ACCIÓN CLIMÁTICA

Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco

PEACC
2015-2018

Medio Ambiente y
Desarrollo Territorial

Jalisco
GOBIERNO DEL ESTADO

Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco (PEACC) 2015-2018

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET)
Fecha de publicación: 31 de julio de 2018

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET)
Avenida Niños Héroes 2343, 44190
Guadalajara, Jalisco, México.

Citación sugerida: Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco (PEACC) 2015-2018. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) (2018). México: Gobierno de Jalisco.

Disponible en:
http://seplan.app.jalisco.gob.mx/biblioteca
Colección: Planes

JALISCO
GOBIERNO DEL ESTADO
PODER EJECUTIVO

SECRETARÍA GENERAL DE GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PUBLICACIONES

EL ESTADO DE JALISCO
PERIÓDICO OFICIAL

GOBERNADOR CONSTITUCIONAL
DEL ESTADO DE JALISCO
Mtro. Jorge Aristóteles Sandoval Díaz

SECRETARIO GENERAL DE GOBIERNO
Mtro. Roberto López Lara

DIRECTOR DE PUBLICACIONES
Y DEL PERIÓDICO OFICIAL
Mtro. Álvaro Ascencio Tene

Registrado desde el
3 de septiembre de 1921.
Trisemanal:
martes, jueves y sábados.
Franqueo pagado.
Publicación Periódica.
Permiso Número 0080921.
Características 117252816.
Autorizado por SEPOMEX.

periodicooficial.jalisco.gob.mx

MARTES 31 DE JULIO
DE 2018

GUADALAJARA, JALISCO
TOMO CCCXCII

20
SECCIÓN V

EL ESTADO DE JALISCO
PERIÓDICO OFICIAL

GOBERNADOR CONSTITUCIONAL
DEL ESTADO DE JALISCO
Mtro. Jorge Aristóteles Sandoval Díaz

SECRETARIO GENERAL DE GOBIERNO
Mtro. Roberto López Lara

DIRECTOR DE PUBLICACIONES
Y DEL PERIÓDICO OFICIAL
Mtro. Álvaro Ascencio Tene

Registrado desde el
3 de septiembre de 1921.
Trisemanal:
martes, jueves y sábados.
Franqueo pagado.
Publicación Periódica.
Permiso Número 0080921.
Características 117252816.
Autorizado por SEPOMEX.

periodicooficial.jalisco.gob.mx

JALISCO
GOBIERNO DEL ESTADO

ACUERDO

Al margen un sello que dice: Estados Unidos Mexicanos. Gobierno del Estado de Jalisco. Poder Ejecutivo. Secretaría General de Gobierno.

DIGELAG ACU 029 /2018
DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS LEGISLATIVOS Y ACUERDOS GUBERNAMENTALES

ACUERDO DEL CIUDADANO GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE JALISCO, MEDIANTE EL CUAL SE EXPIDE EL PROGRAMA ESTATAL PARA LA ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO.

Guadalajara, Jalisco, a 03 tres de julio de 2018 dos mil dieciocho. ----------

Jorge Aristóteles Sandoval Díaz, Gobernador Constitucional del Estado de Jalisco, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 36, 46 y 50 fracciones VIII, XX y XXVI de la Constitución Política del Estado de Jalisco; 1°, 2°, 3° fracción I, 4 fracción VIII, 5 fracción I y IV, 8°, 11 fracciones II y III, 12 fracciones I, y IX, 13 fracciones IV y V, y 21 de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Jalisco; y con base en la siguiente:

EXPOSICION DE MOTIVOS:

I. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 4° párrafo quinto, preceptúa la garantía individual mediante la cual toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

II. El artículo 15 fracción VII de la Constitución Política de Jalisco, determina que las autoridades estatales y municipales para garantizar el respeto de los derechos a que alude el artículo 4° párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, velarán por la utilización sustentable y por la preservación de todos los recursos naturales, con el fin de conservar y restaurar el medio ambiente.

III. Que en su artículo 50 fracciones XX, XXI y XXII de la propia Constitución del Estado, faculta al Titular del Poder Ejecutivo, expedir decretos y acuerdos administrativos para la eficaz prestación de los servicios públicos y otorgar concesiones a los particulares para este mismo efecto, asimismo ejercer en forma concurrente con la Federación y los municipios, las atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección del ambiente, conforme a la distribución de competencias y disposiciones de las leyes federales y estatales.

