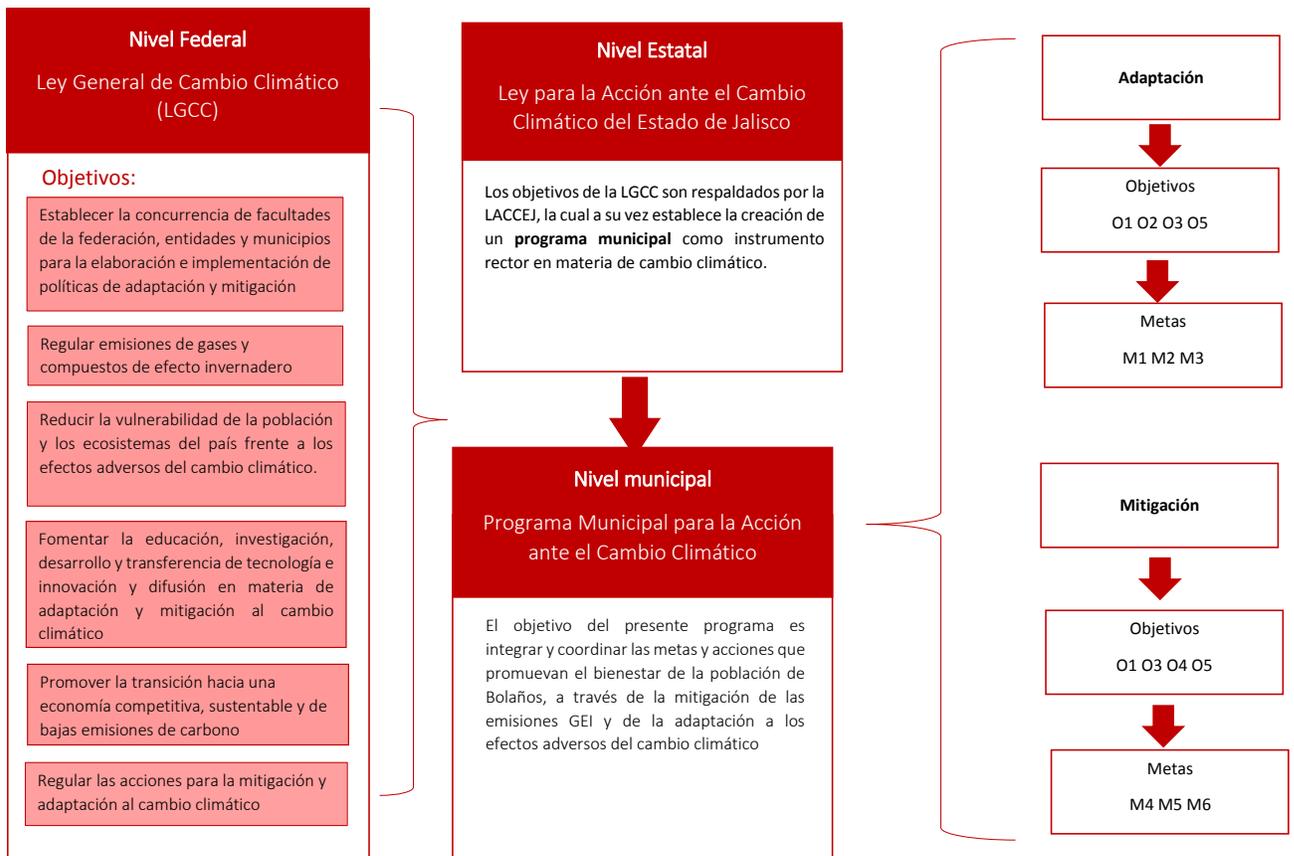


Figura 9: Vinculación de objetivos metas y acciones. Fuente: Elaboración propia basado en LGCC y LACCEJ.

De izquierda a derecha, se puede ver el primer nivel de la figura, que muestra los objetivos de la LGCC y cómo estos promueven y respaldan la elaboración y aplicación de instrumentos de nivel estatal y municipal para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones GEI. El segundo nivel de la figura muestra como la LACCEJ impulsa dichos esfuerzos a través de la coordinación y elaboración de un Programa Municipal de Cambio Climático. Finalmente, la última parte de la figura muestra la estructura final del programa, el cual se divide en un objetivo de adaptación y uno de mitigación. Ambos componentes responden a los objetivos específicos del programa y estos a su vez a las metas previstas para un mediano y largo plazo.

4 Objetivo Adaptación

A. Escenarios Climáticos

i. Temperatura máxima

De acuerdo con el escenario de forzamiento radiativo 8.5 que se realiza para la región norte al corto plazo, la temperatura más alta se presenta en los límites con el municipio de Colotlán y Zacatecas al norte del municipio donde se ubican las localidades de Mesa de la Laguna, Barranca de los Cardos (La Chumasta), Las Lagunas, El Plan, La Ciénega del Maguey que pueden alcanzar temperaturas de 30°C a 32°C. La localidad de Totatiche puede alcanzar de los 26°C a los 28°C de temperatura máxima para los meses más cálidos.

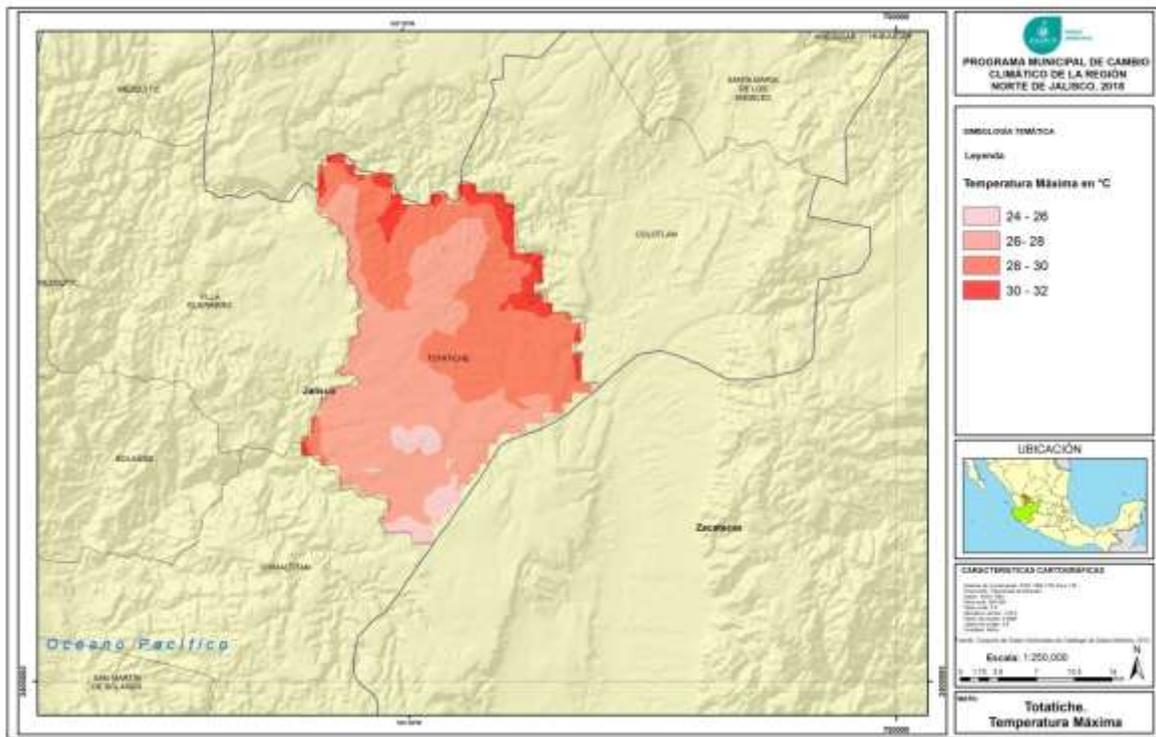


Figura 10: Mapa de escenario de cambio climático para la temperatura máxima del municipio de Totatiche. RCP 8.5, futuro cercano. Elaboración propia con datos de INECC-CCA.

ii. Temperatura mínima

De acuerdo a los resultados de los escenarios regionales, la temperatura mínima a corto plazo para el forzamiento radiativo 8.5 en los meses más fríos puede alcanzar de los 8°C a los 9°C en la porción sur del municipio donde se ubican las localidades de Arroyo de Ramírez, Acatepulco, La Joya, San Juan, Agua Zarca, San Luis, San Gabriel, San Luis, Santa Lucía, Mesa de González, El Saucito, Santa Rita, El Salto y Bajío de Paulas.

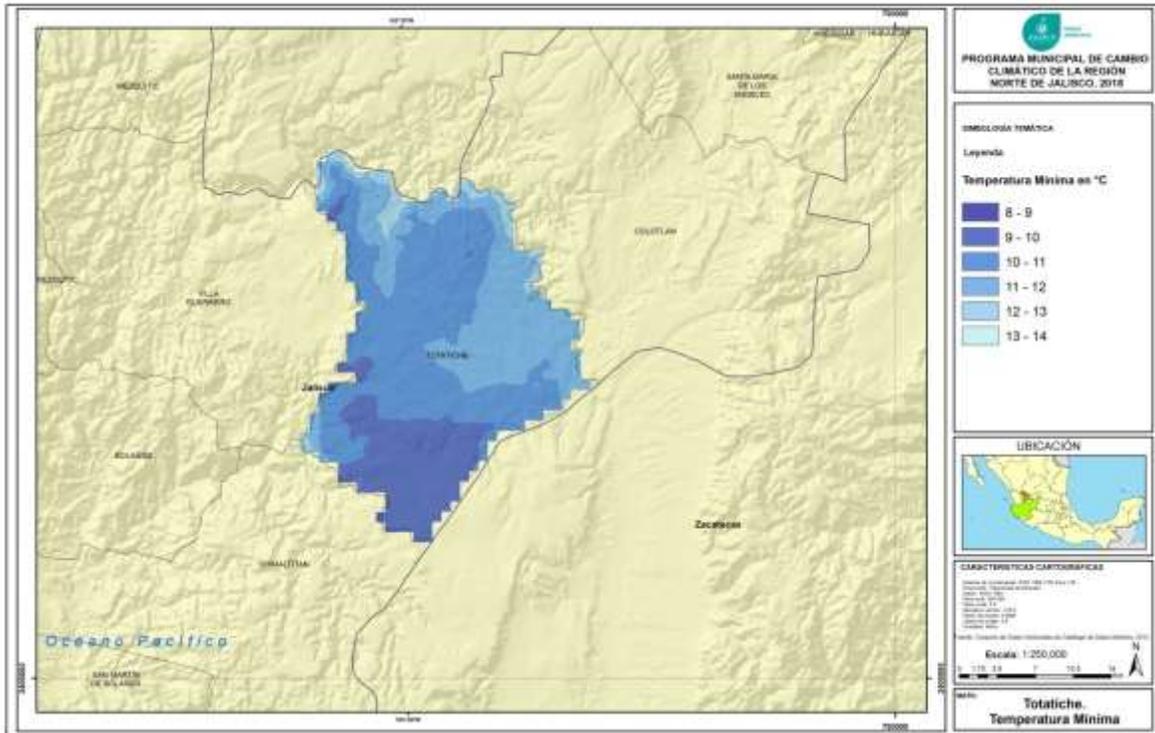


Figura 11: Mapa de escenario de cambio climático para la temperatura mínima del municipio de Totatiche. RCP 8.5, futuro cercano. Elaboración propia con datos de INECC-CCA.

Por otra parte la temperatura mínima con los valores más altos se ubica al norte del municipio en los límites con Zacatecas donde se ubica la localidad de Mesa de la Laguna (Mesa de la Virgen). Asimismo la localidad de Totatiche puede alcanzar de los 10°C a los 11°C en los meses más fríos.

iii. Precipitación

En el caso del porcentaje de cambio de precipitación, los valores más altos se esperan para la zona donde se ubican las localidades de Mesa de la Laguna (Mesa de la Virgen), Barranca de Caros (La Chumasta), El Plan y Las Juntas al norte del municipio en los límites con Colotlán y el estado de Zacatecas, que pueden tener un cambio en la precipitación de 35% a 40% menos respecto a los años observados. Mientras que el resto del municipio puede tener cambios de 30% a 25% respecto a los años observados. En el caso de la localidad de Totatiche se pueden esperar cambios de 30% a 35% respecto a los años registrados.

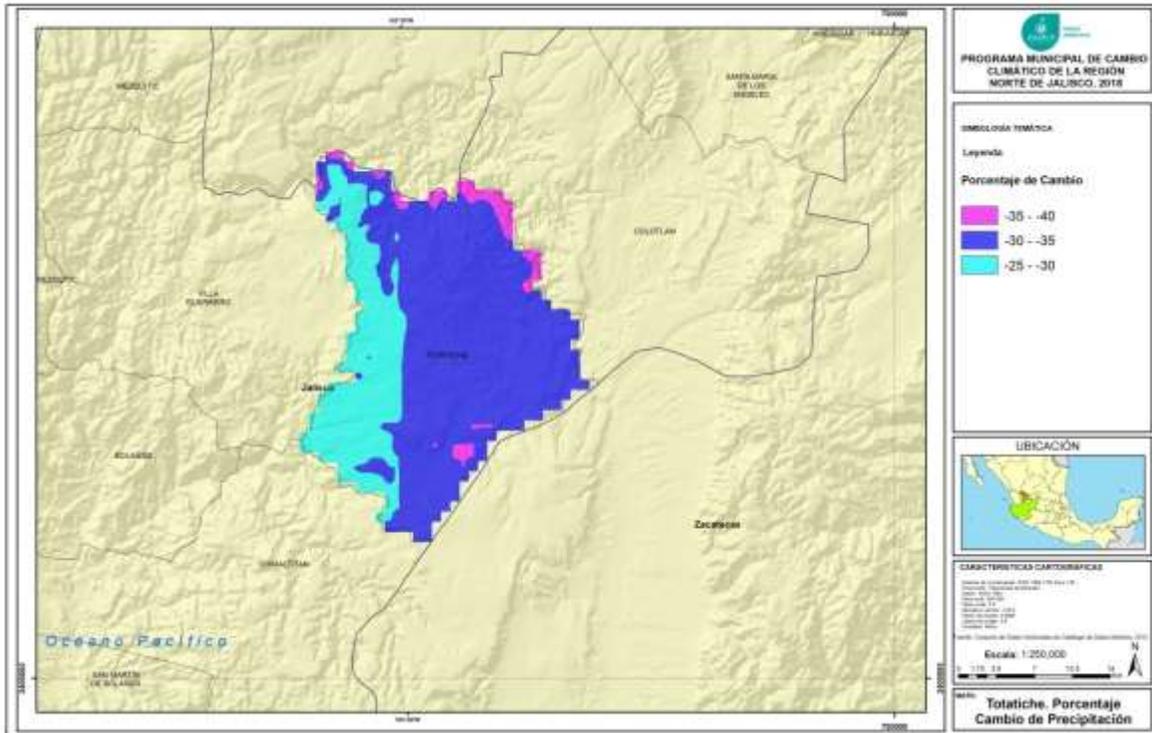


Figura 12: Porcentaje de cambio de precipitación para el municipio de Totatiche. RCP 8.5, futuro cercano. Elaboración propia con datos de INECC-CCA.

B. Diagnósticos de Vulnerabilidad

El municipio de Totatiche cuenta con 542.98 km² de superficie territorial y habitan 4,412 personas, por lo que es el séptimo municipio con mayor población de la región norte, de acuerdo a la encuesta intercensal del INEGI. El análisis de la vulnerabilidad se realizó con las *Recomendaciones para la actualización de diagnósticos de adaptación y vulnerabilidad de los Programas Municipales de Cambio Climático en el Estado de Jalisco de 2018*.

i. Exposición

Se identificó al municipio de Totatiche con una temperatura que va de 26.7°C a los 9°C con una precipitación promedio 719.5 mm de acuerdo con los datos históricos obtenidos por las estaciones meteorológicas de la región. Por otra parte los eventos extremos meteorológicos que se presentan en el municipio se tienen los registros históricos de heladas y nevadas donde tiene una presencia media a este fenómeno, así también las temperaturas extremas (olas de calor) es considerado de una categoría media, por su parte existen registros de inundaciones en el municipio pero tiene una categoría media, finalmente no se tienen registros a nivel estatal sobre deslaves en el municipio por lo que tiene una categoría de muy baja presencia.

ii. Sensibilidad

De acuerdo a la evaluación de la sensibilidad actual, en donde se analizaron indicadores de los distintos sectores del municipio, la sensibilidad al cambio climático es media debido a la falta de precipitaciones en el municipio y a la poca gestión de las quemadas agrícolas. En cuanto a la sensibilidad futura, si se integran los escenarios de cambio climático, el municipio espera cambios principalmente en la precipitación y temperatura máxima.

iii. Capacidad Adaptativa

A nivel regional el municipio de Totatiche cuenta con el cuarto puesto en el índice de alfabetización de la región y con el cuarto puesto respecto a la población ocupada más alta de la región. Es el séptimo municipio más poblado de la región norte. El municipio no cuenta con áreas naturales protegidas.

iv. Vulnerabilidad ante el cambio climático

Es considerado como un municipio de vulnerabilidad media en la región norte debido principalmente a que tiene una sensibilidad media al cambio climático y una media capacidad adaptativa. Es un municipio de exposición media a los efectos meteorológicos actuales y futuros. Sin embargo, existen capacidades tanto en el sistema social y económico que pueden reducir los posibles impactos de cambio climático. Asimismo se requiere de acciones relacionadas con zonas de conservación y del monitoreo de las acciones llevadas a cabo en el municipio.

C. Medidas de adaptación

Las medidas de adaptación ante el cambio climático de este Programa municipal, se sustentan principalmente, en análisis y diagnósticos técnicos, y en los insumos que se obtuvieron de un amplio y nutrido proceso de participación de la sociedad de la Región norte de Jalisco y del Municipio. Desde su conceptualización, este programa fue diseñado como un instrumento que incorpora tanto los últimos métodos para diagnosticar la vulnerabilidad y las oportunidades de adaptación, desde un enfoque de política pública, como la invaluable experiencia de los actores y sectores asentados en el territorio.

En primer término se elaboraron escenarios de cambio climático, cuyos resultados fueron presentados a los sectores de la sociedad en una primera etapa de diagnóstico participativo. El resultado de dicho proceso fue una primera propuesta de medidas, ordenadas en tres ejes. Estas medidas fueron contrastadas, mediante trabajo de gabinete, con el diagnóstico técnico hasta

entonces desarrollado. Una vez plasmadas en formato de política pública, se presentaron de nueva cuenta a los actores y sectores, bajo un proceso de consulta participativa.

Este proceso de índole regional, permitió detallar las medidas existentes, de acuerdo con las necesidades y particularidades de la región y del municipio. El resultado es la política pública municipal de cambio climático para el tema de adaptación, que además se encuentra en alineación con las prioridades de adaptación y vulnerabilidad ante el cambio climático de la región.