IV. Que la Ley General de Cambio Climático (LGCC), fue publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 6 de Junio de 2012 y establece en su artículo 11 que las entidades federativas y los municipios expedirán las disposiciones legales necesarias para regular las materias de su competencia previstas en esta ley, asimismo en sus Artículos 5, 8 y 9, refiere la atribuciones que le corresponderán a cada orden de gobierno con el objeto de que participen de manera concurrente con el Gobierno Federal en la implementación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en sus respectivas jurisdicciones.

V. Que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en sus artículos 7° fracción XXI, y 8° fracción XVI respectivamente, atribuyen a los estados y a los municipios facultades para la formulación y ejecución de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

VI. Derivado de lo anterior, el pasado 27 de agosto de 2015, fue publicada en el Periódico Oficial *"El Estado de Jalisco"*, La Ley para la Acción ante el Cambio Climático para el Estado de Jalisco, misma que determina en su artículo 3 fracción IV, como objetivos de esta ley el definir los principios, criterios e instrumentos para la aplicación de la Política Estatal en materia de cambio climático, así como establecer las bases para desarrollar políticas públicas con criterios trasversales en materia de prevención, adaptación, y mitigación al cambio climático.

VII. Que los artículos 4 y 6 de la misma ley determina como instrumento de política pública los programas y políticas públicas estatales que tengan por objeto atender a los efectos adversos del cambio climático en cualquiera de sus etapas de consulta pública, concertación, aprobación, publicación, instrumentación, ejecución, control y evaluación, por lo que para el cumplimiento de lo establecido en esta Ley y garantizar una efectiva transversalidad en la acción ante el cambio climático, el plan estatal de desarrollo, los programas sectoriales y regionales, los programas operativos anuales, el Programa Estatal y los Programas Municipales u otros vigentes, y en general los instrumentos que integran el Plan Estatal de Desarrollo, deberán fijar metas y objetivos específicos para la adaptación y mitigación del cambio climático.

VIII. Para el cumplimiento de las políticas públicas establecidas en la Ley el Artículo Séptimo de esta multicitada ley, prescribe que el *Titular del Ejecutivo Estatal contará con un plazo de un año contado a partir de la entrada en vigor de la presente Ley, para aprobar y publicar el primer Programa Estatal,* siendo el instrumento idóneo la publicación oficial en el Periódico Oficial *"El Estado de Jalisco"*, en relación a ello el artículo 12 fracciones I y II, determina que le corresponde al Gobernador del Estado en el ejercicio de las siguientes facultades y atribuciones, el formular y conducir la Política Estatal en materia de cambio climático así como aprobar y expedir el Programa Estatal en materia de cambio climático.

IX. En atención a lo establecido por la Ley para la acción ante el cambio climático para el Estado de Jalisco, fue creada mediante acuerdo ACU DIGELAG 064/2015 la Comisión Interinstitucional para la Acción ante el Cambio Climático en el Estado de Jalisco, como el órgano de consulta auxiliar de la Administración Pública Centralizada de carácter permanente o temporal, establecida por ley e integrada por representantes de las dependencias, entidades u otras autoridades federales, estatales y municipales en general en materia de Cambio Climático; dicha Comisión tiene como objetivo principal, establecer, atender, coordinar y dar seguimiento a los programas que tengan como propósito impulsar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, a través de la participación coordinada de los sectores público, social, académico y privado, por lo que en cumplimiento a las atribuciones con las que cuenta esta Comisión Interinstitucional, en la Primer Sesión Ordinaria de fecha 20 de septiembre de 2017, la Comisión aprobó por unanimidad el Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático, el cual se elaboró con el acompañamiento de diversas instancias con la experiencia en materia de cambio climático, como lo es

Banco Mundial, la Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, el Centro Mexicano de Derecho Ambiental, por citar algunos.

X. Es por ello y en cumplimiento al compromiso con nuestro estado en elaborar el Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático, con el propósito de enfrentar los efectos adversos del cambio climático que en la actualidad están ocurriendo y prepararse para los impactos futuros, identificar los estudios necesarios para definir metas de mitigación y las necesidades del Estado para construir y fomentar capacidades de adaptación y mitigación, transitar hacia una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y ser instrumento de salvaguarda de la salud y seguridad de la población, el territorio, las actividades productivas y los ecosistemas, alineado al objetivo sectorial de *"Incrementar la sostenibilidad del medio ambiente y reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático"*, incluido en el capítulo de Medio ambiente y acción climática del Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2033, por lo que participar en este proyecto permitirá el cumplimiento de indicadores de bienestar.