Las medidas se ordenan en tres Ejes que corresponden a los principales enfoques utilizados para atender la adaptación: Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), Adaptación basada en Comunidades (ABC) y Adaptación de la infraestructura estratégica y sectores productivos (Aiesp). Dichas medidas regionales incluyen los resultados de la consulta pública, así como consideraciones técnicas por parte de JINOR y SEMADET. Todas las medidas de adaptación se diseñaron desde un enfoque biocultural que busca incorporar y articular las características ambientales y sociales de las comunidades y su territorio, con el fin de aprovechar o crear sinergias, profundizar los saberes locales y hacer un uso adecuado de los recursos naturales en un contexto de adaptación ante los efectos del cambio climático.

Cada medida posee una nomenclatura regional única. Su objetivo es poder relacionar la política municipal que de ésta deriva, con los esfuerzos de otros municipios vecinos y de los temas ambientales que atiende JINOR. La nomenclatura se compone por un prefijo y un número consecutivo. A algunas medidas les ha sido agregado al final de la nomenclatura el sufijo “BIO”, por tratarse de políticas públicas prioritarias para su desarrollo, por su valor biocultural y en concreto, por los cobeneficios sociales y ambientales que presentan, especialmente hacia las comunidades indígenas de la región. En la tabla se señalan el número de medidas referidas a través de un signo de ‘correcto’ (✓).

EJE	NÚMERO DE MEDIDAS	ENFOQUE “BIO”
ADAPTACIÓN BASADA EN ECOSISTEMAS	✓	
ADAPTACIÓN BASADA EN COMUNIDADES	✓✓✓✓✓ ✓ (6)	✓✓✓✓ ✓✓✓✓ (8)
ADAPTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ESTRATÉGICA Y SECTORES PRODUCTIVOS	✓✓✓	✓✓✓✓

✓ = número de medidas

i. Adaptación basada en Ecosistemas

Este enfoque tiene como propósito el uso de los ecosistemas y servicios ambientales para mantener y aumentar la resiliencia, con el fin de reducir la vulnerabilidad de los posibles impactos del cambio climático. A continuación, se describen las medidas que atienden las principales problemáticas relacionadas con este enfoque.

Identificador	Medida	Plazo
AbE 1	Mejorar y fortalecer el sistema comunitario de vigilancia en temporada de incendios, utilizando entre otras herramientas: estrategias de educación y capacitación diferenciada, aplicación de reglamentos, y aprovechando los arreglos institucionales existentes entre órdenes de gobierno	Corto

ii. Adaptación basada en comunidades

Este enfoque se orienta en atender a todos los grupos sociales e incorpora la adaptación al cambio climático en temas de género y derechos humanos, privilegia la prevención en vez de la atención de desastres e incentiva la capacitación y participación social en la política de adaptación. A continuación, se proponen las siguientes medidas que atienden las principales problemáticas en la región.

Identificador	Medida	Plazo
AC 1 BIO	Desarrollar un programa de soberanía alimentaria que busque rescatar las variedades de cultivos originarios con énfasis en aquellos de consumo tradicional	Mediano
AC 2	Establecer un banco de germoplasma comunitario mixto para usar en caso de pérdida de cultivos y repoblamiento de especies forestales	Corto
AC 3 BIO	Instalar sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvia adecuada a los usos y costumbres locales, para aprovechar en cultivos, uso diario y previo tratamiento, en consumo humano	Corto
AC 4 BIO	Desarrollar un proyecto de atención biocultural al cambio climático	Corto
AC 5 BIO	Apoyar el desarrollo de los atlas municipales de riesgos ubicando las posibles vías de comunicación de las localidades (brechas y caminos de entrada y salida de personas) que puedan ser afectadas en eventos extremos	Corto
AC 6 BIO	Establecer un sistema de alerta temprana en caso de emergencia relacionada con eventos hidrometeorológicos con lenguaje apropiado a la zona Wixárika	Mediano

AC 7	Acompañar la estrategia nacional para la prevención de enfermedades por vectores (descacharrización, fumigaciones, etc.)	Corto
AC 8 BIO	Impulsar una estrategia de desarrollo de capacidades de reacción comunitaria ante los efectos del cambio climático	Corto
AC 9 BIO	Implementar una estrategia de fortalecimiento de capacidades dirigido a mujeres y hombres, promoviendo la participación equitativa en proyectos de adaptación	Corto
AC 10	Incorporar el enfoque climático, de género y derechos humanos en todos los instrumentos de planeación territorial y gestión del riesgo de la región	Corto
AC 11 BIO	Impulsar y documentar la riqueza cultural y biológica de las milpas de traspatio, en particular en lo respectivo a las especies sagrada dentro del contexto cultural y de alimentación originaria	Mediano
AC 12 BIO	Implementar proyectos para el desarrollo de corredores turísticos (ecoturismo, turismo rural, turismo cultural, turismo religioso)	Mediano
AC 13	Fortalecer la economía local, identificar distintas opciones para el desarrollo e impulso económico local	Corto
AC 14	Implementar una estrategia regional de educación y difusión sobre el cambio climático, incluyendo la formación de líderes comunitarios y municipales	Corto

iii. Adaptación de la infraestructura estratégica y sectores productivos

El enfoque se centra a atender la infraestructura estratégica, considerada aquella que funciona como soporte para las diversas actividades económicas, sociales y recreativas así como los sectores productivos que promueven el desarrollo y crecimiento económico del que dependen las comunidades y pretende reducir los impactos de los posibles impactos del cambio climático. A continuación se describen las principales medidas que atienden las principales problemáticas presentes en la región.

Identificador	Medida	Plazo
Aiesp 1 BIO	Impulsar los sistemas productivos y cadenas locales de comercialización que aprovechen y resalten la riqueza cultural de la región (incluyendo una certificación comunitaria sustentable de productos Wixárika)	Corto
Aiesp 2 BIO	Promover viviendas adecuadas a los efectos del cambio climático (diseño, materiales, etc) y a la cosmovisión de las comunidades	Corto
Aiesp 3 BIO	Aumentar la resiliencia de las vías de comunicación existentes, así como considerar los escenarios de cambio climático en la construcción de nuevas vías	Mediano
Aiesp 4	Dotar a escuelas y hospitales de infraestructura de calidad, resistente a los efectos del cambio climático	Mediano
Aiesp 5 BIO	Promover los sistemas productivos sustentables de relevancia para la región (ej. silvopastoriles y agroforestales)	Corto

Aiesp 6	Elevar el índice de conectividad estatal por medio de vías de comunicación para la región, considerando los escenarios de cambio climático para asegurar la resistencia de la infraestructura	Largo
Aiesp 7	Desarrollar un programa regional de reforestación de zonas no cubiertas por programas federales y estatales, utilizando especies adecuadas como huache, nopal, zacate, etc.	Mediano

iv. Análisis Multicriterio y priorización de medidas

Para realizar la priorización de medidas de adaptación, se aplicó una sección de la *Metodología para la Priorización de Medidas de Adaptación frente al Cambio Climático*. Ésta, es una herramienta desarrollada en México por SEMARNAT y la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ) y se basa en criterios definidos en la ENCC y en este caso, en los criterios estatales usados en el desarrollo de la política estatal de cambio climático. La priorización se basa en un análisis multicriterio que asigna valores de evaluación y ponderaciones a cada criterio.

Por ejemplo, el primer criterio usado en este análisis es: Acciones con mayor impacto en la reducción de la vulnerabilidad con atención a grupos prioritarios. En este caso los cinco criterios usados pueden ser evaluados con hasta cinco puntos, y además cada criterio vale veinte por ciento de la calificación total. En otros casos, según la conveniencia del ejercicio, puede resultar idóneo asignar diferentes pesos a cada criterio y puntajes mínimos y máximos también distintos.

Los cinco criterios usados en esta priorización son:

- 1) Acciones con mayor impacto en la reducción de la vulnerabilidad con atención a grupos prioritarios
- 2) El proyecto cuenta con potencial de cofinanciamiento
- 3) Factibilidad del proyecto
- 4) Coincidencia con relevancia de los temas prioritarios para el Estado
- 5) Fomento al trabajo intermunicipal

v. Monitoreo y Evaluación de las Medidas de adaptación

El monitoreo y evaluación de las medidas de adaptación y las medidas de mitigación se encuentra señalado en la página 68.

5 Objetivo Mitigación

A. Inventario de las Emisiones CyGEI

I. Inventario de las Emisiones de la Región Norte de Jalisco

El Inventario de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero de la Región Norte del Estado de Jalisco contiene la estimación de las emisiones antropogénicas de gases y compuestos de efecto invernadero y de la absorción por los sumideros.

Dicha estimación se realizó para el año 2014, para las cuatro categorías que se establecen en las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero:

1. Energía
2. Procesos industriales y uso de productos
3. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU, por siglas en inglés)
4. Desechos

Las emisiones estimadas de GEI para la Región Norte del Estado de Jalisco en el 2014 sumaron **472.99 mil toneladas de bióxido de carbono** equivalente (CO_2e), incluyendo permanencias del sector usos de la tierra. La contribución de emisiones de GEI por categoría es como sigue: AFOLU 69.5% (328.98 Gg CO_2e), Energía 25.5% (120.52 Gg CO_2e), Residuos: 2.5% (11.85 Gg CO_2e) y Procesos Industriales 2.5% (11.65 Gg CO_2e). Las emisiones per cápita de la región son de 5.6 t CO_2e (sin incluir permanencias), comparado con el promedio nacional de 4.16 t CO_2e en 2013, incluyendo permanencias (INECC, 2015).

Las emisiones de Carbono Negro (CN) en 2014 estimadas totalizaron 21.46 toneladas, que son equivalentes a 19.31Gg CO_2e . La contribución de emisiones de carbono negro por categoría es como sigue: Energía 49% (10.47 tCN), AFOLU 51% (10.99 tCN).

II. Inventario de Emisiones del Municipio de Totatiche

A partir de los datos del Inventario de la Región Norte de Jalisco de Compuestos y Gases de Efecto Invernadero 2014, se hizo un prorrateo para obtener una estimación de las emisiones proporcionales para el municipio de Totatiche. Para este inventario se consideran de igual manera las cuatro categorías establecidas en las Directrices del IPCC de 2006.

Las emisiones estimadas de GEI de este municipio para el 2014 sumaron **29.93 mil toneladas de bióxido de carbono** equivalente (CO_2e), incluyendo permanencias del sector usos de la tierra. La

contribución de emisiones de GEI por categoría es como sigue: AFOLU 77.7% (23.27 Gg CO2e), Energía 19.1% (5.73 Gg CO2e), Desechos: 2.0% (0.60 Gg CO2e) y Procesos Industriales 1.1% (0.33 Gg CO2e) (Ver Figura 13). En la Figura 14 se puede apreciar la contribución del municipio (considerando sus categorías).

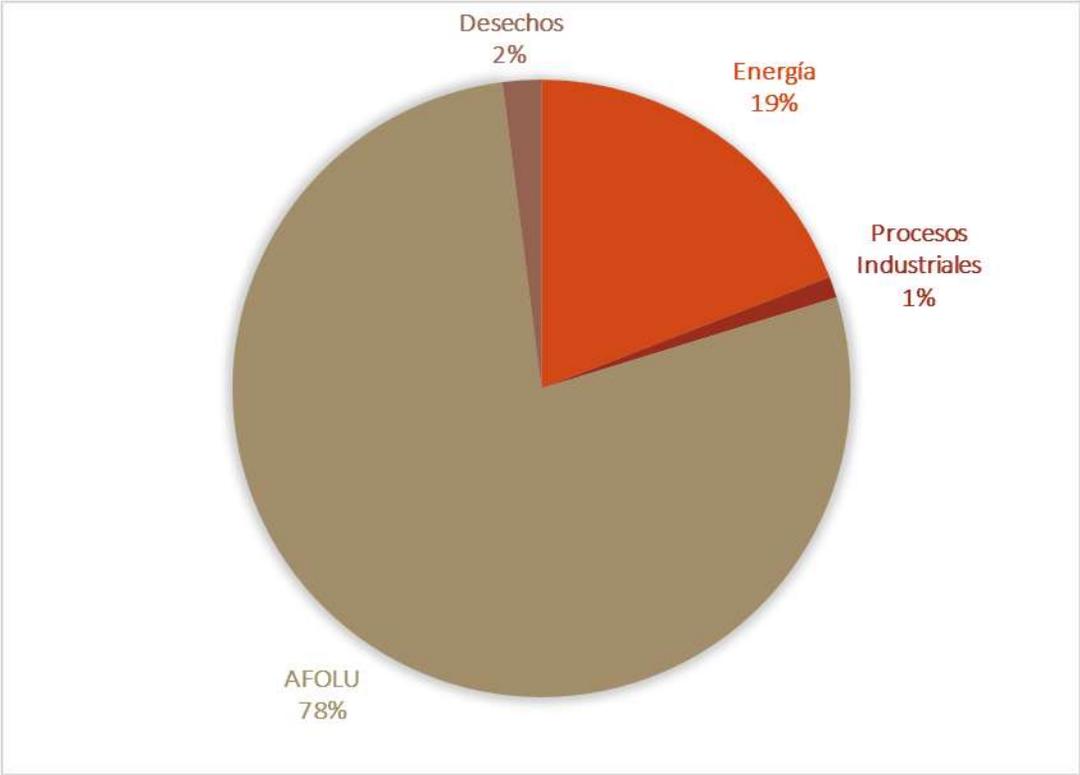


Figura 13. Contribución por categoría al Inventario de GEI del municipio

Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario de CyGEI de la Región Norte de Jalisco, 2014 y del Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2015, 2015.

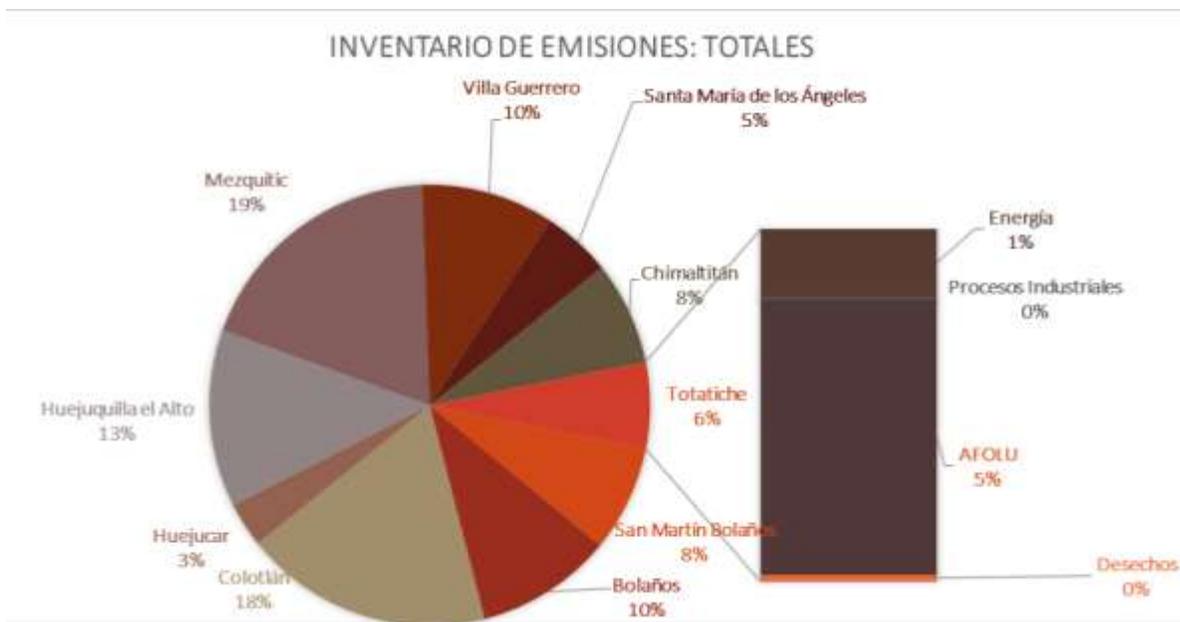


Figura 14. Distribución de emisiones por municipio de la Región Norte de Jalisco

Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario de CyGEI de la Región Norte de Jalisco, 2014 y del Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2015, 2015.

I. Emisiones Agregadas para el Municipio de Bolaños

En 2014, en el municipio de Totatiche se emitieron 8.39 mil toneladas de CO₂ que representan el 28% del total de emisiones GEI de la Región. Estas emisiones provienen principalmente del transporte, los sectores comercial y residencial y la industria.

Las emisiones de metano (CH₄) totalizaron 13.83 mil toneladas de CO₂e que contribuyen con el 46% de las emisiones estatales de GEI. Las principales fuentes de metano son la ganadería (fermentación entérica y gestión de estiércol) y la disposición final de residuos sólidos urbanos.

Las emisiones de óxido nitroso (N₂O) en 2014 fueron 7.70 mil toneladas de CO₂e que equivalen al 26% del total de emisiones municipales de GEI. Estas emisiones provienen principalmente de la ganadería y el uso de fertilizantes nitrogenados en la agricultura.

Tabla 6. Tabla resumen de las emisiones de GEI por tipo de gas en fuente y sumideros en GgCO₂e, 2014

Emisiones (Gg CO ₂ e)			
CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Totales
8.39	13.83	7.70	29.93

Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario de CyGEI de la Región Norte de Jalisco, 2014.

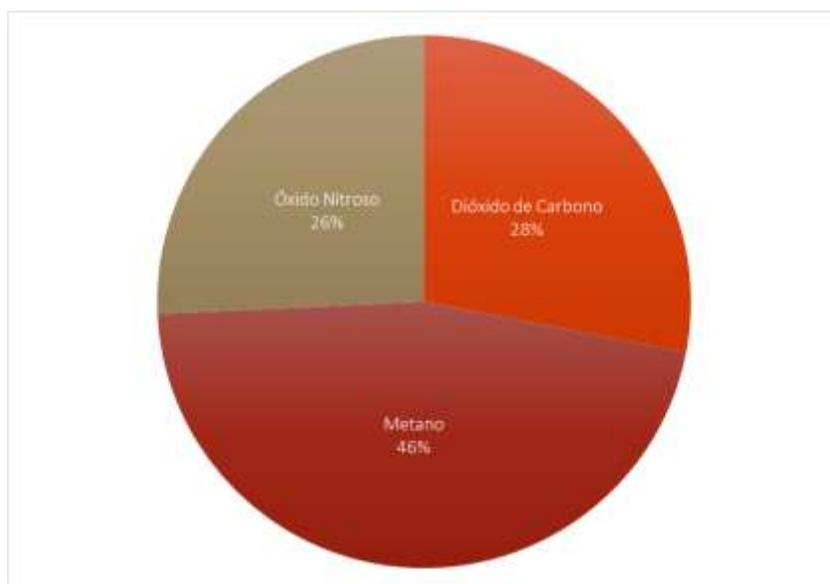


Figura 15. Contribución por tipo de gas, Inventario de GEI del municipio

Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario de CyGEI de la Región Norte de Jalisco, 2014.