XI. Para dar cumplimiento a lo anterior, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) coordinó el trabajo interinstitucional con la Comisión Interinstitucional, para la elaboración de este Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático (PEACC).

XII. El Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático (PEACC) constituye el reconocimiento y el entendimiento de la responsabilidad que las y los jaliscienses tienen para aminorar los efectos del cambio climático. Al mismo tiempo que define la visión estratégica sobre cómo Jalisco enfrentará este enorme reto, enlista los objetivos, estrategias y medidas y acciones que las dependencias del Estado deberán llevar a cabo para construir políticas públicas que permitan gestionar los riesgos del cambio climático y disminuir las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI). Además, en virtud de los compromisos de México ante el Acuerdo de París, como el acuerdo dentro del marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que establece medidas para la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a través de la mitigación, adaptación y resiliencia de los ecosistemas a efectos del Calentamiento Global, su aplicabilidad sería para el año 2020, cuando finaliza la vigencia del Protocolo de Kioto. El acuerdo fue negociado durante la XXI Conferencia sobre Cambio Climático (COP 21) por los 195 países miembros, adoptado el 12 de diciembre de 2015 y abierto para firma el 22 de abril de 2016 para celebrar el Día de la Tierra.

XIII. Por lo tanto el Estado de Jalisco, aportará mediante este Programa, a la Contribución Nacionalmente Determinada por México (NDC por sus siglas en inglés) al esfuerzo global de combate al cambio climático, El NDC de México establece la meta de reducir en 22% las emisiones de gases de Efecto Invernadero de nuestro país considerando una línea base de emisiones al 2030.

XIV Cabe señalar que este Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático (PEACC) basa su contenido metodológico en el documento "Elementos mínimos para la elaboración de los Programas de Cambio Climático de las Entidades Federativas" que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)

publicaron con el objetivo de guiar a los Estados a cumplir con el mandato de la Ley General de Cambio Climático para elaborar sus Programas de Cambio Climático.

XV. Por ello, este Programa está alineado a nivel nacional a la propia Ley General, la Estrategia Nacional y el Programa Especial, e internacionalmente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el Acuerdo de París y compromisos internacionalmente adquiridos por el Estado, induciendo a una alineación de política verticalmente alineada. Esta base le otorgó al Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático (PEACC) cuatro elementos innovadores de carácter técnico que permiten no solo alinearse a los preceptos legales establecidos a nivel federal y estatal, sino capitalizar la experiencia del Estado en sus instrumentos de planeación.

XVI. Respecto a los elementos innovadores, el primero a resaltar es su carácter incondicional, lo que implica que el Estado se compromete a poner en marcha acciones de mitigación y adaptación con sus propios recursos presupuestarios. No obstante, de existir recursos adicionales disponibles, las metas del Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático (PEACC) podrían aumentar su nivel de ambición.

Un segundo elemento es la inclusión de un sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) para acciones de mitigación y de Monitoreo y Evaluación para las de adaptación (ME) que permitirá a las distintas Secretarías responsables y partícipes seguir, evaluar y, mejorar el Programa. Así como transparentar el avance y resultado de los compromisos adquiridos por Jalisco.

El tercer elemento es la participación corresponsable de la sociedad jalisciense, mediante las consultas públicas que establece el Artículo 60 de la Ley para la Acción ante el Cambio Climático para el Estado de Jalisco en el ejercicio de elaboración de este Programa que enriqueció no solo el contenido del documento sino el quehacer del gobierno.

El cuarto y último elemento, de gran relevancia fue la inclusión del enfoque o perspectiva de género como tema transversal al cambio climático, dadas las implicaciones diferenciadas en los efectos e impactos que éste ejerce sobre los diversos grupos de la sociedad.

Es a partir de estos elementos que este Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático (PEACC) logra incorporar las mejores lecciones aprendidas a nivel nacional respecto a los elementos necesarios para generar un programa estatal de cambio climático que favorezca la implementación de acciones. Asimismo, el Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático (PEACC) funge como un instrumento de planeación de observancia obligatoria para las dependencias y entidades de la Administración Pública del Estado y sus municipios.

En mérito de los fundamentos y razonamientos expuestos con antelación, y en razón del evidente beneficio del interés público, tengo a bien emitir el siguiente:

ACUERDO DEL CIUDADANO GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE JALISCO, MEDIANTE EL CUAL SE EXPIDE EL PROGRAMA ESTATAL PARA LA ACCION ANTE EL CAMBIO CLIMATICO.

MTRO. JORGE ARISTÓTELES SANDOVAL DÍAZ
Gobernador Constitucional del Estado de Jalisco
(RÚBRICA)

MTRO. ROBERTO LÓPEZ LARA
Secretario General de Gobierno
(RÚBRICA)

BIOL. MARÍA MAGDALENA RUIZ MEJÍA
Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial
(RÚBRICA)

Esta hoja corresponde al acuerdo del ciudadano Gobernador del Gobernador del Estado DIGELAG ACU 029 /2018, de fecha 03 de julio de 2018 mediante el cual se expide el Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático.

JALISCO
GOBIERNO DEL ESTADO

PROGRAMA ESTATAL PARA LA ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DEL ESTADO DE JALISCO 2015-2018 (PEACC)

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

Gobierno del Estado de Jalisco

Comisión Interinstitucional para la acción ante el Cambio Climático

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Dirección de Gestión Transversal ante el Cambio Climático

PROGRAMA ESTATAL PARA LA ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DEL ESTADO DE JALISCO

Mtro. Jorge Aristóteles Sandoval Díaz
Gobernador del Estado de Jalisco

Biol. María Magdalena Ruiz Mejía
Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Mtro. Arturo Javier Palero Castro
Director de Gestión Transversal de Cambio Climático

Carbon Trust México
Consultor

DIGELAG ACU 010/2018.- Dirección General de Estudios Legislativos y Acuerdos Gubernamentales Acuerdo del Ciudadano Gobernador Constitucional del Estado de Jalisco Mediante el cual se autorizó a la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial a emitir el Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco del 27 de febrero del 2018, publicación en el Diario Oficial "El Estado de Jalisco", Número 9, Sección IX, el 25 febrero del 2018

Primera edición, 2018
D.R. © Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. Av. Circunvalación Agustín Yáñez No. 2343, Moderna, 44130 Guadalajara, Jal. http://semadet.jalisco.gob.mx/

Forma de citar: SEMADET, 2018. Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. Gobierno del Estado de Jalisco. Guadalajara, Jalisco. México. 134 pp.

Elaborada por encargo de la Dirección de Gestión Transversal del Cambio Climático.
Fotografías de Jorge Trejo

Comisión Interinstitucional para la acción ante el Cambio Climático

Mtro. Jorge Aristóteles Sandoval
Presidente de la Comisión

Biol. María Magdalena Ruiz Mejía
Secretario Técnico de la Comisión

Mtro. Roberto López Lara
Secretario General de Gobierno
Dr. Alfonso Petersen Farah
Secretario de Salud
C. Héctor Padilla Gutiérrez
Secretario de Desarrollo Rural
Mtro. Héctor Rafael Pérez Partida
Secretario de Planeación, Administración y Finanzas
Mtro. Netzahualcóyotl Ornelas Plascencia
Secretario de Infraestructura y Obra Pública
Prof. Francisco de Jesús Ayón López
Secretario de Educación
Prof. Lic. Daviel Trujillo Cuevas
Secretaría de Desarrollo e Integración Social
Mtro. José Palacios Jiménez
Secretario de Desarrollo Económico
Mtro. Jaime Reyes Robles
Secretario de Innovación, Ciencia y Tecnología
Mtro. Servando Sepúlveda Enríquez
Secretario de Movilidad
Dra. Myriam Vachez Plagnol
Secretario de Cultura

Lic. Jesús Enrique Ramos Flores
Secretario de Turismo
Ing. Felipe Tito Lugo Arias
Comisión Estatal del Agua
C. José Trinidad López Rivas
Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos
C.P. Sergio Hernández González
Delegado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
Ing. José Manuel Jasso Aguilar
Gerencia Estatal de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)
Ing. Francisco Javier Guízar Macías
Delegado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)
Ing. Jorge Malagón Díaz
Organismo de Cuenca Lerma-Santiago-Pacífico de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
M. en C. Humberto Gabriel Reyes
Director Regional Occidente y Pacífico Centro de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)
Lic. Engracia Alejandrina Vuelvas Acuña
Delegado Estatal de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)
Lic. Andrés Martínez Ponce de León
Secretario Técnico del Consejo Consultivo y de Participación Social de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Agradecimientos.