II. Inventario de Emisiones por Categoría

1.1.1.1 Energía

En esta categoría se analizan las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas del consumo de los combustibles fósiles (1A) y de las emisiones fugitivas (1B), las cuales liberan principalmente emisiones de bióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxido nítrico (N_2O), respectivamente. En el consumo de combustibles fósiles, las emisiones de GEI dependen del contenido de carbono del combustible, sin embargo, una parte del carbono no logra oxidarse por completo principalmente con combustibles pesados y en motores a diésel, y se emite carbono negro.

Como se mencionó anteriormente, para la obtención de los datos del inventario a nivel municipal se llevó a cabo un prorrateo a partir de los datos del Inventario de CyGEI de la Región Norte de Jalisco de 2014. Específicamente para el sector energía, el porcentaje de contribución de cada municipio se calculó utilizando el volumen de ventas de energía eléctrica del municipio y el volumen total de ventas de energía eléctrica de la Región Norte de Jalisco. Para las emisiones derivadas de la quema de combustible en el sector transporte, se utilizó el número de vehículos del municipio contra el total de vehículos de la región. Estos datos fueron extraídos del Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2015 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015).

En el Municipio de Totatiche, durante el año 2014, las emisiones de GEI en la categoría de energía fueron de 5.73 GgCO₂e. De acuerdo con la metodología del IPCC 2006 y los datos de actividad, el 81.90% de las emisiones corresponden a la subcategoría de transporte con 4.69 GgCO₂e, con un 16.30% sigue la subcategoría de otros sectores (que incluye residencial, comercial y de servicios) con 0.93 GgCO₂e y finalmente el sector de industrias de la manufactura y de la construcción con 0.10 GgCO₂e con el 1.80% (Ver *Tabla 7. Emisiones de la categoría energía en el municipio de Totatiche, 2014* *Tabla 7*)

Tabla 7. Emisiones de la categoría energía en el municipio de Totatiche, 2014

Categorías	Emisiones (Gg)			Emisiones (Gg CO ₂ e)			Emisiones (Gg CO ₂ e)
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e
1 - Energía	5.55	0.00	0.00	5.55	0.04	0.13	5.73
1.A - Actividades de quema de combustible	5.55	0.00	0.00	5.55	0.04	0.13	5.73
1.A.1 - Industrias de la energía	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.A.2 - Industrias Manufactureras y de la Construcción	0.10	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.10
1.A.3 - Transporte	4.54	0.00	0.00	4.54	0.04	0.12	4.69
1.A.4 - Otros Sectores	0.92	0.00	0.00	0.92	0.01	0.01	0.93
1.A.5 - No-Especificados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.B - Emisiones fugitivas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.B.1 - Combustibles sólidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.B.2 - Petróleo y Gas Natural	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.B.3 - Otras emisiones provenientes de la producción de energía	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.C - Transporte y almacenamiento de bióxido de carbono	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.C.1 - Transporte de CO₂	0.00			0.00			0.00
1.C.2 - Inyección y Almacenamiento	0.00			0.00			0.00
1.C.3 - Otros	0.00			0.00			0.00

Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario de CyGEI de la Región Norte de Jalisco, las Directrices del IPCC 2006, 2014 y del Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2015 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015)

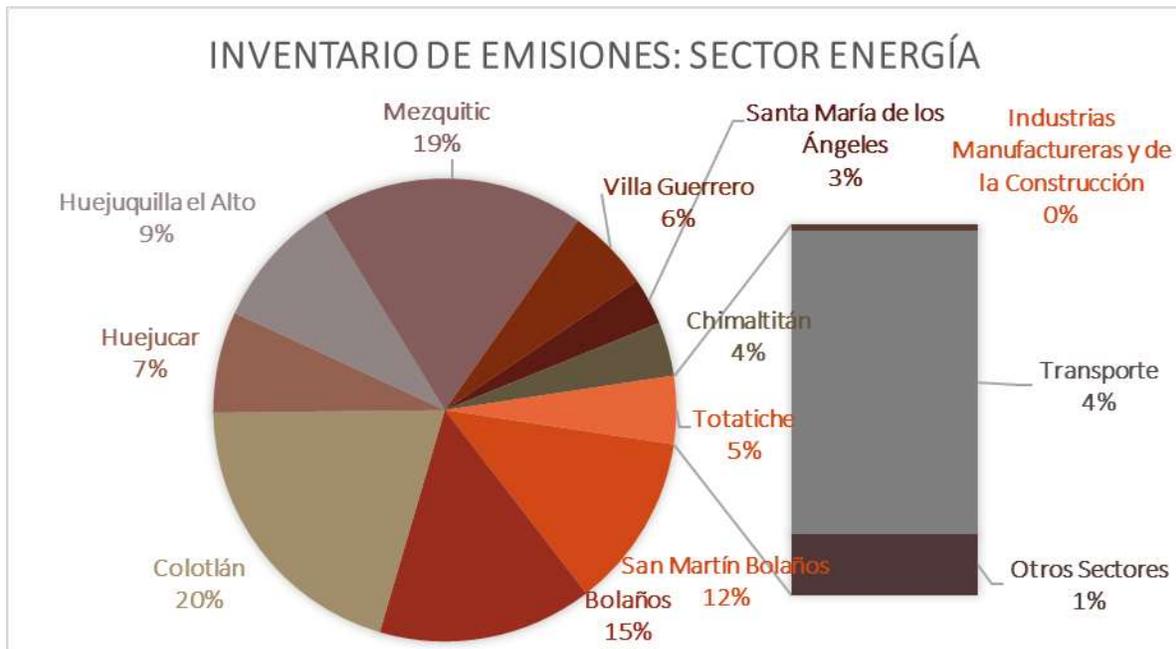


Figura 16. Distribución de emisiones de la categoría de energía por municipio de la Región Norte de Jalisco

Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario de CyGEI de la Región Norte de Jalisco, 2014 y del Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2015, 2015.

1.1.1.2 Procesos Industriales

En la categoría Procesos Industriales se estiman las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que son provocadas por los usos no energéticos del carbono contenido en los combustibles fósiles, por el uso de los GEI en los productos y por los procesos industriales resultado de la transformación de las materias por medios químicos y físicos.

En esta categoría pueden producirse generalmente los siguientes GEI: bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

Como se mencionó anteriormente, para la obtención de los datos del inventario a nivel municipal se llevó a cabo un prorrateo a partir de los datos del Inventario de CyGEI de la Región Norte de Jalisco de 2014. Para la categoría de procesos industriales, el porcentaje de contribución de cada municipio se calculó utilizando el volumen de ventas de energía eléctrica del municipio y el volumen total de ventas de energía eléctrica de la Región Norte de Jalisco. Estos datos fueron extraídos del Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2015 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015).

En el municipio de Totatiche, durante el año 2014, las emisiones de GEI en la categoría de procesos industriales fueron de 0.33 GgCO₂e (Tabla 8). Estas se concentraron principalmente en la producción de zinc, 77.7% (0.26 Gg CO₂e); y la producción de plomo con el 22.3% (0.07 Gg CO₂e) (Figura 17). Para ese mismo año, en la región Norte de Jalisco se produjeron 4,986.42 toneladas de plomo y 5,263.81 toneladas de zinc. La industria de los metales genera emisiones de CO₂ relacionados con la función del carbono, tanto como reactivo en los procesos y como fuente de calor para sostener las reacciones químicas involucradas en los procesos metalúrgicos.

Tabla 8. Emisiones de la categoría procesos industriales en el municipio de Totatiche en 2014

Subcategorías		Total GgCO ₂ e
2C Industria de los metales	2C5 Producción de plomo	0.07
	2C6 Producción de zinc	0.26
Total		0.33

Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario de CyGEI de la Región Norte de Jalisco, las Directrices del IPCC 2006, 2014 y del Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2015

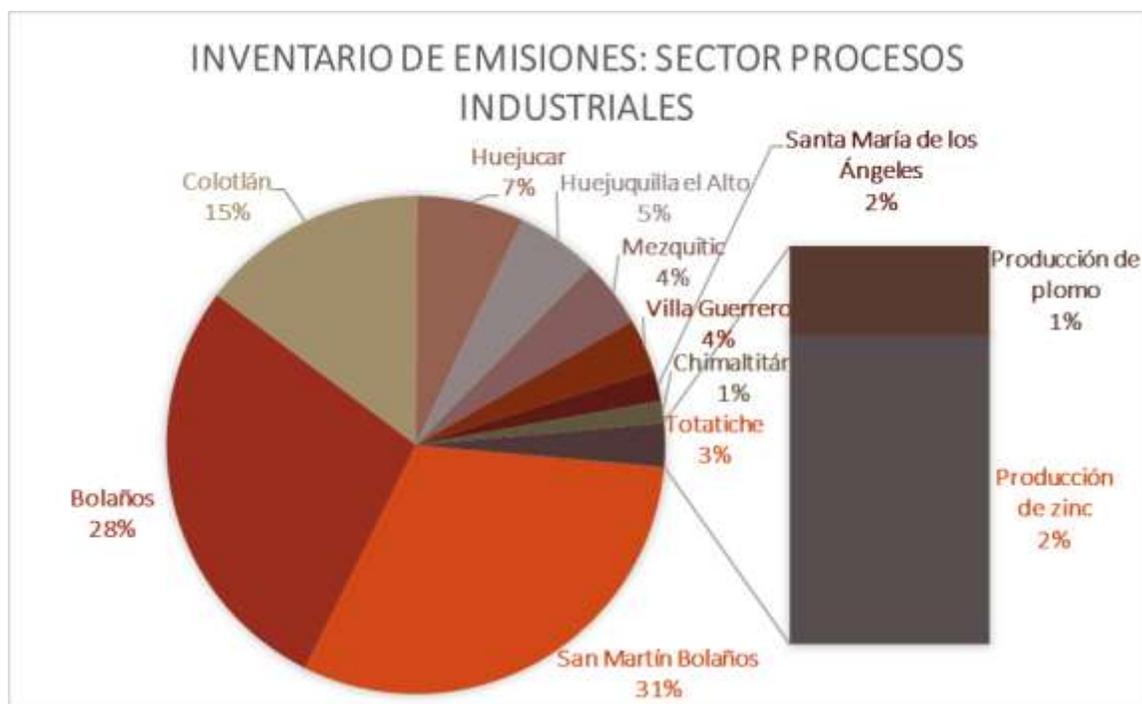


Figura 17. Distribución de emisiones de la categoría de procesos industriales por municipio de la Región Norte de Jalisco

Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario de CyGEI de la Región Norte de Jalisco, 2014 y del Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2015, 2015.

1.1.1.3 AFOLU

La estimación de las emisiones de GEI del municipio de Totatiche se basa en el uso de la guía metodológica para Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de Suelo (Agriculture, Forestry and Other Land Use, AFOLU) publicada por IPCC (2006) para la parte agropecuaria y la Guía de Buenas Prácticas IPCC (2003) en la sección correspondiente a Uso de Suelo, Cambio de uso de Suelo y Silvicultura las cuales fueron utilizadas en la elaboración del Primer Informe Bienal de Actualización ante la CMNUCC (INECC, 2015) por lo que se utilizan aquí para guardar la consistencia metodológica con los esfuerzos nacionales.

La tabla siguiente muestra un resumen de los resultados obtenidos de las emisiones del capítulo AFOLU. Las emisiones anuales para el 2014 el cual se considera como base son de 23.27 Gg CO₂e. El 77.57% de las emisiones de la categoría corresponden al rubro de ganadería mientras que las emisiones asociadas a las fuentes agregadas son de 11.65%.

La categoría de AFOLU incluye sumideros de agricultura y uso de suelo y emisiones de ganadería, agricultura y uso de suelo. Esa categoría es muy importante, ya que, sin considerar las absorciones, las emisiones totales registraron 23.27 Gg CO₂e para el año 2014 lo que equivale al 5% del total de gases emisores en la región norte del Estado de Jalisco. La principal fuente emisión de esta actividad fue la ganadería con 18.05 Gg CO₂e.

Para el caso de la ganadería la principal fuente emisora fue el ganado porcino y vacuno (99.56% de la subcategoría fermentación entérica). También uno de los mayores emisores de gases en la subcategoría AFOLU fue la gestión del estiércol obteniendo un 26.39% (6.14 Gg CO₂e) (Ver Tabla 9 y Figura 18).

Tabla 9. Emisiones de la categoría AFOLU en el municipio de Totatiche, 2014

Categorías	Emisiones (Gg)			Emisiones (Gg CO ₂ e)			Emisiones (Gg CO ₂ e)
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e
3 - Agricultura, Silvicultura y otros Usos de la Tierra	2.51	0.47	0.03	2.51	13.23	7.53	23.27
3.A - Ganadería	-	0.47	0.02	-	13.23	4.82	18.05
3.A.1 - Fermentación entérica	-	0.43	-	-	11.91	-	11.91
3.A.2 - Gestión del estiércol	-	0.05	0.02	-	1.32	4.82	6.14
3.B - Tierra	-	-	-	-	-	-	-

	Emisiones			Emisiones			Emisiones
3.B.1 - Tierras forestales	-	-	-	-	-	-	-
3.B.2 - Tierras de cultivo	-	-	-	-	-	-	-
3.B.3 - Pastizales	-	-	-	-	-	-	-
3.B.4 - Humedales	-	-	-	-	-	-	-
3.B.5 - Asentamientos	-	-	-	-	-	-	-
3.B.6 - Otras tierras	-	-	-	-	-	-	-
3.C - Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO2 en la tierra	-	-	0.01	-	-	2.71	2.71
3.C.1 - Emisiones de la quema de biomasa	-	-	-	-	-	-	-
3.C.2 - Encalado	-	-	-	-	-	-	-
3.C.3 - Aplicación de Urea	-	-	-	-	-	-	-
3.C.4 - Emisiones directas de N2O de los suelos gestionados	-	-	0.01	-	-	1.50	1.50
3.C.5 - Emisiones indirectas de N2O de los suelos gestionados	-	-	-	-	-	-	-
3.C.6 - Emisiones indirectas de N2O resultantes de la gestión del estiércol	-	-	0.00	-	-	1.21	1.21
3.C.7 - Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	-
3.C.8 - Otros	-	-	-	-	-	-	-
3.D - Otros	2.51	-	-	2.51	-	-	2.51
3.D.1 - Productos de madera recolectada	2.51	-	-	2.51	-	-	2.51
3.D.2 - Otros	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

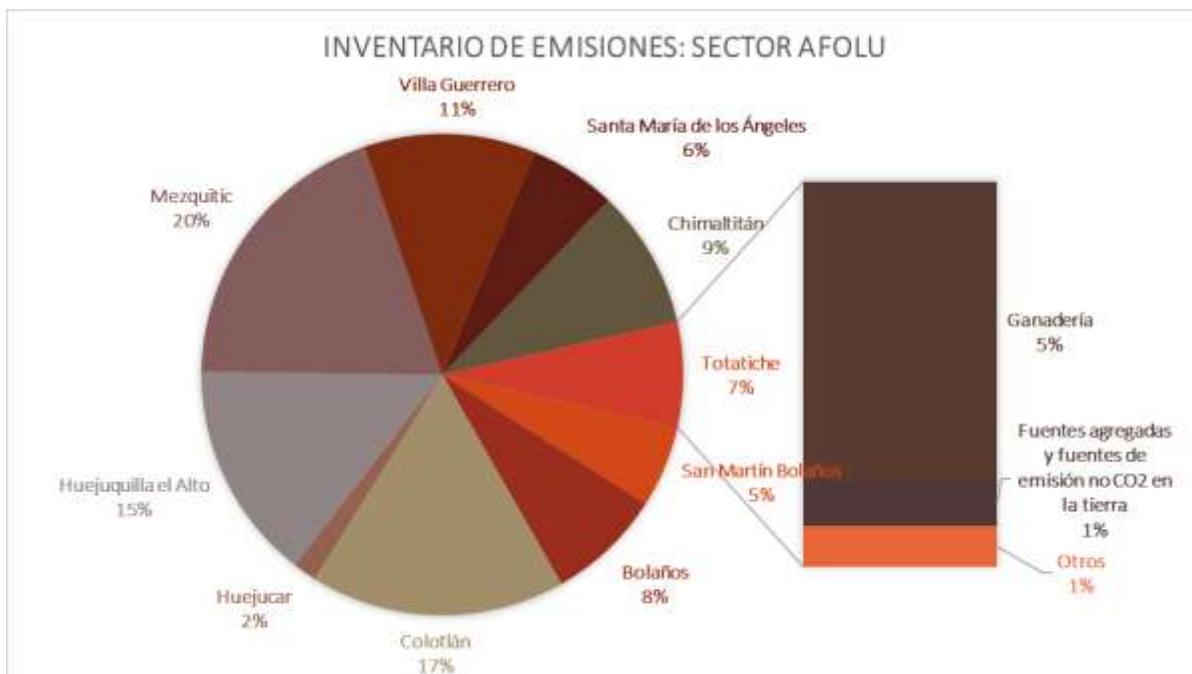


Figura 18. Distribución de emisiones de la categoría de AFOLU por municipio de la Región Norte de Jalisco

Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario de CyGEI de la Región Norte de Jalisco, 2014 y del Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2015, 2015.

a. Emisiones por subcategoría

Ganadería

Las actividades de ganadería pueden resultar en procesos de emisión de CH₄ por el proceso de fermentación entérica, así como CH₄ y N₂O durante el manejo del estiércol. La fermentación entérica forma parte del sistema digestivo de los rumiantes en el cual los microorganismos del sistema digestivo desdoblan los carbohidratos en moléculas simples para su absorción en su sistema. Los procesos de fermentación entérica dependen del tracto del sistema digestivo de los animales y de la cantidad de alimento que recibe. De acuerdo con IPCC (2006), entre mayor sea la cantidad de alimento y, dependiendo de su composición, serán mayores las emisiones de CH₄.

Por otro lado, las emisiones asociadas al manejo del estiércol varían significativamente de acuerdo con el tipo de tratamiento que recibe. El factor principal de generación de CH₄ y de N₂O, es función de la cantidad de residuos que se descomponga en condiciones anaeróbicas y del tipo de gestión que reciba el estiércol (i.e. manejo como líquido/fango, en corral o deposición en pastizales). Por lo tanto, las emisiones de la subcategoría representaron 18.05 GgCO₂e, dividido entre 11.91 GgCO₂e de fermentación entérica y 6.14 GgCO₂e para la gestión del estiércol.

Los factores de emisión considerados para ganadería se pueden observar en las siguientes tablas. En ambos casos se utilizaron datos del IPCC (2006).

Tabla 10. Factores de emisión por fermentación entérica y CH₄ por manejo de estiércol.