Se agradece a los expertos, técnicos, académicos, servidores públicos y a la ciudadanía en general por su participación en los talleres de perspectiva de género y en las consultas públicas celebradas para la elaboración de este Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático.

Se extiende un amplio reconocimiento al personal que contribuyó, en las organizaciones de la sociedad civil y en el Gobierno del Estado de Jalisco, sus dependencias y a la Comisión Interinstitucional para la Acción ante el Cambio Climático (CICC) y a sus grupos de trabajo, por sus aportaciones y contribuciones para la elaboración del Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático.

Contenido

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS .....

1 INTRODUCCIÓN .....

1.1 Objetivos y estructura del PEACC.....

2 MITIGACIÓN .....

2.1 Inventario de Compuestos y Gases Efecto Invernadero (CyGEI) .....

2.1.1 Energía.....

2.1.2 Procesos Industriales.....

2.1.3 AFOLU.....

2.1.4 Desechos .....

2.2 Línea base.....

2.3 Escenarios de mitigación que incluyen acciones de reducción de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero.....

2.4 Potenciales de mitigación .....

2.5 Medidas de mitigación de Compuestos y Gases de Efecto Invernadero .....

3 ADAPTACIÓN .....

3.1 Diagnóstico: Adaptación y Vulnerabilidad en Jalisco .....

3.2 Vulnerabilidad actual y futura en regiones y sectores prioritarios, bajo un enfoque de integración territorial. .....

3.2.1 Análisis de la exposición.....

3.3 Enfoques para la adaptación al cambio climático.....

3.4 Medidas de adaptación.....

4 AGENDA TRANSVERSAL.....

4.1 Antecedentes .....

4.2 Arquitectura institucional y coordinación en el marco de la política estatal de cambio climático .....

4.3 Contexto programático y esfuerzos actuales.....

4.4 Medidas de la agenda transversal.....

5 GLOSARIO .....

6 REFERENCIAS .....

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Tabla resumen de las emisiones de GEI por tipo de gas en fuente y sumideros en Gg de CO_2 eq en 2014 .....
Tabla 2 Acciones de mitigación por sector.....
Tabla 3. Valor anual de la mitigación por medida al año 2018, en toneladas de CO_2eq .....
Tabla 4. Medidas que no fueron cuantificadas por dependencia .....
Tabla 5. Medidas Estrategia M1 .....
Tabla 6. Medidas Estrategia M2 .....
Tabla 7. Medidas Estrategia M3.....
Tabla 10. Descripción de los escenarios de cambio climático del futuro cercano en las cuencas de Jalisco .....
Tabla 12. Impactos proyectados en sistemas sociales.....
Tabla 13. Impactos proyectados en sistemas económicos.....
Tabla 15. Medidas Estrategia A1.....
Tabla 16. Medidas Estrategia A2.....
Tabla 17. Medidas Estrategia A3.....
Tabla 18. Medidas Estrategia AT1.....
Tabla 19. Medidas Estrategia AT2.....
Tabla 20. Medidas Estrategia AT3.....
Tabla 21. Medidas Estrategia AT4.....
Tabla 22. Medidas Estrategia AT 5 .....

Figura 1. Elementos innovadores del PEACC.....
Figura 2. *Contribución por categoría al Inventario Estatal de GEI de Jalisco.* .....
Figura 3. *Contribución por categoría al Inventario Estatal de Carbono Negro de Jalisco*. .....
Figura 4. Contribución por subcategoría de Energía al Inventario Estatal de GEI de Jalisco. .....
Figura 5 Contribución por subcategoría de Procesos industriales al Inventario Estatal de GEI de Jalisco. .....
Figura 6 Contribución por subcategoría de AFOLU al Inventario Estatal de GEI de Jalisco. .....
Figura 7Contribución por subcategoría de Desechos al Inventario Estatal de GEI de Jalisco.....
Figura 8. *Línea base 2018 para el Estado de Jalisco*.....
Figura 9. Línea base 2030 para el Estado de Jalisco.....
Figura 10 Línea base 2050 para el Estado de Jalisco.....
Figura 11. *Línea base de emisiones versus el escenario de mitigación por sector* .....
Figura 12. *Emisiones del escenario de mitigación por sector al 2018* .....
Figura 13. *Línea base de emisiones versus el escenario de mitigación al 2030* .....
Figura 14. *Emisiones del escenario de mitigación por sector al 2030*.....

Figura 15. *Línea base de emisiones versus el escenario de mitigación al 2050* .....
Figura 16. *Emisiones del escenario de mitigación por sector al 2050* .....
Figura 17. Mapa de las cuencas ubicadas en Jalisco de acuerdo con la CEA .....
Figura 18. Mapa de temperatura máxima por cuenca hidrológica.....
Figura 19. Mapa de temperatura mínima por cuenca hidrológica. .....
Figura 20. Mapa de precipitación por cuenca hidrológica. .....
Figura 21. Evolución del Índice Estandarizado de Precipitación a tres meses en el estado de Jalisco, México, periodo 2003-211 (SPI-CAMS_OPI_3-month. .....
Figura 22. Gráfica del número de registros desde 1970 de los fenómenos de tipo climatológico-meteorológica más frecuentes presentados en Jalisco. .....
Figura 23. Gráfico de apoyos otorgados por el FOEDEN desde 2010-2016. .....
Figura 24. Trayectoria de ciclones tropicales del estado de Jalisco. .....
Figura 25. Presencia de inundaciones por cuencas.....
Figura 26. Evolución trimestral del Índice Estandarizado de Precipitación en el Estado de Jalisco, México, periodo 2003-211 (SPI-CAMS_OPI_3-month). .....
Figura 27. Presencia de heladas y nevadas. .....
Figura 28. Presencia de procesos de remoción en masa. .....
Figura 29. Presencia de olas de calor y eventos extremos de altas temperaturas. .....
Figura 30. Total de incendios forestales y superficie siniestrada para los estados mayormente afectados, periodo 1995-2016. .....
Figura 31. Total de incendios forestales y superficie siniestrada en el Estado de Jalisco, periodo 1995-2016. .....
Figura 32. Total de superficie afectada por estrato vegetal en el Estado de Jalisco, año 2015.....
Figura 33. Causas de incendios forestales en el Estado de Jalisco durante el año 2015. .....
Figura 34. Nivel medio del mar basado en reconstrucciones y observaciones. .....
Figura 35. Mapa de escenarios de aumento del nivel del mar. .....
Figura 36. RCPs para los distintos forzamientos radiativos y horizontes temporales. .....
Figura 37. Mapa de escenarios de cambio climático para la temperatura máxima RCP 8.5 futuro cercano. .....
Figura 38. Mapa de escenarios de cambio climático para la temperatura mínima RCP 8.5 futuro cercano. .....
Figura 39 Mapa de escenarios de cambio climático para la precipitación RCP 8.5, futuro cercano.
Figura 40. Mapa de regiones con las localidades más afectadas por temperatura máxima de acuerdo a los escenarios de cambio climático. .....
Figura 41. Mapa de regiones con las localidades más afectadas por temperatura mínima de acuerdo a los escenarios de cambio climático. .....
Figura 42. Mapa de regiones con las localidades más afectadas por la precipitación de acuerdo a los escenarios de cambio climático. .....
Figura 43. Mapa de vulnerabilidad al cambio climático del estado de Jalisco.....
Figura 44. Mapa de sitios prioritarios para la conservación. .....
Figura 45. Mapa de municipios más vulnerables del estado. .....

Figura 42. Mapa de regiones con las localidades más afectadas por la precipitación de acuerdo a los escenarios de cambio climático. .....
Figura 43. Mapa de vulnerabilidad al cambio climático del estado de Jalisco. .....
Figura 44. Mapa de sitios prioritarios para la conservación. .....
Figura 45. Mapa de municipios más vulnerables del estado. .....
Figura 46. Mapa de exposición al cambio climático. .....
Figura 47. Mapa de sensibilidad al cambio climático. .....
Figura 48. Mapa de capacidad adaptativa ante el cambio climático. .....
Figura 49. Mapa de vulnerabilidad al cambio climático. .....
Figura 50. Mapa de infraestructura estratégica y conectividad. .....
Figura 51. Mapa de áreas de cultivo. .....
Figura 52. Línea de tiempo de la Política de cambio climático del Estado de Jalisco .....
Figura 53. Integrantes de la CICC .....