Metano (CH ₄)			
Tipo de categoría	Factor de emisión por fermentación entérica (kg CO ₂ e/cabeza-año)	Factor de emisión CH ₄ por estiércol (kg CO ₂ e/cabeza-año)	Fuente
Bovino para carne	1480	60	(IPCC, 2006)
Bovino para leche	3380	60	(IPCC, 2006)
Ovino	140	7.8	(IPCC, 2006)
Caprino	140	5.6	(IPCC, 2006)
Porcino	28	440	(IPCC, 2006)
Avícola	0.0044	0.56	(Huang, 2005); (IPCC, 2006))

Tabla 11. Factor de emisión de emisiones directas e indirectas de N₂O por manejo de estiércol (IPCC, 2006).

Óxido Nitroso (N ₂ O)			
Tipo de manejo de estiércol	Emisiones Directas N ₂ O (kgCO ₂ e/ cabeza-año)	Emisiones Indirectas N ₂ O (kgCO ₂ e/ cabeza-año)	Tipo de Tratamiento
Vacuno	763.40	185.40	Pastizales
Porcino	54.53	12.00	Líquido/Fango
Ovino	174.49	20.72	Corral
Caprino	185.40	22.90	Corral
Avícola	0.03	1.74	Corral

Tierra

En el presente reporte, no se incluyeron los suelos orgánicos debido a que no se cuenta con información nacional sobre estos depósitos. Humedales es la única categoría de la que no se realizó ninguna estimación. Para asentamientos, no se cuentan con bases de datos nacionales sobre el arbolado urbano ni del estado de Jalisco ni de la Región Norte o el municipio de Totatiche por lo que únicamente se calcularon las emisiones para permanencias (-22.44 GgCO₂e).

Fuentes agregadas y fuentes de emisión no CO₂ en la tierra

En esta sección se incluye la información de emisiones por incendios conforme a la información histórica proporcionada por CONAFOR. Esta forma de reporte no incluye los incendios que ocurrieron y no fueron combatidos, por lo que puede generarse una subestimación de este tipo de perturbación. Para realizar la cuantificación del combustible disponible o masa disponible se utiliza el concepto de “cama de combustible” que es una unidad de material vegetativo que representa uno o varios ambientes de combustión; para los incendios superficiales los estratos que la conforman son: el horizonte de fermentación, hojas superficiales, material leñoso caído, vegetación de baja altura (estrato herbáceo) y arbustos (INECC, 2015). Es importante mencionar que en el año 2014 el área afectada por incendios presenta un valor mínimo entre los años considerado el cual no es representativo del nivel de afectación promedio en los últimos años. Para el municipio de Totatiche no se estimaron emisiones para el año 2014.

Para la cuantificación de las emisiones directas de N₂O de los suelos gestionados, se considera que, en la mayoría de éstos, un incremento del N disponible aumenta las tasas de nitrificación y

desnitrificación que, a su vez, incrementan la producción de N_2O . Los aumentos del N disponible pueden producirse por agregados de N inducidos por el hombre o por cambios en el uso de la tierra y/o en las prácticas de gestión que mineralicen el N orgánico del suelo. El óxido nitroso se produce naturalmente en los suelos a través de los procesos de nitrificación y desnitrificación. La nitrificación es la oxidación microbiana aeróbica del amonio en nitrato y la desnitrificación es la reducción microbiana anaeróbica del nitrato en gas de nitrógeno (N_2). El óxido nitroso es un producto intermedio gaseoso en la secuencia de reacción de la desnitrificación y un producto derivado de la nitrificación que se fuga de las células microbianas al suelo y, en última instancia, a la atmósfera. Uno de los principales factores de control de esta reacción es la disponibilidad de N inorgánico en el suelo. Por lo tanto, mediante esta metodología, se estiman las emisiones de N_2O utilizando agregados netos de N a los suelos inducidos por el hombre (p. ej., fertilizantes sintéticos u orgánicos, depósito de estiércol, residuos agrícolas, barros cloacales) o por mineralización del N en la materia orgánica del suelo producida por drenaje/gestión de suelos orgánicos o por cambios en los cultivos/uso de la tierra en suelos minerales (p. ej., tierras forestales/pastizales/asentamientos convertidos en tierras de cultivo) (IPCC, 2006). Por lo que para el año 2014 las emisiones directas de N_2O en suelos gestionados del estiércol fue de 4.82 GgCO₂e.

Además de las emisiones directas de N_2O de los suelos gestionados que se producen por vía directa (es decir, directamente desde los suelos a los que se les aplica N), también tienen lugar emisiones de N_2O por vías indirectas. Una de las vías es por medio de la lixiviación y el escurrimiento desde la tierra de N de agregados de fertilizantes sintéticos y orgánicos, residuos agrícolas³, mineralización de N relacionada con pérdida de C del suelo en suelos minerales y en suelos orgánicos drenados/gestionados por los cambios en el uso de la tierra o las prácticas de gestión, y la deposición de orina y estiércol de los animales en pastoreo.

Parte del N inorgánico del suelo o sobre el suelo, principalmente en forma de NO_3^- , puede evitar los mecanismos de retención biológica del sistema suelo/vegetación por transporte en el flujo de agua por tierra (escurrimiento) y/o fluir a través de los macroporos del suelo o del drenaje por tuberías. Cuando hay un exceso de NO_3^- más allá de la demanda biológica, p.ej., bajo machas de orina vacuna, el exceso lixivia a través del perfil del suelo. Los procesos de nitrificación y desnitrificación descritos anteriormente transforman parte del NH_4^+ y NO_3^- en N_2O . Esto puede suceder en las aguas

³ La inclusión de los residuos agrícolas como motivo de aporte de N al componente de lixiviación y escurrimiento constituye un cambio respecto a las previas directrices del IPCC.

subterráneas que están debajo de la tierra a la que se aplicara N, en zonas ribereñas que reciben el agua de drenaje o escurrimiento, o en las acequias, corrientes, ríos y estuarios (y sus sedimentos) a los cuales fluye en algún momento el agua de drenaje de las tierras (IPCC, 2006). Con este antecedente, las emisiones indirectas de N₂O resultantes de la gestión del estiércol fueron de 1.21 GgCO₂e.

b. Emisiones y absorciones por tipo de gas

En el contexto de las guías más recientes se describen los principales procesos de emisión de GEI y captura de carbono por actividades agrícolas, ganaderas y cambio de uso de suelo, así como el almacenamiento de carbono en reservorios.

El principio de cálculo utilizado para la estimación de GEI requiere el uso de dos fuentes generales de información, primero la determinación de los datos de actividad y en segundo lugar la determinación de factores de emisión o de absorción específicos.

La estimación de emisiones y absorciones de carbono se realiza a partir de la búsqueda de información de los datos de actividad disponibles a nivel estatal y los factores de emisión por defecto publicados por el IPCC (2006) o producto de estudios nacionales o estudios específicos lo cual permite realizar estimaciones con un nivel de detalle 1 o 2. El cálculo de las emisiones se realiza primero para cada GEI (CO₂, N₂O o CH₄) y posteriormente se realiza la estimación a CO₂e en función a su Potencial de Calentamiento Global (GWP, por sus siglas en inglés).

c. Emisiones y absorciones de GEI por subcategoría

La Tabla 12 muestra un resumen de los resultados obtenidos de las emisiones de la categoría AFOLU. Las emisiones anuales para el año 2014 incluyendo la dinámica de carbono en las tierras que permanecen en la misma categoría es de 1.09 GgCO₂e; esto significa que las áreas forestales que permanecen como tales actúan como sumideros netos de carbono. Si no se consideran estas absorciones, las emisiones brutas son de 23.27 GgCO₂e para el alcance incluido; los principales factores que contribuyen a estas emisiones son las emisiones por ganadería (fermentación entérica y manejo de estiércol), la extracción de leña y otros productos maderables, y la aplicación de fertilizantes nitrogenados

Tabla 12. Resumen de Emisiones del Sector AFOLU para el municipio de Totatiche.

Categoría AFOLU	Emisión GEI (GgCO ₂ e/año)
Aplicación de Compuestos Nitrogenados	1.5
Arrozales	
Subtotal Agricultura	1.5
Fermentación Entérica	
Ganado Vacuno	11.36
Pollos	2.27E-05
Cerdos	0.04
Otros	0.51
CH ₄ por manejo de estiércol	
Ganado Vacuno	0.43
Pollos	2.87E-03
Cerdos	0.64
Otros	0.25
Emisiones Directas N ₂ O por Manejo de Estiércol	
Ganado Vacuno	4.56
Pollos	1.46E-04
Cerdos	0.22
Otros	0.04
Emisiones Indirectas N ₂ O por Manejo de Estiércol	
Ganado Vacuno	1.4
Pollos	8.04E-03
Cerdos	0.05
Otros	0.01
Subtotal Ganadería	19.52
Uso de Suelo Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura	
Deforestación	-
Degradación Forestal	-
Extracción de Leña y Otros Productos Maderables	2.51
Emisiones por incendios	-
Permanencias	-22.44
Subtotal USCUSS	-19.93
Total Incluye Permanencias	1.09
Total sin Permanencias	23.27

Fuente: Elaboración propia

1.1.1.4 Desechos

Esta categoría contempla las emisiones del tratamiento y eliminación de desechos. De acuerdo con las directrices del IPCC 2006, las subcategorías estimadas son la eliminación de desechos sólidos, el tratamiento biológico de los desechos sólidos, la incineración de desechos y el tratamiento y eliminación de aguas residuales; y los gases estimados incluyen CH₄ de la eliminación de desechos

sólidos; CH₄ y N₂O del tratamiento biológico; CO₂, CH₄ y N₂O de la incineración, y finalmente CH₄ y N₂O del tratamiento y eliminación de aguas residuales.

Para esta categoría el porcentaje de contribución de cada municipio se calculó utilizando el volumen de basura generada por municipio y el volumen total de basura generada por la Región Norte de Jalisco. Estos datos fueron extraídos de los datos utilizados para la elaboración del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC).

En la categoría Desechos, la principal fuente de emisión en el municipio de Totatiche en 2014 fue la disposición final de residuos con el 86.8% (0.52 Gg CO₂e) derivadas de la emisión de metano, y la segunda fuente fue el tratamiento de agua residual doméstica con el 13.2% (0.08 Gg CO₂e), dando un total de 0.60 Gg CO₂e.

En esta categoría se incluye la incineración de residuos hospitalarios y el tratamiento biológico de los residuos, que en su conjunto aportan el 0.1% del total de la categoría, mientras que a cielo abierto de residuos no se estimó por falta de información confiable.

Emisiones por subcategoría

El tratamiento y la eliminación de los desechos sólidos municipales, industriales y otros producen cantidades significativas de metano (CH₄). Además del CH₄, los sitios de eliminación de desechos sólidos (SEDS) producen también dióxido de carbono biogénico (CO₂) y compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano (COVDM), así como cantidades más pequeñas de óxido nitroso (N₂O), óxidos de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO) **Invalid source specified**.. Para esta categoría, en el municipio de Totatiche, las emisiones principalmente de metano registraron 0.52 GgCO₂e.

Tabla 13. Emisiones de la categoría desechos en el municipio de Totatiche, 2014

	Emisiones			Emisiones			Emisiones
	(Gg)			(Gg CO ₂ e)			(Gg CO ₂ e)
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e
4- Desechos	0.00	0.02	0.00	0.00	0.56	0.04	0.60
4.A - Eliminación de desechos sólidos	0.00	0.02	0.00	0.00	0.52	0.00	0.52
4.B - Tratamiento biológico de los desechos sólidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.C - Incineración e incineración	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

abierta de desechos							
4.D - Tratamiento y eliminación de aguas residuales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.08

Fuente: Elaboración propia con datos de (SEMARNAT, 2016), (INEGI, 2016) y (CONAGUA, 2014).

Las aguas residuales pueden ser una fuente de metano (CH_4) cuando se las trata o elimina en medio anaeróbico. También pueden ser una fuente de emisiones de óxido nitroso (N_2O). Las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) procedentes de las aguas residuales no se consideran en las Directrices del IPCC porque son de origen biogénico y no deben incluirse en el total nacional de emisiones. Las aguas residuales se originan en una variedad de fuentes domésticas, comerciales e industriales y pueden tratarse in situ (no recolectadas), transferirse por alcantarillado a una instalación central (recolectadas), o eliminarse sin tratamiento en las cercanías o por medio de desagües. Se entiende por aguas residuales domésticas (o aguas servidas) los residuos de aguas utilizadas en los hogares, mientras que las aguas residuales industriales derivan exclusivamente de las prácticas industriales⁴. Los sistemas de tratamiento y eliminación pueden variar de forma abrupta de un país a otro. Los sistemas de tratamiento y eliminación pueden diferir también entre los usuarios urbanos y rurales, así como entre los usuarios urbanos de alto nivel de ingresos y los de bajo nivel de ingresos. De acuerdo con la Tabla 13 las emisiones del tratamiento y eliminación de aguas residuales para el norte de Jalisco representaron 0.04 GgCO₂e de metano y 0.04 GgCO₂e de óxido nitroso, lo que simboliza 0.08 GgCO₂e de aguas residuales domésticas.

⁴ Debido al hecho de que la metodología se basa en un criterio de cuantificación por persona, las emisiones provenientes de las aguas residuales comerciales se estiman como parte de las aguas servidas domésticas. Para evitar confusiones, en este texto no se utiliza el término «aguas residuales municipales». Las aguas residuales municipales son una mezcla de aguas servidas domésticas, aguas residuales comerciales e industriales no peligrosas, tratadas en plantas de tratamiento de aguas residuales.

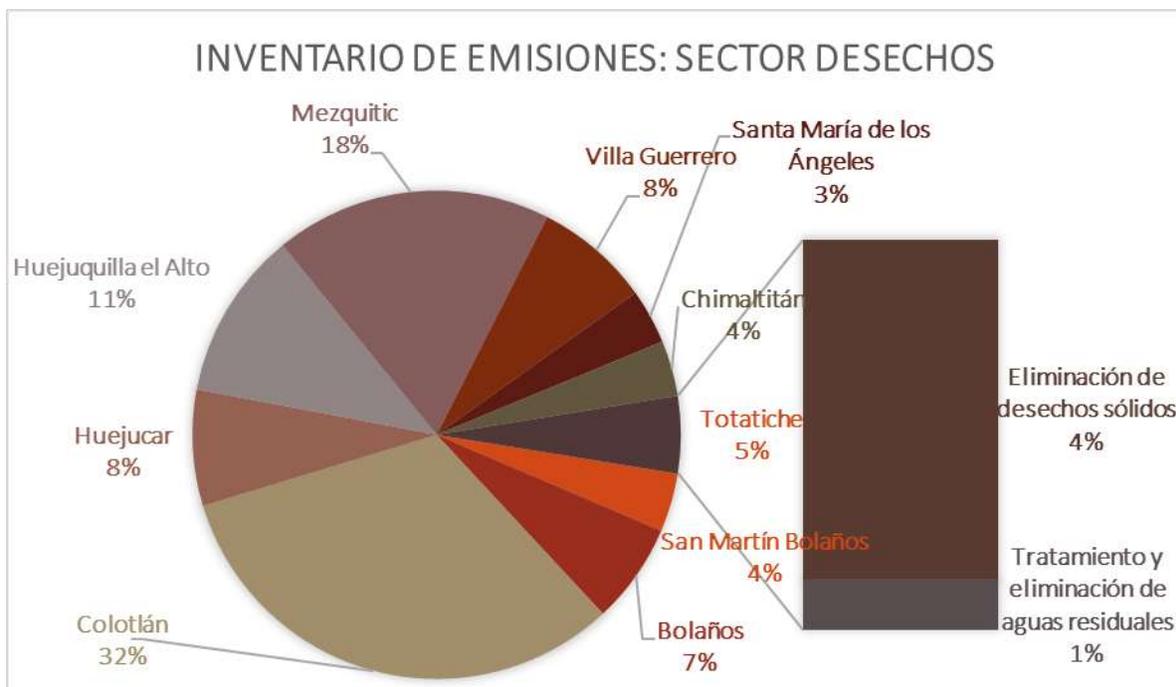


Figura 19. Distribución de emisiones de la categoría de desechos por municipio de la Región Norte de Jalisco

Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario de CyGEI de la Región Norte de Jalisco, 2014 y del Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2015, 2015.

Se puede concluir que la categoría de AFOLU es definitivamente la mayor contribuyente de emisiones de GEI, principalmente por la ganadería y con ello se explica que el principal GEI sea el metano.

Es importante mencionar que la generación eléctrica en la región norte del estado ocurre fuera de la región, pues no existen en operación grandes centrales térmicas. A nivel estatal la generación no es suficiente para cubrir la demanda total de fluido eléctrico, por lo que el estado tiene que importar de la Sistema Interconectado Nacional el resto de electricidad para satisfacer la demanda.

En el sector forestal es donde se presentan los únicos sumideros del estado. Este sector es fundamental tanto a nivel estatal como para la federación, pues están involucradas dependencias como CONAFOR con diversos proyectos en el estado, como los es REDD+ y la Iniciativa de Reducción de Emisiones (IRE).

B. Oportunidades de mitigación

Las medidas de mitigación descritas dentro del presente programa buscan tener impactos en tres diferentes áreas:

- Mitigación en comunidades sustentables y calidad del aire
- Mitigación en movilidad y energía
- Mitigación en agricultura, silvicultura y otros usos del suelo

Estos tres Ejes, en materia de mitigación, son equivalentes a las categorías del inventario en el rubro de mitigación. Con el objetivo de relacionar ambas categorizaciones, se presenta en la figura siguiente una representación de la distribución de temas en materia de mitigación:



Por otra parte, la siguiente tabla presentan las estrategias de mitigación donde existen áreas de oportunidad para la reducción de emisiones GEI. Las estrategias se relacionaron por su naturaleza con algún eje. En la tabla se señala el número de medidas referidas a través de un signo de ‘correcto’ (✓).

✓ = número de medidas

Eje	Calidad del Aire	Residuos	Construcción	Vivienda	Eficiencia energética	Energía renovable	Sector agropecuario	Sector forestal
Mitigación en comunidades sustentables y calidad del aire		✓✓✓✓✓ ✓✓✓ (8)						
Mitigación en movilidad y energía			✓	✓	✓✓✓			
Mitigación en agricultura, silvicultura y otros usos del suelo							✓✓✓✓ ✓✓✓✓✓ ✓✓ (11)	✓✓✓✓✓

C. Medidas de mitigación de competencia municipal

Para la determinación de las medidas en materia de mitigación para el municipio se tomaron en cuenta: 1) los resultados del inventario, 2) aportaciones de los asistentes a los talleres participativos y a la consulta pública en relación con las necesidades del municipio, 3) análisis de gabinete⁵ y 4) contribuciones de funcionarios de la SEMADET, representantes de los municipios y de la Junta Intermunicipal. Se buscó también que las medidas estuvieran alineadas a la política federal y estatal en materia de cambio climático.

Del Inventario de Totatiche se concluye que la categoría de AFOLU es el mayor contribuyente de emisiones de GEI seguido por la categoría de Energía. En virtud de la importancia de ambos sectores, se determinaron medidas en dichos sectores dentro de este Programa Municipal.

El cambio climático representa una convergencia de problemáticas sociales y ambientales y muestra de ello es que, como se menciona anteriormente, una de las aportaciones más importantes en el establecimiento de medidas se dio durante los talleres participativos y la consulta pública. Los asistentes manifestaron las necesidades de la región y de su municipio en relación con saneamiento, desarrollo urbano, capacitación y concientización. Las mayores problemáticas, relativas a mitigación, identificadas, radicarón en el manejo de desechos y de aguas residuales, así como en el desarrollo de capacidades. Cabe resaltar que las medidas de desarrollo de capacidades y capacitación se consideran en este documento en la sección de transversalidad.

Finalmente, derivado del trabajo de gabinete llevado a cabo, de la revisión continua de la SEMADET y de la Junta se agregaron medidas que:

- 1) se encuentran alineadas a las políticas de cambio climático a nivel federal y estatal
- 2) corresponden a una alineación con el resto de la legislación en materia de desarrollo urbano
- 3) entran dentro de las competencias de los municipios

⁵ Algunos documentos consultados: Guía para la elaboración de Programas de Acción Climática. Centro Mario Molina.

Guía Municipal de Acciones frente al Cambio Climático con énfasis en desarrollo urbano y ordenamiento territorial.

Elementos mínimos para la elaboración de los Programas de Cambio Climático de las Entidades Federativas.

4) representan una oportunidad de financiamiento verde para buscar un desarrollo bajo en emisiones.

Relación de las medidas regionales con las medidas municipales

Para el presente Programa, se buscó que las medidas del Municipio de Totatiche pudieran tener relación con las medidas del Programa de la Región Norte, de tal forma que la ejecución de las medidas regionales coadyuvara con la implementación de las medidas municipales. En la siguiente tabla se pueden encontrar las medidas seleccionadas para Totatiche:

Tabla 14 Medidas de mitigación

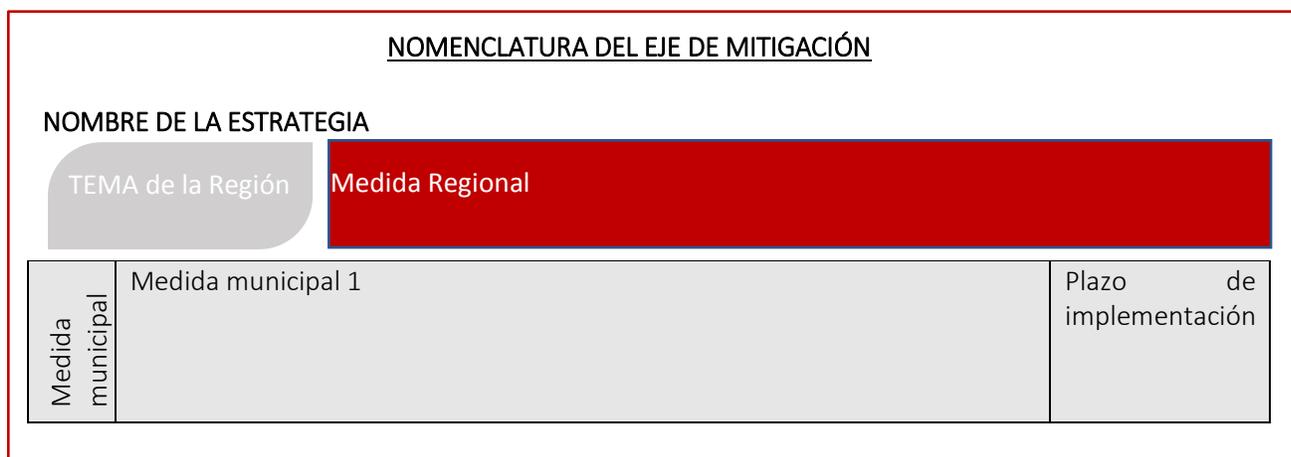
Ejes	Estrategia	Identificador	Medida
1. Mitigación en comunidades sustentables y calidad del aire	Residuos sólidos	RS1	Incentivar la recolección de basura domiciliaria en horarios y días de forma separada, dependiendo del tipo de desecho (sólidos reciclables como papel, cartón, plástico, vidrio, aluminio, PET, unigel y trapo), así como promover el uso de espacios ventilados para almacenamiento de los residuos orgánicos.
		RS2	Colaborar con la JINOR en la planeación y desarrollo de los Centros Integrales de Reciclaje Intermunicipales para el manejo adecuado de los residuos sólidos.
		RS3	Estabilizar y clausurar tiraderos a cielo abierto y habilitar rellenos sanitarios adecuados, con el respectivo aprovechamiento del biogás para generación térmica y eléctrica.
		RS4	Promover la participación municipal en la gestión de sistemas intermunicipales y/o regionales de residuos (compostaje, biodigestores, residuos provenientes de rastros, poda de parques y jardines, mercados y panteones,y hogares)
		RS5	A través del Ramo 16 del Presupuesto de Egresos de la Federación desarrollar y mejorar infraestructura nueva y existente para acotar el uso de drenajes que desemboquen en cuerpos de agua locales e impulsar nuevas tecnologías e infraestructura para el tratamiento de aguas residuales y el manejo integral de los residuos sólidos.
		RS6	Desarrollar una estrategia para evitar quema de basura

		RS7	Impulsar dentro del municipio las campañas regionales de recolección de llantas y otros residuos especiales
		RS8	Implementar un sistema de cobro para recolección de residuos
	Calidad del Aire	CA	Gestionar de manera coordinada con el estado el monitoreo de la calidad del aire enfatizando el aspecto de salud pública.
2. Mitigación en energía y movilidad	Construcción	Co	Fijar normas para los edificios públicos para la sustitución de focos y luminarias incandescentes.
	Vivienda	Vi	Establecer y fortalecer la normatividad para la construcción de edificaciones verdes para el consumo de energía, disposición de residuos, consumo de agua y su tratamiento, descargas y manejo de desechos en el marco de las políticas de cambio climático
	Luminaria Eficiencia Energética	Lu	Implementar programa de sustitución de lámparas ineficientes en zonas residenciales y alumbrado público, por tecnologías más eficientes como Fluorescentes compactas o LED.
	Eficiencia Energética	EE	Impulsar un acercamiento a los programas de FIDE y a la asistencia técnica de CONUEE en eficiencia energética.
	Estufas	Es	Implementar un programa de mejoramiento de estufas eficientes de leña mediante capacitación e ingreso de nuevas tecnologías, como hornos solares.
	3. Mitigación en agricultura, silvicultura y otros usos del	Sector Agropecuario	SA1
SA2			Fomentar el uso de aditivos de nitrato y/o cambios en la dieta del ganado para mejorar la calidad de los piensos, para mantener una digestión baja en óxido de nitrógeno.
SA3			Desarrollar programa de aprovechamiento de los residuos agrícolas y generar opciones de fertilizantes orgánicos generados en las comunidades como por ejemplo compostas, lombicompostas y biol.

		SA4	Incentivar el manejo de los tiempos de almacenamiento del estiércol del sector ganadero reduciendo su confinamiento.	
		SA5	Impulsar la instalación de biodigestores y/o cogeneradores de electricidad mediante el manejo de metano en el sector ganadero, aprovechando el biogás de los residuos líquidos y sólidos de las excretas	
		SA6	Impulsar proyectos productivos agroforestales privilegiando a grupos vulnerables ante el cambio climático, como mujeres, jóvenes e indígenas	
		SA7	Recomendar prácticas mejoradas de manejo del pastoreo en los pastizales, así como, la siembra de leguminosas en algunas zonas y la reconversión de pastizales integrando especies arbóreas para mejorar la nutrición de hato ganadero.	
		SA8	Fomentar nuevos esquemas de riesgo para regiones áridas cultivadas así como un sistema de control de plagas y enfermedades.	
		SA9	Fomentar la aplicación de la normatividad internacional en la utilización de agroquímicos.	
		SA10	Fomentar la agro-silvicultura, el aprovechamiento de las tierras marginales para cultivos perennes y la labranza de conservación.	
		SA11	Promover la apicultura a nivel municipal y regional.	
		Sector Forestal	SF1	Aumentar el manejo forestal sustentable y de vida silvestre conforme a las prácticas bioculturales y en concordancia con los programas de manejo forestal de las comunidades y municipios.
			SF2	Fomentar medidas de control e inspección para evitar los cambios de uso de suelo, incluyendo la instalación de grupos comunitarios de monitoreo y vigilancia conforme al Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial y tomando en cuenta instrumentos como en censo forestal y el Plan Municipal de Desarrollo.
			SF3	Promover el pago de los servicios ambientales para que los poseedores de dichas áreas cuenten con incentivos y se fomente el conocimiento del patrimonio cultural.

		SF4	Fomentar plantaciones forestales de especies nativas para controlar procesos erosivos, regular el régimen hídrico, captar CO2 y disminuir su vulnerabilidad frente al cambio climático.
		SF5	Fomentar el aprovechamiento sustentable de materias primas, como es el caso del orégano, a través del establecimiento de plantaciones forestales, planes regionales y reglamentación municipal con un mantenimiento y reposición adecuados disminuyendo la presión sobre los bosques nativos.

A continuación, se muestra un esquema del formato para las líneas de mitigación: se mencionan el Eje de mitigación, Estrategia, tema de la medida regional y, de existir, las medidas municipales relacionadas con la medida regional. Dichas medidas municipales se integran a los programas de los municipios dependiendo de su contexto social, económico y ambiental.



Es así que, conforme al formato mencionado anteriormente, se desagregan a continuación las medidas regionales distribuidas según el Eje, la Estrategia y el tema en el cual se encuentran contenidas.

EJE MITIGACIÓN EN COMUNIDADES SUSTENTABLES Y CALIDAD DEL AIRE

ESTRATEGIA RESIDUOS

Centros Integrales de reciclaje	Creación de Centros Integrales de Reciclaje para el manejo adecuado de los residuos sólidos, que permitan la generación de energía, composta y el reciclaje.
---------------------------------------	---

	Medida	Plazo
Totatiche	Incentivar la recolección de basura domiciliaria en horarios y días de forma separada, dependiendo del tipo de desecho (sólidos reciclables como papel, cartón, plástico, vidrio, aluminio, PET, unisel y trapo), así como promover el uso de espacios ventilados para almacenamiento de los residuos orgánicos.	Mediano
	Colaborar con la JINOR en la planeación y desarrollo de los Centros Integrales de Reciclaje Intermunicipales para el manejo adecuado de los residuos sólidos.	Corto

Sistemas de Gestión Integral de Residuos	Promover sistemas de gestión integral de residuos desde un enfoque intermunicipal y/o regional, partiendo desde el compostaje hasta el uso de biodigestores, para los residuos provenientes de rastros, poda de parques y jardines, mercados y panteones, y hogares, con el fin de aprovechar el biogás y reducir el uso de fertilizantes.
---	---

	Medida	Plazo
Totatiche	Promover la participación municipal en la gestión de sistemas intermunicipales y/o regionales de residuos (compostaje, biodigestores, residuos provenientes de rastros, poda de parques y jardines, mercados y panteones, y hogares.)	Corto
	Estabilizar y clausurar tiraderos a cielo abierto y habilitar rellenos sanitarios adecuados, con el respectivo aprovechamiento del biogás para generación térmica y eléctrica.	Largo

Instrumentos económicos	A través de esquemas de conversión e instrumentos económicos que faciliten el autofinanciamiento de la operación y mantenimiento de la infraestructura nueva y existente, acotar el uso de drenajes que desemboquen en cuerpos de agua locales e impulsar nuevas tecnologías e infraestructura para el tratamiento de aguas residuales v el manejo integral de los residuos sólidos
----------------------------	--

	Medida	Plazo
--	--------	-------

Totatiche	A través del Ramo 16 del Presupuesto de Egresos de la Federación desarrollar y mejorar infraestructura nueva y existente para acotar el uso de drenajes que desemboquen en cuerpos de agua locales e impulsar nuevas tecnologías e infraestructura para el tratamiento de aguas residuales y el manejo integral de los residuos sólidos.	Mediano
------------------	--	---------

Elaboración de diagnóstico	Desarrollar un diagnóstico de situación de los residuos en la región, con acompañamiento del estado de Jalisco.
----------------------------	---

	Medida	Plazo
Totatiche	Desarrollar una estrategia para evitar la quema de basura.	Corto

Recolección de llantas	Realizar campaña de recolección de llantas a nivel regional (ruta para que la recolección se realice en diferentes municipios)
------------------------	--

	Medida	Plazo
Totatiche	Impulsar dentro del municipio las campañas regionales de recolección de llantas y otros residuos especiales	Corto
	Implementar un sistema de cobro para recolección de residuos	Corto

EJE MITIGACIÓN EN MOVILIDAD Y ENERGÍA

ESTRATEGIAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

Mecanismos y normatividad de eficiencia energética

Impulsar, mediante un mecanismo de financiamiento para la construcción de vivienda que incorporen criterios de utilización de materiales, aislamiento térmico, equipos e instalaciones ahorradoras de energía, disposición adecuada de desechos, sistemas de captación de agua pluvial y tratamiento de aguas residuales y uso de calentadores solares en el sector residencial, industrial y de servicios, así como el uso de materiales sustentables

	Medida	Plazo
Totatiche	Implementar programa de sustitución de lámparas ineficientes en zonas residenciales y alumbrado público, por tecnologías más eficientes como Fluorescentes compactas o LED.	Largo
	Establecer y fortalecer la normatividad para la construcción de edificaciones verdes para el consumo de energía, disposición de residuos, consumo de agua y su tratamiento, descargas y manejo de desechos en el marco de las políticas de cambio climático	Largo
	Fijar normas para los edificios públicos para la sustitución de focos y luminarias incandescentes.	Mediano

Energía renovable y Eficiencia Energética

Acelerar la transición energética de los municipios mediante la búsqueda de proyectos de energías renovables (FV, calentadores solares, eólica, biodigestores, etc.) y eficiencia energética

	Medida	Plazo
Totatiche	Impulsar un acercamiento a los programas de FIDE y a la asistencia técnica de CONUEE en eficiencia energética.	Mediano
	Implementar un programa de mejoramiento de estufas eficientes de leña mediante capacitación e ingreso de nuevas tecnologías, como hornos solares.	Mediano

EJE MITIGACIÓN EN AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DEL SUELO

ESTRATEGIA SECTOR AGROPECUARIO

Proyectos productivos

Impulsar proyectos productivos agropecuarios y forestales privilegiando a grupos vulnerables ante el cambio climático, como mujeres, jóvenes indígenas.

	Medida	Plazo
Totatiche	Fomentar el aumento en la digestibilidad de los forrajes con el fin de mejorar el consumo y la productividad animal, reduciendo así las emisiones generales de los GEI originados en la fermentación ruminal o en el estiércol almacenado por	Mediano
	Fomentar el uso de aditivos de nitrato y/o cambios en la dieta del ganado para mejorar la calidad de los piensos, para mantener una digestión baja en óxido de nitrógeno.	Largo
	Desarrollar programa de aprovechamiento de los residuos agrícolas y generar opciones de fertilizantes orgánicos generados en las comunidades como por ejemplo compostas, lombricompostas y biol.	Corto
	Incentivar el manejo de los tiempos de almacenamiento del estiércol del sector ganadero reduciendo su confinamiento.	Corto
	Impulsar la instalación de biodigestores y/o cogeneradores de electricidad mediante el manejo de metano en el sector ganadero, aprovechando el biogás de los residuos líquidos y sólidos de las excretas.	Mediano
	Impulsar proyectos productivos agroforestales privilegiando a grupos vulnerables ante el cambio climático, como mujeres, jóvenes e indígenas.	Mediano
	Recomendar prácticas mejoradas de manejo del pastoreo en los pastizales, así como, la siembra de leguminosas en algunas zonas y la reconversión de pastizales integrando especies arbóreas para mejor la nutrición de hato ganadero.	Corto
	Fomentar nuevos esquemas de riego para regiones áridas cultivadas así como un sistema de control de plagas y enfermedades.	Corto
	Fomentar la aplicación de la normatividad internacional en la utilización de agroquímicos.	Mediano
	Fomentar la agro-silvicultura, el aprovechamiento de las tierras marginales para cultivos perennes y la labranza de conservación.	Mediano
	Promover la apicultura a nivel municipal y regional.	Corto

ESTRATEGIA SECTOR FORESTAL

Proyectos productivos

Fomento al establecimiento de planes regionales forestales que contengan un mantenimiento y reposición adecuados para producir materias primas industriales y disminuir la presión sobre los bosques nativos

	Medida	Plazo
Totatiche	Aumentar el manejo forestal sustentable y de vida silvestre conforme a las prácticas bioculturales y en concordancia con los programas de manejo forestal de las comunidades y municipios.	Corto
	Fomentar medidas de control e inspección para evitar los cambios de uso de suelo, incluyendo la instalación de grupos comunitarios de monitoreo y vigilancia conforme al Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial y tomando en cuenta instrumentos como en censo forestal y el Plan Municipal de Desarrollo.	Corto
	Promover el pago de los servicios ambientales para que los poseedores de dichas áreas cuenten con incentivos y se fomente el conocimiento del patrimonio cultural.	Corto
	Fomentar plantaciones forestales de especies nativas para controlar procesos erosivos, regular el régimen hídrico, captar CO2 y disminuir su vulnerabilidad frente al cambio climático.	Corto
	Fomentar el aprovechamiento sustentable de materias primas, como es el caso del orégano, a través del establecimiento de plantaciones forestales, planes regionales y reglamentación municipal con un mantenimiento y reposición adecuados disminuyendo la presión sobre los bosques nativos.	Corto

D. Priorización y análisis multicriterio

Durante esta etapa las medidas de mitigación identificadas anteriormente fueron evaluadas mediante la metodología que se describirá a continuación.

El primer paso consistió en clasificar las medidas de mitigación para el municipio en función de su posibilidad de ser aplicables en un corto, mediano o largo plazo mediante un proceso participativo en donde se consultó a los representantes municipales, quienes identificaron las necesidades de su municipio. Se puede ver un ejemplo del ejercicio realizado para el municipio de Totatiche en la siguiente hoja de evaluación (Tabla 15):

Tabla 15. Hoja de evaluación utilizada para clasificar las medidas de mitigación en función de su posibilidad de implementación a corto, mediano o largo plazo.

	Tema	Medida	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
1. Mitigación en comunidades sustentables y calidad del aire	Residuos sólidos	Incentivar la recolección de basura domiciliaria en horarios y días de forma separada, dependiendo del tipo de desecho (sólidos reciclables como papel, cartón, plástico, vidrio, aluminio, PET, uncel y trapo), así como promover el uso de espacios ventilados para almacenamiento de los residuos orgánicos.		1	
	Residuos sólidos	Colaborar con la JINOR en la planeación y desarrollo de los Centros Integrales de Reciclaje Intermunicipales para el manejo adecuado de los residuos sólidos.	1		
3. Mitigación en agricultura, silvicultura y otros usos del suelo	Sector agropecuario	Fomentar el aumento en la digestibilidad de los forrajes con el fin de mejorar el consumo y la productividad animal, reduciendo así las emisiones generales de los GEI originados en la fermentación ruminal o en el estiércol almacenado por unidad de producto animal.		1	

El siguiente paso consistió en llevar a cabo el análisis multicriterio, para el cual solo se consideraron las medidas a corto plazo, ya que son las medidas que podrían ser realizables en un periodo municipal. En el caso del municipio de Totatiche se evaluaron las siguientes medidas:

- Colaborar con la JINOR en la planeación y desarrollo de los Centros Integrales de Reciclaje Intermunicipales para el manejo adecuado de los residuos sólidos.
- Promover la participación municipal en la gestión de sistemas intermunicipales y/o regionales de residuos (compostaje, biodigestores, residuos provenientes de rastros, poda de parques y jardines, mercados y panteones y hogares)
- Desarrollar una estrategia para evitar quema de basura
- Impulsar dentro del municipio las campañas regionales de recolección de llantas y otros residuos especiales
- Implementar un sistema de cobro para recolección de residuos

- Desarrollar programa de aprovechamiento de los residuos agrícolas y generar opciones de fertilizantes orgánicos generados en las comunidades como por ejemplo compostas, lombricompostas y biol
- Incentivar el manejo de los tiempos de almacenamiento del estiércol del sector ganadero reduciendo su confinamiento.
- Recomendar prácticas mejoradas de manejo del pastoreo en los pastizales, así como, la siembra de leguminosas en algunas zonas y la reconversión de pastizales integrando especies arbóreas para mejor la nutrición de hato ganadero.
- Fomentar nuevos esquemas de riesgo para regiones áridas cultivadas, así como un sistema de control de plagas y enfermedades.
- Promover la apicultura a nivel municipal y regional.
- Aumentar el manejo forestal sustentable y de vida silvestre conforme a las prácticas bioculturales y en concordancia con los programas de manejo forestal de las comunidades y municipios.
- Fomentar medidas de control e inspección para evitar los cambios de uso de suelo, incluyendo la instalación de grupos comunitarios de monitoreo y vigilancia conforme al Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial y tomando en cuenta instrumentos como en censo forestal y el Plan Municipal de Desarrollo.
- Promover el pago de los servicios ambientales para que los poseedores de dichas áreas cuenten con incentivos y se fomente el conocimiento del patrimonio cultural.
- Fomentar plantaciones forestales de especies nativas para controlar procesos erosivos, regular el régimen hídrico, captar CO₂ y disminuir su vulnerabilidad frente al cambio climático.
- Fomentar el aprovechamiento sustentable de materias primas, como es el caso del orégano, a través del establecimiento de plantaciones forestales, planes regionales y reglamentación municipal con un mantenimiento y reposición adecuados disminuyendo la presión sobre los bosques nativos.

Para realizar el análisis multicriterio se tomaron en cuenta los siguientes criterios de sustentabilidad (Figura 20):

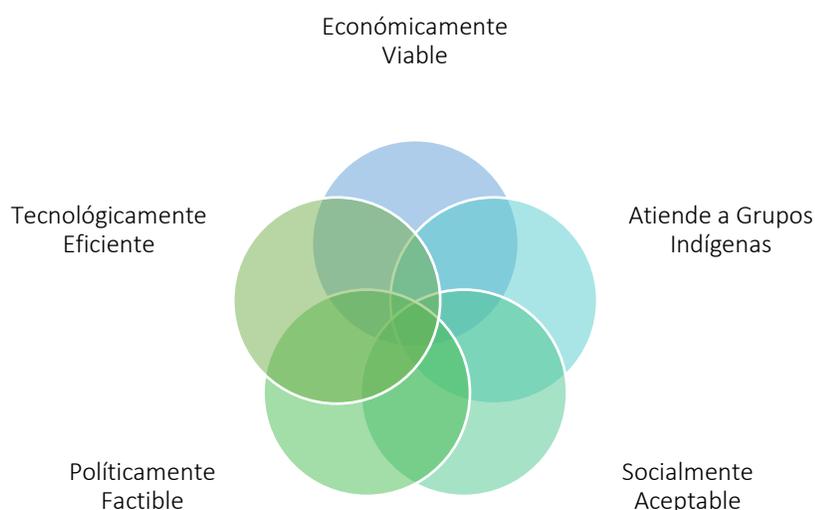


Figura 20. Criterios de sustentabilidad

Cada una de las medidas recibió una puntuación del 1 al 5 para cada uno de los criterios observados en la Figura 20, dándole una calificación de 1 a aquellas medidas que cumplían totalmente con dicho criterio y 5 a aquéllas que no lo hacían. Los representantes de cada municipio fueron los encargados de asignar la calificación a cada una de las medidas. A continuación, se puede encontrar la hoja de evaluación utilizada para llevar a cabo el análisis multicriterio (Tabla 16) y la representación gráfica de dicho análisis (Figura 21).

Tabla 16. Evaluación de las medidas de mitigación

Medida	¿Económicamente viable?	¿Atiende a grupos indígenas?	¿Socialmente aceptable?	¿Ambientalmente aceptable?	¿Políticamente factible?	¿La medida es tecnológicamente eficiente?
Colaborar con la JINOR en la planeación y desarrollo de los Centros Integrales de Reciclaje Intermunicipales ...	3	2	1	1	2	4
Promover la participación municipal en la gestión de sistemas intermunicipales y/o regionales de residuos	1	2	1	1	2	2

Desarrollar una estrategia para evitar quema de basura	2	4	1	2	3	4
Impulsar dentro del municipio las campañas regionales de recolección de llantas y otros residuos especiales	3	4	2	2	3	3
Implementar un sistema de cobro para recolección de residuos	1	5	1	1	1	2
Desarrollar programa de aprovechamiento de los residuos agrícolas y generar opciones de fertilizantes orgánicos...	1	2	1	1	1	2
Incentivar el manejo de los tiempos de almacenamiento del estiércol del sector ganadero reduciendo su confinamiento.	1	4	1	1	1	1
Recomendar prácticas mejoradas de manejo del pastoreo en los pastizales, así como, la siembra de leguminosas...	1	1	1	1	1	1
Fomentar nuevos esquemas de riesgo para regiones áridas cultivadas, así como un sistema de control de plagas y enfermedades.	1	2	1	3	2	1
Promover la apicultura a nivel municipal y regional.	1	1	2	2	3	1

Aumentar el manejo forestal sustentable y de vida silvestre conforme a las prácticas bioculturales...	2	1	3	1	2	1
Fomentar medidas de control e inspección para evitar los cambios de uso de suelo...	2	3	1	2	1	1
Promover el pago de los servicios ambientales para que los poseedores de dichas áreas cuenten con incentivos...	1	2	2	3	2	4
Fomentar plantaciones forestales de especies nativas para controlar procesos erosivos, regular el régimen hídrico, captar CO2 y disminuir su vulnerabilidad frente al cambio climático.	1	1	1	2	3	4
Fomentar el aprovechamiento sustentable de materias primas, como es el caso del orégano, a través del establecimiento de plantaciones forestales...	2	2	3	1	1	1

Nota: Rango de evaluación del 1 al 5. Siendo 1 el valor más alto y 5 el más bajo

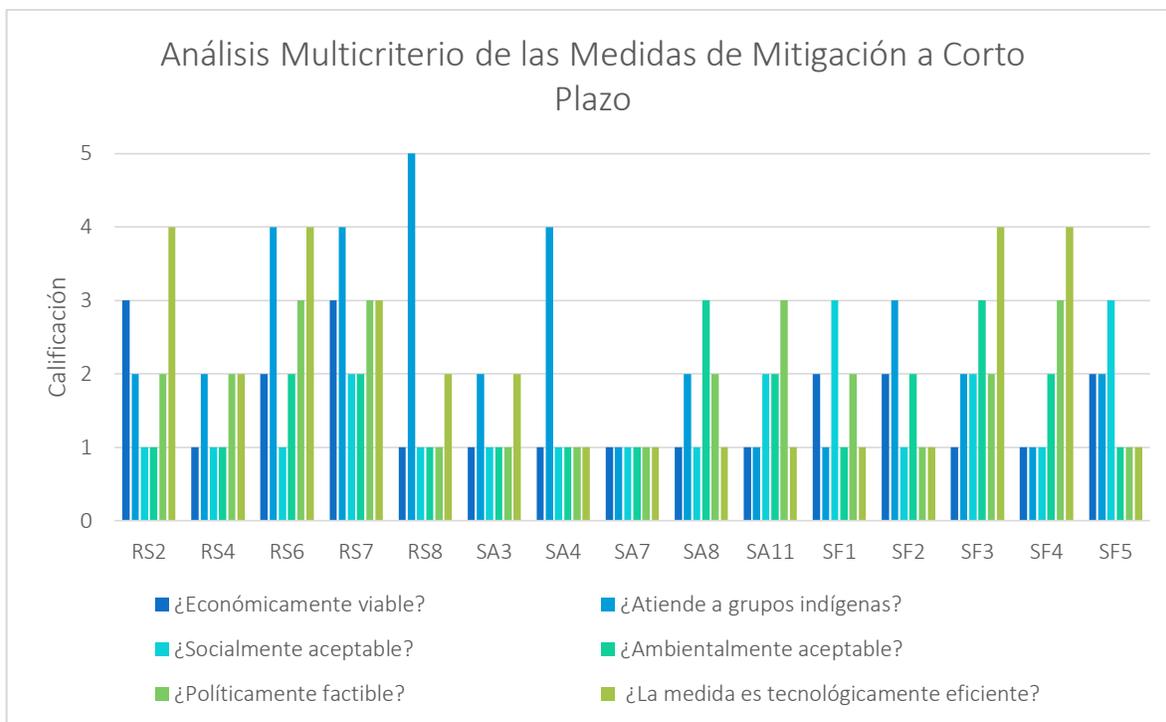


Figura 21. Representación gráfica del análisis multicriterio de las medidas de mitigación a corto plazo de los 5 diferentes criterios de sustentabilidad (económicamente viable, socialmente aceptable, políticamente factible, atiende a grupos indígenas, ambientalmente aceptable y tecnológicamente eficiente). Rango de evaluación del 1 al 5, siendo 1 el valor más alto y 5 el más bajo. En la Tabla 14 se pueden encontrar los códigos identificadores de cada medida.

De un total de 29 medidas de mitigación, se evaluaron 15 mediante el análisis multicriterio, las cuales, como se mencionó anteriormente, fueron clasificadas como aplicables a corto plazo. Para este municipio predominaron las medidas de mitigación en agricultura, silvicultura y otros usos del suelo seguidas por las medidas de mitigación en comunidades sustentables y calidad del aire. En cuanto a la evaluación multicriterio, la medida que tuvo una mejor puntuación (menor puntuación) fue del Sector Agropecuario, la cual consiste en *recomendar prácticas mejoradas de manejo del pastoreo en los pastizales, así como, la siembra de leguminosas en algunas zonas y la reconversión de pastizales integrando especies arbóreas para mejorar la nutrición de hato ganadero*. El valor alcanzado, considerando los criterios de sustentabilidad, fue de 6, obteniendo las calificaciones más altas en todos los criterios.

La siguiente medida con mejor puntuación consiste en *desarrollar programa de aprovechamiento de los residuos agrícolas y generar opciones de fertilizantes orgánicos generados en las comunidades como por ejemplo compostas, lombricompostas y biol*, también del sector agropecuario, con un valor de 8, obteniendo las calificaciones más altas en todos los criterios menos en los criterios de “atiende a grupos indígenas” y “tecnológicamente eficiente”, que tuvieron una puntuación de 2.

I. Jerarquización de las medidas de mitigación en el municipio

En la siguiente tabla se pueden apreciar las medidas de mitigación que pudieran llegar a ser implementadas por el municipio de Totatiche, las cuáles fueron ordenadas de acuerdo a su calificación. La metodología descrita y los resultados presentados a lo largo de esta sección pueden ser utilizados como un primer paso para identificar las mejores medidas de mitigación para el municipio. Esto servirá como un instrumento de apoyo en la toma de decisiones a través del Cabildo y del Presidente Municipal para la elaboración de estudios de factibilidad que permitirán la toma de decisiones finales hacia la implementación de las medidas de mitigación que demuestren ser sustentables para el Municipio.

Tabla 17. Jerarquización de las medidas de mitigación

Ranking	Medidas de Mitigación	Sector
1	Recomendar prácticas mejoradas de manejo del pastoreo en los pastizales, así como, la siembra de leguminosas en algunas zonas y la reconversión de pastizales integrando especies arbóreas para mejor la nutrición de hato ganadero.	Sector Agropecuario
2	Desarrollar programa de aprovechamiento de los residuos agrícolas y generar opciones de fertilizantes orgánicos generados en las comunidades como por ejemplo compostas, lombricompostas y biol.	Sector Agropecuario
3	Promover la participación municipal en la gestión de sistemas intermunicipales y/o regionales de residuos (compostaje, biodigestores, residuos provenientes de rastros, poda de parques y jardines, mercados y panteones y hogares)	Residuos Sólidos
3	Incentivar el manejo de los tiempos de almacenamiento del estiércol del sector ganadero reduciendo su confinamiento.	Sector Agropecuario
4	Fomentar nuevos esquemas de riesgo para regiones áridas cultivadas, así como un sistema de control de plagas y enfermedades.	Sector Agropecuario
4	Promover la apicultura a nivel municipal y regional.	Sector Agropecuario
4	Aumentar el manejo forestal sustentable y de vida silvestre conforme a las prácticas bioculturales y en concordancia con los programas de manejo forestal de las comunidades y municipios.	Sector forestal
4	Fomentar medidas de control e inspección para evitar los cambios de uso de suelo, incluyendo la instalación de grupos comunitarios de monitoreo y vigilancia conforme al Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial y tomando en cuenta instrumentos como en censo forestal y el Plan Municipal de Desarrollo.	Sector forestal
4	Fomentar el aprovechamiento sustentable de materias primas, como es el caso del orégano, a través del establecimiento de plantaciones forestales, planes regionales y reglamentación municipal con un	Sector forestal

	mantenimiento y reposición adecuados disminuyendo la presión sobre los bosques nativos.	
5	Implementar un sistema de cobro para recolección de residuos	Residuos Sólidos
6	Fomentar plantaciones forestales de especies nativas para controlar procesos erosivos, regular el régimen hídrico, captar CO2 y disminuir su vulnerabilidad frente al cambio climático.	Sector forestal
7	Colaborar con la JINOR en la planeación y desarrollo de los Centros Integrales de Reciclaje Intermunicipales para el manejo adecuado de los residuos sólidos.	Residuos Sólidos
8	Promover el pago de los servicios ambientales para que los poseedores de dichas áreas cuenten con incentivos y se fomente el conocimiento del patrimonio cultural.	Sector forestal
9	Desarrollar una estrategia para evitar quema de basura	Residuos Sólidos
10	Impulsar dentro del municipio las campañas regionales de recolección de llantas y otros residuos especiales	Residuos Sólidos

La implementación de las medidas, resultado del proceso de jerarquización dependerá de factores únicos existentes para cada localidad, por lo tanto, habrá costos y beneficios que tienen que ser tomados en cuenta en la determinación de las medidas más aptas para la implementación. Además, se debe tener en cuenta que todas las medidas de mitigación requieren de un análisis exhaustivo, un estudio de factibilidad, para poder ser implementadas en el municipio. Por tal motivo es muy importante para el municipio gestionar tanto en esta administración como en futuras, la implementación de las medidas prioritarias para el municipio y así poder ayudar a disminuir las emisiones de GEI en su localidad.

E. Medición, monitoreo, reporte y verificación de las medidas de mitigación de competencia municipal

En concordancia con el Sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) del Estado de Jalisco⁶, así como con la Ley de Planeación para el estado de Jalisco y sus Municipios, en la cual se establecen los lineamientos y criterios para el seguimiento y evaluación, se han planteado indicadores para los Objetivos de Adaptación y Mitigación. El objetivo de dichos indicadores es dar seguimiento a las acciones y conocer el avance cuantitativo hacia el impacto deseado a nivel de cada acción con enfoque a resultados, lo que permitirá medir el avance del Programa Municipal.

A continuación, se presenta el formato que los municipios podrían utilizar para recabar información y, por consecuencia, dar seguimiento a sus medidas municipales.

⁶ Portal Evalúa Jalisco. Disponible para consulta en: <http://seplan.app.jalisco.gob.mx/evalua/>

Tabla 18. Información relativa a los indicadores

REPORTE Y SEGUIMIENTO DE INDICADORES					
Objetivo vinculado (Marcar con una X)					
		Adaptación		Mitigación	
Medida:					
Descripción de metodología:					
Impactos directos:					
Datos del área responsable del seguimiento					
Área responsable:					
Áreas participantes:					
Nombre:					
Cargo:					
Teléfono:		Correo electrónico:			
Datos del responsable de reportar avances:					
Nombre:					
Cargo:					
Medición, Reporte y Verificación y Monitoreo y Evaluación					
Indicador:				Unidades:	
Línea base (Especificar periodo)				Meta (Especificar periodo)	
Fuente de información:				Periodicidad del reporte	
Actividad específica					
Meta anual		Unidad de medida	Programa Vinculado	Área responsable	Periodicidad de reporte:
201X					
201X+1					
201X+2					
Presupuesto					
Programa presupuestal:					
Estimación presupuestal total:				Estimación X+1:	
Estimación año [X]:				Estimación X+2:	
Área responsable del reporte:					
Nombre:					
Cargo					

En este sistema, el análisis de los impactos asociados, su evaluación y difusión es fundamental para que el municipio mantenga una posición de acción ante el cambio climático con la participación de la sociedad como receptora de la información. Para su monitoreo y evaluación, se seguirá una estrategia análoga al sistema estatal MIDE Jalisco⁷ en la cual se realizará un monitoreo de la evaluación periódica de las medidas e indicadores. Se propone el involucramiento por parte de JINOR en las medidas municipales y difusión de las medidas a la población a través los medios electrónicos de difusión de los municipios participantes.

6 Estimación presupuestal para cumplir con objetivos y metas

Con el objetivo de establecer las fuentes de financiamiento de Totatiche, a continuación, se presenta un breve análisis del presupuesto federal y estatal a el cual el municipio puede acceder. El Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) cuenta con 53 ramos en los que se describe la cantidad, la distribución y la transferencia de recursos a estados y municipios. Específicamente el Ramo 16 de Medio Ambiente y Recursos Naturales incluye presupuesto para incrementar la resiliencia a los efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos de gases de efecto invernadero. No obstante, al ser un tema que involucra una amplia cantidad de sectores, algunas de las medidas detalladas dentro del presente programa pueden ser financiadas a través de otros ramos.

El mayor ingreso del PEF para los municipios de la Región Norte de Jalisco proviene del Ramo 33 y del Ramo 28. El Ramo 33 “Aportaciones Federales para Entidades Federativas y Municipios” son aquellos recursos que la Federación transfiere a las haciendas públicas de los Estados y de los municipios para la realización de actividades relacionadas con áreas prioritarias para el desarrollo nacional, estas incluyen: educación básica y normal, salud, combate a la pobreza, asistencia social, infraestructura educativa, fortalecimiento de las entidades federativas y para los municipios, seguridad pública, educación tecnológica y de adultos (SHCP, 2017). Por otra parte, el Ramo 28 “Participaciones a Entidades Federativas y Municipios” son “los recursos correspondientes a las participaciones en ingresos federales e incentivos económicos a las entidades federativas y a los municipios” (SHCP, 2017). La principal diferencia entre ambos ramos es que el Ramo 33 tiene el objetivo de subsidiar los ingresos o generar mayor capacidad en los estados y municipios para enfrentar las demandas del desarrollo nacional, mientras que el Ramo 28 busca regresar recursos a los estados y municipios por su participación en las actividades económicas del país. Adicional al PEF, los gobiernos estatales y

⁷ Monitoreo de Indicadores del Desarrollo de Jalisco. Disponible para consulta en: <https://seplan.app.jalisco.gob.mx/mide/panelCiudadano/inicio>

municipales pueden ser beneficiarios del Fondo para el Cambio Climático, el cual fue constituido bajo la Ley General de Cambio Climático (LGCC) y tiene como objetivo “*captar y canalizar recursos financieros públicos y privados, nacionales e internacionales para apoyar la implementación de acciones y proyectos para enfrentar el cambio climático*” (SEMARNAT, s.f.).

Para proporcionar una visión general de los ingresos del municipio se utilizó el Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2015, el cual muestra la distribución de las finanzas públicas de la Región. La siguiente tabla muestra que, en 2013, el ingreso bruto del municipio proveniente de participaciones federales, aportaciones federales y estatales, de financiamiento y de otros fue de 286,343,832 de pesos (Ver **Tabla 19**).

Además de las aportaciones y participaciones federales y estatales, el Convenio de Creación del Organismo Público Descentralizado Intermunicipal “Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Región Norte del Estado de Jalisco” (JINOR) establece que para la gestión y la implementación de proyectos y la Región Norte a través de la JINOR tendrá un presupuesto anual de 300 mil pesos, lo cual proviene de las aportaciones municipales (30 mil pesos por cada uno).

Tabla 19: Ingresos brutos de la Región (2013) Fuente: (INEGI, 2015)

	Participaciones Federales	Aportaciones federales y estatales	Otros ingresos	Financiamiento
Estado	\$9 684 194 991	\$7 224 365 019	\$73 237 881	\$1 464 226 279
Región	\$187 737 690	\$96 876 781	\$1 382 938	\$346 423
Totaticho	\$ 22 812 266	\$4 517 704	\$ 1 382 938	0

El objetivo de esta sección es generar una estimación presupuestal que permita evaluar los costos asociados de aquellas medidas que a partir de un análisis de temporalidad fueron categorizadas como de corto plazo. Debido a que los recursos públicos de la región son fijos y en su mayoría escasos se optó por hacer un análisis de aquellas medidas que son cuantificables y presentan beneficios de manera temprana.

Tabla 20: Estimación presupuestal

I

Medida	Fomentar nuevos esquemas de riego para regiones áridas cultivadas, así como un sistema de control de plagas y enfermedades.	
Componente	Mitigación en agricultura, silvicultura y otros usos del suelo.	
Objetivo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Optimizar costos de producción, 2. Impulsar el uso sustentable y óptimo del agua. 3. Impulsar la práctica agrícola sustentable. 4. Disminuir plagar y enfermedades. 	Costos: Una parte de la implementación de la medida implica la adquisición de sistemas de riego tecnificados a través de incentivos a productores. Para una estimación de costos se tomó como base el Programa Federal “Incentivo Sistema de Riego Tecnificado” (FIRA, 2018). Los incentivos asociados a cada tecnología de riego son:
Descripción: Esta medida consiste en el eventual remplazo de los sistemas de riego de los productores agrícolas.		<ul style="list-style-type: none"> – Sistemas de riego por multicompuertas: De \$10,000 a \$14,000 por hectárea. – Sistemas de Riego por aspersión (pivote central, avance frontal, side roll, aspersión fija, aspersión portátil, cañón y cañón viajero (indicativa y no limitativa); por microaspersión y goteo: De \$17,000 a \$20,000 por hectárea. – Drenaje en terrenos agrícolas: \$15,000 por hectárea.
Medida:	Mejorar y fortalecer el sistema comunitario de vigilancia en temporada de incendios, utilizando entre otras herramientas: estrategias de educación y capacitación diferenciada, aplicación de reglamentos, y aprovechando los arreglos institucionales existentes entre órdenes de gobierno	

Componente:	Adaptación basada en Ecosistemas AbE	
Objetivo: <ol style="list-style-type: none"> 1. Fortalecer capacidades locales. 2. Brindar herramientas para el control de incendios. 	Costos: <p>Los costos de esta medida consisten principalmente en realización de talleres, materiales, traslados, asesorías y desarrollo de estrategias y documentos que permitan fortalecer las capacidades comunitarias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los costos de 3 talleres con comunidades, materiales y asesoría ascienden a \$130,000.00. 	

7 Responsables de seguimiento y difusión de avances

Con el objetivo de cumplir los objetivos y metas establecidos dentro del presente programa a continuación se describe la organización y estructura de la Administración Pública Municipal que estará encargada de dar seguimiento a las acciones de adaptación y mitigación descritas en el programa. Conforme al artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y el artículo 60 de la Ley del Gobierno y la Administración Pública del Estado de Jalisco se establece que cada municipio puede crear las dependencias y entidades necesarias para las necesidades del

municipio. En el caso de Totatiche, la estructura de la administración pública se integra de la siguiente manera:



Figura 22: Organización y Estructura de la Administración Pública Municipal. Fuente: Elaboración propias basado en Transparencia Ayuntamiento de Villa Guerrero. Fuente: (Municipio Villa Guerrero, s.f.)

Bajo este organigrama y conforme al Manual de Organización y Procedimiento del municipio, el seguimiento de las medidas lo realizarán las dependencias del ayuntamiento conforme a lo siguiente:

- **Hacienda:** responsable de coordinar los ingresos de la administración para la implementación de medidas. La Ley de Hacienda Municipal del Estado de Jalisco establece que para cubrir los gastos esta dependencia recibe los ingresos derivados de impuestos, contribuciones especiales, derechos, productos y participaciones que se establezcan en leyes fiscales y convenios de coordinación (Estado de Jalisco , s.f.).
- **Agua Potable:** Esta dirección está encargada de vigilar y dirigir aquellas medidas que involucren planes, estudios o implementación de infraestructura para mejorar la dirección y calidad de agua potable.
- **Alumbrado Público:** Esta comisión debe coordinar las medidas relacionadas con la mejora constante y total del servicio de alumbrado público en el municipio.
- **Ecología y Aseo Público:** La dirección de Ecología es responsable de coordinar y ejecutar las medidas del programa de cambio climático relacionadas con la calidad del aire, la protección y desarrollo ambiental.
- **Educación y Cultura:** Corresponde a esta comisión planear, asistir y promover los programas de actividades cívicas que la implementación del presente programa requiera.
- **Desarrollo Rural:** Corresponde a esta dirección promover y apoyar las medidas del presente plan que busquen el fomento e impulso de la producción agropecuaria y forestal a través de la reducción de emisiones GEI.

- **Obras Públicas:** Esta dirección es responsable de vigilar e implementar las obras municipales que el presente programa disponga.
- **Promoción Económica y vivienda:** Esta dirección es responsable de gestionar y buscar los apoyos municipales necesarios para la implementación de medidas del programa.
- **Desarrollo Rural:** Esta dirección está encargada de promover el desarrollo del presente programa propiciando la corresponsabilidad entre la sociedad y el gobierno.
- **Género:** La dirección de la mujer de Totatiche será de ejercer e implementar aquellas medidas que promuevan el ejercicio pleno de los derechos sociales, económicos y políticos de las mujeres.

Aquellas medidas que no estén directamente relacionadas con una dirección o comisión deberán ser asignadas por la dirección de Ecología, así como por el Síndico del municipio.

8 Resultados

El presente **Programa Municipal de Cambio Climático** hace uso de los arreglos institucionales en materia de cambio climático y medio ambiente, como la CICC y la JINOR, así como de instrumentos normativos como la Constitución Política del Estado de Jalisco, la Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco y otras leyes para que el municipio participe en el desarrollo de acciones vinculantes con el tema de cambio climático, tales como aspectos ambientales, asentamientos urbanos y planeación regional. Como se menciona en la sección D “Acciones e instrumentos con perspectiva de corto, mediano y largo plazo en congruencia con la política nacional y estatal”, este Programa Municipal responde a la interrelación de diferentes instrumentos federales y estatales y se encuentra vinculado con objetivos, metas y acciones específicos para apoyar a el cumplimiento de las respectivas Ley Federal y Estatal ante el Cambio Climático (ver sección E Vinculación de los objetivos, metas y acciones para el cumplimiento de lo previsto en la LGCC y Ley estatal. para más detalles).

El Programa presenta seis metas (ver sección **Metas con Perspectiva de Corto, Mediano y Largo plazo**) con enfoques hacia la infraestructura estratégica, ecosistemas, comunidades, calidad del aire, movilidad y energía, agricultura y ganadería y otros usos de suelo. Las metas se ven reflejadas en el desarrollo de medidas que se construyeron para solventar la problemática que recae en el municipio y en cumplimiento del marco del diseño de políticas regionales y federales. De esta forma, los resultados de la implementación de este Programa pueden sumar a objetivos subnacionales y apoyar al cumplimiento de las NDC de México.

Además, el **Programa Municipal de Cambio Climático** da pautas para el establecimiento de estrategias y acciones que respondan a las necesidades regionales ante el cambio climático desde una perspectiva de asociación y cooperación intermunicipal, así como para el diseño, promoción y ejecución de medidas de mitigación y adaptación.

Al tratarse de un programa de cambio climático con **enfoque biocultural** se han incorporado de forma innovadora los principios y temas establecidos en la ENCC referidos a este enfoque. Las aportaciones de la integración de estos enfoques incluyen: alineación entre objetivos de cambio climático, biodiversidad y atención a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Durante el diseño participativo del programa se identificaron propuestas de medidas, tanto en los talleres de diagnóstico, como en la consulta pública. Estas medidas se robustecieron y tradujeron a la estructura utilizada para las políticas públicas de cambio climático. En resumen, este programa ha potenciado la metodología de desarrollo de medidas de adaptación y mitigación de cambio climático, aprovechando el enfoque biocultural, como una herramienta que permite acoplar o integrar las necesidades del medio biofísico, las comunidades y su cultura, con dichas soluciones a los desafíos climáticos. Al nivel de la instrumentación, se deberá asegurar la coordinación de los esquemas de gobernanza y arreglos institucionales, con el fin de aprovechar el potencial de las medidas de adaptación y mitigación y su enfoque biocultural

En materia de **Adaptación**, se desarrolló un diagnóstico que comprende áreas naturales protegidas, climatología de referencia, escenarios de cambio climático. En la sección Análisis de vulnerabilidad se describen los municipios con vulnerabilidad al cambio climático, así como los sectores y temas que conforman el análisis de sensibilidad y los elementos que conforman el análisis de la capacidad adaptativa. Se hace también, en la sección C del capítulo de Adaptación, un análisis de vulnerabilidad por sectores ambiental, social y económico. El capítulo de Adaptación culmina con las medidas recomendadas, las cuales se dividen en tres ejes principales: Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), Adaptación basada en Comunidades (ABC) y Adaptación de la infraestructura estratégica y sectores productivos (Aiesp). La mayor parte de las medidas de adaptación del programa estén basadas en el enfoque biocultural, no obstante, por la prioridad en temas o grupos a quienes atiende, se decidió insertar una etiqueta “BIO” para aquellas que deben apoyarse con mayor énfasis para profundizar el aspecto biocultural del programa.

En materia de **Mitigación**, se realizó la estimación de las emisiones según las Directrices del IPCC 2006 obteniéndose el inventario de emisiones del municipio. Las emisiones estimadas de GEI de este

municipio para el 2014 sumaron **29.93 mil toneladas de bióxido de carbono** equivalente (CO₂e). Además, El componente de mitigación contempla también las medidas consideradas. Éstas se distribuyeron en tres ejes: mitigación en comunidades sustentables y calidad del aire, mitigación en movilidad y energía, así como mitigación en agricultura, silvicultura y otros usos del suelo.

Las medidas consideradas tanto en el apartado de Adaptación, como en el de Mitigación obedecen a objetivos específicos planteados en este Programa. Para cumplir con estos objetivos, se plantea que las medidas se ejecuten en periodos a corto, mediano y largo plazo. La duración de los periodos se detalla a continuación:

- Corto Plazo (1 a 3 años)
- Mediano Plazo (3 a 9 años)
- Largo Plazo (9 a 15 años)

En el **corto plazo** los resultados se centrarán en la sistematización y homologación de la información municipal, esto significa que al finalizar el periodo debe existir la información necesaria para que la administración pública del municipio pueda monitorear los avances del programa. Por otro lado, se espera que se hayan implementado *15 medidas de mitigación y 20 de adaptación*. Al finalizar este periodo es importante que se identifiquen las barreras y oportunidades para la implementación de las medidas de mediano plazo. Asimismo, se debe realizar el ejercicio de estimación presupuestal para aquellas medidas de mediano plazo que sean cuantificables.

Durante el **mediano plazo**, se podrán observar los primeros impactos de la efectiva aplicación de las medidas de mitigación y adaptación. Por otro lado, se espera que al finalizar este periodo se hayan implementado *10 medidas de mitigación y 14 medidas de adaptación*, de las cuales dos habrán sido implementadas en el corto plazo y terminarán durante este periodo. Al finalizar este plazo es importante que se identifiquen las barreras y oportunidades para la implementación de las medidas de largo plazo. De igual forma, se debe realizar el ejercicio de estimación presupuestal para aquellas medidas que sean cuantificables.

Finalmente, en el **largo plazo** los resultados de este periodo se centrarán en los impactos de las medidas de adaptación y mitigación. Se considera que habrá una importante reducción de emisiones GEI, mientras que la población del municipio será más resiliente a los efectos del cambio climático.

Por otro lado, se espera que al finalizar este periodo se hayan implementado 4 medidas de mitigación y 4 medidas de adaptación.

La siguiente figura ilustra la implementación de las medidas en los tres periodos:



Figura 23: Medidas de adaptación y mitigación en corto, mediano y largo plazo

En el caso de las medidas de mitigación, en la Figura 24 se puede observar que en el corto plazo solo se implementarán medidas del eje de mitigación en ciudades sustentables y calidad del aire (Eje 1) y mitigación en agricultura, silvicultura y otros usos del suelo (eje 3). Mientras que se prevé que en el mediano plazo se implemente una proporción similar del eje de mitigación en energía y movilidad (eje 2) y a su vez del eje 1 y 2. Finalmente, en el largo plazo se reserva para cerrar los tres ejes con un limitado número de medidas.

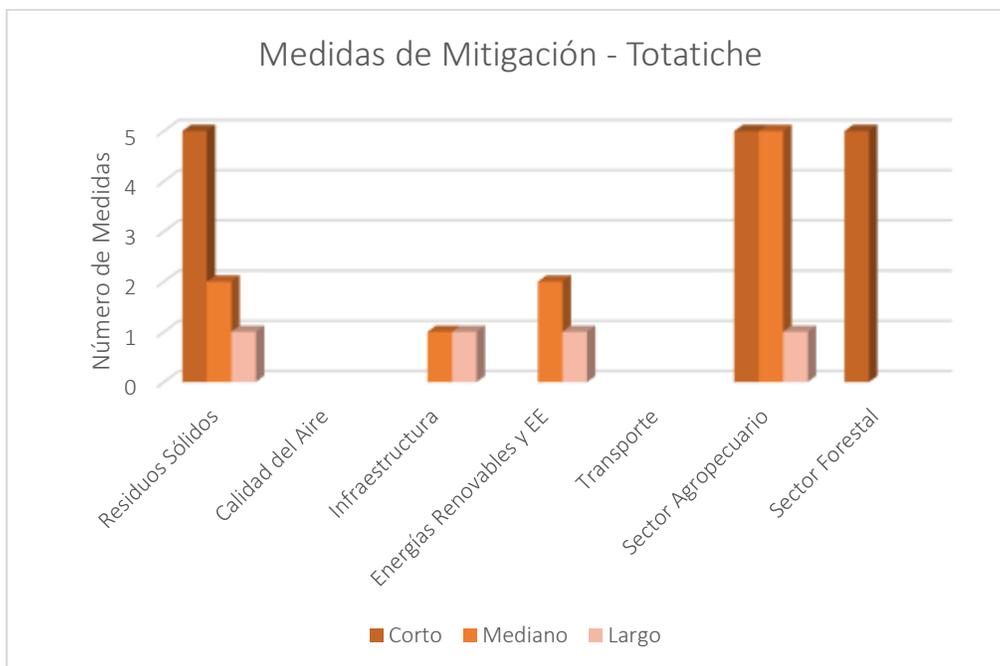


Figura 24. Número de medidas de mitigación del municipio para cada temática de acuerdo con su temporalidad (corto, mediano y largo plazo).

En el caso de las medidas de adaptación, la Figura 25 muestra que en el escenario de corto plazo las medidas del eje de Adaptación basada en Comunidades dominarán el periodo, mientras que la única medida contemplada para eje de adaptación basada en ecosistemas se implementará en este periodo. En el mediano plazo se prevé un equilibrio entre las medidas de los ejes de adaptación basada en comunidades y adaptación de infraestructura estratégica. Finalmente, en el largo plazo solo se contempla una medida de infraestructura estratégica.

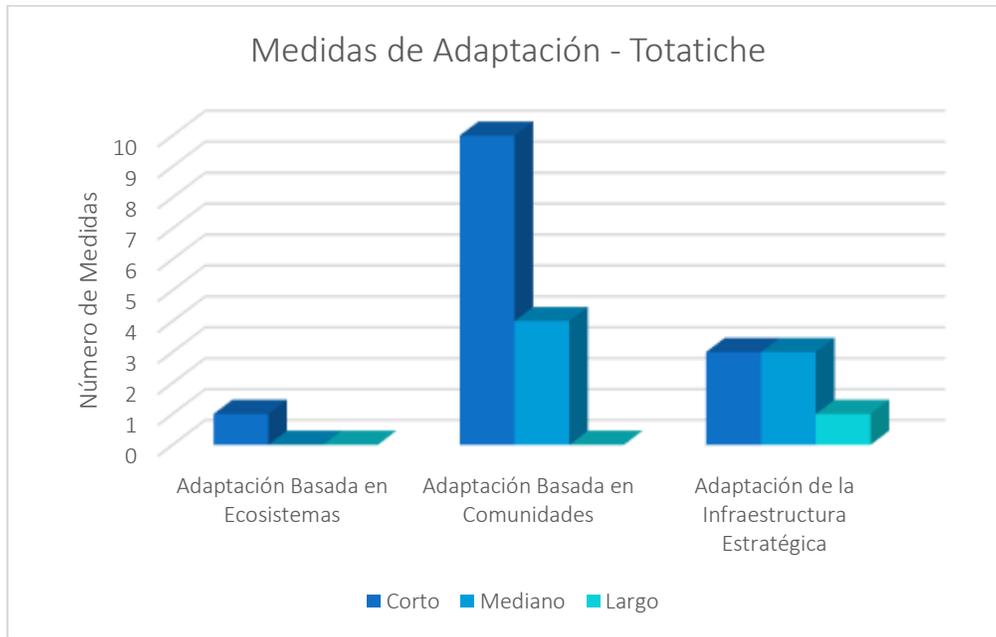


Figura 25. Número de medidas de adaptación del municipio para cada temática de acuerdo con su temporalidad (corto, mediano y largo plazo).

En congruencia con la política nacional y estatal de cambio climático las medidas definidas dentro del presente programa tienen proyecciones y alcances de hasta quince años por lo que resulta fundamental sistematizar los resultados esperados para cada periodo. Esto con el objetivo de asegurar una evaluación transparente.

9 Referencias

- IIEG Jalisco. (s.f.). *Huejuquilla el Alto: Diagnóstico del municipio*. Obtenido de <http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/HuejuquillaElAlto.pdf>
- IIEG Jalsico . (s.f.). *Totatiche: Diagnóstico del municipio*. Obtenido de <http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/Totatiche.pdf>
- Municipio Villa Guerrero. (s.f.). Obtenido de <http://villaguerrero.ayuntamientodigital.gob.mx/turistico/Contenido.php?seccion=34>
- CMNUCC. (2007). *Unidos por el Clima*. Obtenido de https://unfccc.int/resource/docs/publications/unitingonclimate_spa.pdf
- DOF. (2012). *Ley General de Cambio Climático* . Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_190118.pdf
- Estado de Jalisco . (s.f.). *Ley de Hacienda Municipal* . Obtenido de https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/Ley%20de%20Hacienda%20Municipal%20del%20Estado%20de%20Jalisco_3.pdf
- Gobierno de Jalisco . (s.f.). *Ficha técnica Huejuquilla El Alto* . Obtenido de <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/huejuquilla-el-alto>
- Gobierno de Jalisco . (s.f.). *Totatiche: Ficha técnica* . Obtenido de <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/totatiche>
- Gobierno de la República. (2015). *Intended Nationally Determined Contribution*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162973/2015_indc_ing.pdf.
- Gobierno del Estado de Jalisco . (s.f.). *Ficha técnica Chimaltitán* . Obtenido de <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/chimaltitan>.
- Huang, D.-J. (2005). Assessment of Greenhouse Gas emissions from Poultry Enteric Fermentation. *Chinese Cultural University*.
- IIEG Jalisco . (s.f.). *Colotlán: Diagnóstico del Municipio*. Obtenido de <http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/Colotlan.pdf>
- INECC. (2015). *Primer Informe Bienal de Actualización ante la CMNUCC*. CDMX: INECC. Obtenido de INECC.
- INECC. (2016). *Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero*. Obtenido de <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero>.
- INEGI. (2015). *Anuario estadístico y geográfico de Jalisco* . Obtenido de <https://books.google.com.mx/books?id=eGBUDWAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). *Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2015*. México.

- IPCC. (2006). *Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra. Vol. 4*. Hayama, Japan: Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC/OECD/IEA/IGES.
- IPCC. (2013). *Anexo B: Glosario de Terminos. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>.
- RegionsAdapt, A. (2015). *nrg4SD*. Obtenido de <http://www.nrg4sd.org/climate-change/regionsadapt/>
- SEMADET. (2017). *SEMADET implusa creación de JIMA en Región Norte*. Obtenido de <https://semadet.jalisco.gob.mx/prensa/noticia/534>
- SEMARNAT. (2013). *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. Obtenido de http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/06_otras/ENCC.pdf
- SEMARNAT. (2014). *Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018*. Obtenido de http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/transparencia/programa_especial_de_cambio_climatico_2014-2018.pdf.
- SEMARNAT. (s.f.). *Fondo para el Cambio Climático*. Obtenido de https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/fondo_para_el_cambio_climatico_2016_mexico.pdf
- SHCP. (2017). *Ramo 28; Participaciones a Entidades Federativas y Municipios*. Obtenido de http://www.pef.hacienda.gob.mx/work/models/PEF2017/docs/28/r28_ep.pdf
- SHCP. (2017). *Ramo 33: Aportaciones Federales para Entidades Federativas y Municipios*. Obtenido de http://www.pef.hacienda.gob.mx/work/models/PEF2017/docs/33/r33_ep.pdf

10 Glosario de términos

ABSORCIÓN/SECUESTRO DE CARBONO. Almacenamiento del carbono en reservorios terrestres o marinos. El secuestro biológico incluye la absorción directa de CO₂ de la atmósfera que puede ser resultado de un cambio en los usos del suelo, forestación, reforestación, el almacenamiento de carbono en los vertederos y otras prácticas que mejoran el carbono en los suelos agrícolas (IPCC, 2007).

Es resultado del proceso de fotosíntesis al absorber el dióxido de carbono de la atmósfera; en dicho proceso el carbono capturado queda almacenado como biomasa en los árboles, el suelo, la hojarasca y la madera muerta (CONAFOR, s.f.)

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

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

ATLAS DE RIESGO: Documento dinámico cuyas evaluaciones de riesgo en regiones o zonas geográficas vulnerables, consideran los actuales y futuros escenarios climáticos.

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

BIOMASA. Material orgánico sobre el suelo y bajo el suelo, y vivo o muerto; por ejemplo, árboles, cultivos, hierbas, mantillo, raíces, etc. La biomasa comprende la definición de depósito para la biomasa sobre el suelo y bajo el suelo (IPCC, 2003).

BIÓXIDO DE CARBONO (CO₂): Gas que existe espontáneamente y también como subproducto del quemado de combustibles fósiles procedentes de depósitos de carbono de origen fósil, como el petróleo, el gas o el carbón, de la quema de biomasa, o de los cambios de uso de la tierra y otros procesos industriales. Es el gas de efecto invernadero antropógeno que más afecta al equilibrio radiativo de la Tierra.

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

CAMBIO DE USO DE SUELO. Un cambio en el uso o gestión de las tierras, que puede llevar a un cambio en la cubierta de dichas tierras (IPCC, 2001). Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación (SEMARNAT, s.f.)

CAPACIDAD ADAPTATIVA: Conjunto de capacidades, recursos e instituciones de un país o región que permitirían implementar medidas de adaptación eficaces.

CAPACIDAD ADAPTATIVA DE LOS ECOSISTEMAS: Es la habilidad de los ecosistemas de ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y sus extremos) para moderar daños potenciales, tomar ventaja de las oportunidades, y hacer frente a sus consecuencias.

COMPUESTOS DE EFECTO INVERNADERO: Gases de efecto invernadero, sus precursores y partículas que absorben y emiten radiación infrarroja en la atmósfera.

CONECTIVIDAD ECOLÓGICA: Es la conexión de procesos ecológicos a través de muchas escalas e incluye procesos relacionados con relaciones tróficas, procesos de perturbación y flujos hidroecológicos.

CONTAMINANTES CLIMÁTICOS DE VIDA CORTA: Sustancias como el metano, carbono negro, ozono troposférico y varios hidrofluorocarbonos (HFC), tienen un impacto significativo a corto tiempo sobre el cambio climático y tienen una vida relativamente corta en la atmósfera comparada con la del Bióxido de carbono y otros gases.

CORREDORES BIOLÓGICOS: Ruta geográfica que permite el intercambio y migración de las especies de flora y fauna silvestre dentro de uno o más ecosistemas, cuya función es mantener la conectividad de los procesos biológicos para evitar el aislamiento de las poblaciones.

DATO DE ACTIVIDAD. Definición para los inventarios: Datos sobre la magnitud de las actividades humanas que dan lugar a las emisiones o absorciones que se producen durante un período de tiempo determinado.

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

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

DEPÓSITO/RESERVORIO. Todo sistema capaz de acumular o liberar carbono. Algunos ejemplos de depósitos de carbono son la biomasa forestal, los productos de la madera, los suelos, o la atmósfera.

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

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

DESERTIFICACIÓN: Degradación de las tierras áridas, semiáridas y zonas subhúmedas secas. Proceso causado principalmente por variaciones climáticas y actividades humanas tales como el cultivo y el pastoreo excesivo, la deforestación y la falta de riego.

ECONOMÍA VERDE: Aquella que debe mejorar el bienestar del ser humano y la equidad social, a la vez que reduce significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas. En su forma más básica, una economía verde tiene bajas emisiones de carbono, utiliza los recursos de forma eficiente.

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

EDUCACIÓN AMBIENTAL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO: Procesos integradores de educación ambiental y para la sustentabilidad mediante los cuales el individuo y la comunidad construyen valores, conocimientos, aptitudes, actitudes, habilidades técnicas y compromisos orientados a la mitigación y adaptación del cambio climático esenciales para el bienestar.

EFFECTO INVERNADERO: Los gases de efecto invernadero absorben eficazmente la radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera. La radiación atmosférica es emitida en todas direcciones, en particular hacia la superficie de la Tierra. Por ello, los gases de efecto invernadero retienen calor en el sistema superficie-troposfera. Este fenómeno se denomina efecto invernadero.

EMISIONES DE LÍNEA BASE: Estimación de las emisiones, absorción o captura de gases o compuestos de efecto invernadero, asociadas a un escenario de línea base. No incorporan nuevas medidas de abatimiento.

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

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

ESCENARIO DE LÍNEA BASE: Descripción hipotética de lo que podría ocurrir con las variables que determinan las emisiones, absorciones o capturas de gases y compuestos de efecto invernadero.

EXPOSICIÓN: Presencia de personas; vida; servicios y recursos ambientales; infraestructura o activos económicos, sociales o culturales en lugares que pueden ser afectados de manera adversa.

EVENTO HIDROMETEOROLÓGICO O CLIMÁTICO: Son aquellos que se pueden considerar peligrosos si las condiciones de vulnerabilidad y exposición los convierten en una amenaza.

EXTERNALIDADES: Los impactos positivos o negativos generados por la provisión de un bien o servicio y que afectan o que pudieran afectar a una tercera persona. Las externalidades ocurren cuando el costo pagado por un bien o servicio es diferente del costo total de los daños y beneficios en términos económicos, sociales, ambientales y a la salud, que involucran su producción y consumo.

FACTOR DE ABSORCIÓN. Tasa de captación de carbono atmosférico por los sistemas terrestres y su retención en la biomasa y el suelo (UNFCC, s.f.).

FACTOR DE EMISIÓN. Definición para los inventarios: Coeficiente que relaciona los datos de actividad con la cantidad del compuesto químico que constituye la fuente de las últimas emisiones. Los factores de emisión se basan a menudo en una muestra de datos sobre mediciones, calculados como promedio para determinar una tasa representativa de las emisiones correspondientes a un determinado nivel de actividad en un conjunto dado de condiciones de funcionamiento (IPCC, 2003).

FOMENTO DE CAPACIDAD: Proceso de desarrollo de técnicas y capacidades institucionales, para que puedan participar en todos los aspectos de la adaptación, mitigación e investigación sobre el cambio climático.

FORZAMIENTO RADIATIVO: Variación, expresada en $W m^{-2}$, de la irradiación neta (la descendente menos la ascendente) en la tropopausa, debida a una variación del causante externo del cambio climático; por ejemplo, una variación de la concentración de bióxido de carbono o de la radiación solar.

FUENTES EMISORAS: Todo proceso, actividad, servicio o mecanismo que libere un gas o compuesto de efecto invernadero a la atmósfera.

GASES DE EFECTO INVERNADERO: Aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y emiten radiación infrarroja.

GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS: El conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, lo que facilita la realización de acciones dirigidas a la creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad. Involucra las etapas de: identificación de los riesgos y/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción.

INTEGRIDAD ECOLÓGICA: Se refiere a la condición de un ecosistema donde su estructura y función están intactos por el estrés causado por el ser humano, y donde la biodiversidad ecosistémica y procesos de soporte probablemente persista.

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

MANEJO FORESTAL: El proceso que comprende el conjunto de acciones y procedimientos que tienen por objeto la ordenación, el cultivo, la protección, la conservación, la restauración y el aprovechamiento de los recursos y servicios ambientales de un ecosistema forestal, sujeto a la consideración de los principios ecológicos, respetando la integralidad funcional e interdependencia de recursos y sin que merme la capacidad productiva de los ecosistemas y recursos existentes en la misma.

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

ORDENAMIENTO ECOLÓGICO: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

PELIGRO: Se define con relación a la ocurrencia de eventos climáticos, tales como cambios en la temperatura y precipitación, los fenómenos relacionados (v.gr., ciclones tropicales o sequías) así como las afectaciones sociales y económicas derivadas de las mismas (v.gr., disminución de rendimientos agrícolas o incremento en incidencia de enfermedades).

PRESERVACIÓN: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

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

REDUCCIÓN DE RIESGOS: Intervención preventiva de individuos, instituciones y comunidades que permite eliminar o reducir, mediante acciones de preparación y mitigación, el impacto adverso de los

desastres. Contempla la identificación de riesgos y el análisis de vulnerabilidades, resiliencia y capacidades de respuesta, el desarrollo de una cultura de la protección civil, el compromiso público y el desarrollo de un marco institucional, la implementación de medidas de protección del medio ambiente, uso del suelo y planeación urbana, protección de la infraestructura crítica, generación de alianzas y desarrollo de instrumentos financieros y transferencia de riesgos, y el desarrollo de sistemas de alerta.

REFORESTACIÓN: Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.

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

RESILIENCIA ECOSISTÉMICA AL CAMBIO CLIMÁTICO: Habilidad de un ecosistema de mantener sus funciones después de haber sido perturbado. Una medida de la resiliencia es la magnitud del disturbio requerido para mover irreversiblemente a un estado alternativo. La resiliencia disminuye la sensibilidad ecosistémica a estos cambios.

RESISTENCIA: Capacidad de los sistemas naturales o sociales para persistir ante los efectos derivados del cambio climático.

RESISTENCIA ECOSISTÉMICA AL CAMBIO CLIMÁTICO: Describe la capacidad de un ecosistema de persistir esencialmente inalterado pese a cambios ambientales. La resistencia disminuye la sensibilidad ecosistémica a estos cambios.

RESTAURACIÓN: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

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

RIESGO DE DESASTRE: Probabilidad de que ocurran alteraciones severas al funcionamiento normal de una sociedad debido al clima o a eventos climáticos que interactúan con condiciones de vulnerabilidad social.

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

SERVICIOS AMBIENTALES: Los beneficios tangibles e intangibles generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto y para que proporcionen beneficios al ser humano.

SUMIDERO: Cualquier proceso, actividad o mecanismo que retira de la atmósfera un gas de efecto invernadero y o sus precursores y aerosoles en la atmósfera incluyendo en su caso, compuestos de efecto invernadero.

TONELADAS DE BIÓXIDO DE CARBONO EQUIVALENTES: Unidad de medida de los gases de efecto invernadero, expresada en toneladas de bióxido de carbono.

TRANSPORTE LIMPIO: Sistemas de transporte que adoptan estrategias, tecnologías y mejores prácticas; son eficientes y con bajas emisiones de carbono. Algunos ejemplos de proyectos de transporte limpio podrían ser: sistemas de autobuses tipo BRTs, Tranvías, Trenes Ligeros, Trenes Suburbanos y Metros, corredores integrados de transporte masivo, optimización de rutas de transporte público; la integración de estaciones y terminales, construcción de ciclovías e instalaciones para estacionamiento de bicicletas en las estaciones de transporte masivo, las medidas de mejoramiento de la operación del tránsito como intersecciones, señalamiento y estacionamientos públicos.

USO DE SUELO. Acuerdos, actividades e insumos aplicados en un tipo determinado de cubierta terrestre (un conjunto de acciones humanas). Objetivos sociales y económicos para los que se gestionan las tierras (por ejemplo, el pastoreo, la extracción de madera y la conservación) (IPCC, 2001). De manera general son los diferentes usos que se le pueden dar a la tierra.

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

11 Unidades

°C	grados centígrados
CH4	Metano
CO2	bióxido de carbono
CO2e	bióxido de carbono equivalente
Gg	giga gramos
Ha	Hectáreas
Hab/km ²	habitantes por kilómetro cuadrado
HFC	hidrofluorocarbonos
km ²	kilómetros cuadrados
kWh	kilo watt hora
m	metros
mm	milímetros
MtCO2e	millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente
N ₂ O	óxido nitroso
PFC	Perfluorocarbonos
SF ₆	hexafluoruro de azufre
tCN	toneladas de carbono negro

12 Acrónimos

AFOLU	Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra
AbE	Adaptación basada en Ecosistemas
AC	Adaptación basada en Comunidades
AICA	Área de Importancia para la Conservación de las Aves
Aiesp	Adaptación de la infraestructura estratégica y sectores productivos
ANP	Áreas Naturales Protegidas
APM	Administraciones Públicas Municipales
AREJAL	Atlas Estatal de Riesgos
BIO	Bioculturalidad
CA	Calidad del Aire
CAE	Costo Anual Equivalente
CAE	Costo Anual Equivalente
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CICC	Comisión Interinstitucional de acción ante el Cambio Climático
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
Co	Construcción
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
CPEJ	Constitución Política del Estado de Jalisco
EE	Eficiencia Energética
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio climático
ER	Energía Renovable
ESA	Acuerdo de Servicio Energético
FNI	Fondo Nacional de Infraestructura
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIZ	Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable
IMMA	Índice Municipal del Medio Ambiente
INAFED	Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático
IRE	Iniciativa de Reducción de Emisiones
JINOR	Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Región Norte
LACCEJ	Ley para la Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
M&E	Monitoreo y Evaluación
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
NDC	Contribución Nacionalmente Determinada
NOM	Norma Oficial Mexicana
OPDI	Organismo Público Descentralizado Intermunicipal
PEACC	Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático

PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PEF	Presupuestos de Egresos de la Federación
PMCC	Programa Municipal de Cambio Climático
PSA	Pago por Servicios Ambientales
RCP	Trayectoria de Concentración Representativa
REDD	Reducción de las Emisiones de la Deforestación y la Degradación de Bosques
RS	Residuos Sólidos
RTP	Regiones Terrestres Prioritarias
SA	Sector Agropecuario
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SEDER	Secretaría de Desarrollo Rural
SEMADET	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial
SF	Sector Forestal
T	Transporte
UGAs	Unidades de gestión ambiental
UMA	Unidades de Manejo Ambiental
Vi	Vivienda