Mensaje del Gobernador

Los embates que ha vivido Jalisco a causa del cambio climático son una realidad innegable, este es el mayor reto que vive nuestro planeta y por eso estamos actuando, no de forma aislada, sino como colectividad para así ser más fuertes ante un problema que nosotros mismos generamos.

Por décadas, los jaliscienses hemos disfrutado de lo que nos brinda estar situados cercanos al Trópico de Cáncer, en la Sierra Madre Occidental y el eje Neovolcánico Trasnacional, espacio biogeográfico de transición con gran capital natural que se refleja en la gama de diversidad, climas, culturas y ecosistemas, pero en unos pocos años hemos perdido parte de este bienestar.

Y para ejemplo basta un botón. En 2015 vivimos en nuestro territorio el golpe de Patricia, el huracán más potente en la historia reciente del Pacífico americano, y no fue una casualidad sino el resultado del sobrecalentamiento de las aguas del océano más grande del mundo.

No sólo ha sido Patricia, en Jalisco estamos viviendo también incendios forestales cada vez más explosivos, lluvias tropicales atípicas, periodos más prolongados de sequía, olas de calor en nuestras ciudades, inviernos más cálidos, pérdida de cosechas, heladas en primavera, granizadas en estiaje, y un largo etcétera, hacen la lista de las variaciones en el clima.

Como Estado, en ningún momento nos quedamos de brazos cruzados esperando; y como sociedad, no podemos mantenernos pasivos ante el más grande peligro que enfrentamos como especie humana.

En 2015, un total de 195 países se comprometieron a combatir el cambio climático y firmaron el Acuerdo de París. Jalisco se ha sumado contribuyendo con esta trascendente labor. Nosotros hemos hecho nuestra parte y una base que servirá para futuras generaciones en esta lucha que es de todos.

Hoy tenemos un modelo de atención al cambio climático, con estrategias de mitigación, adaptación y transversalidad. Somos de los pocos Estados del país que considera la vulnerabilidad de sectores prioritarios, como son las mujeres, jóvenes, pueblos indígenas, comunidades originarias y campesinos.

Con mucha responsabilidad construimos una agenda climática estatal, desde varios frentes y de forma transversal. Hoy Jalisco cuenta con la Ley de Acción ante el Cambio Climático y su reglamento, instrumentos de política pública que establecen las bases de acción estratégicas que en este documento se detallan.

En tus manos tienes el Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático (PEACC), que integra los diagnósticos de mitigación y de vulnerabilidad, así como las acciones climáticas del Estado.

En Jalisco el Cambio Climático ha sido uno de los temas transversales de políticas públicas, así como lo son la equidad de género y la transparencia. Por ello, en este documento se encuentra inmersa la perspectiva de género, y para rendir cuentas todas las acciones del PEACC son transparentadas a través del sistema de Medición, Reporte y Verificación – Monitoreo y Evaluación.

Quiero agradecer a todas las instancias locales, nacionales e internacionales que nos han acompañado en este camino. Repito, es una lucha de todos, y en ese sentido, hemos trabajado con el Banco Mundial, la Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, el Centro

Mexicano de Derecho Ambiental, por citar algunos, así como a los ciudadanos de Jalisco que participaron en la consulta pública.

Gracias a la decisión que hemos tenido como Estado y al apoyo de la ciudadanía, hoy contamos con una serie de mecanismos específicos, de los cuales me gustaría resaltar los siguientes:

La Iniciativa de Reducción de Emisiones en bosques y selvas, una estrategia en la que somos punta de lanza para evitar las emisiones por degradación, desertificación y el cambio de uso de suelo. En temas energéticos, creamos la Agencia Estatal de Energía, impulsamos la tercera línea del tren eléctrico de Guadalajara y el programa MiBici para diversificar la movilidad no motorizada.

Finalmente, contamos ya con un Fondo Estatal Ambiental y el Anexo Transversal para Medio Ambiente y Acción Climática que fortalecen el financiamiento de los proyectos de cambio climático y garantizan el compromiso de ejecución del recurso en las externalidades que se generan.

Este es el PEACC, lo dejo en sus manos para que conozcan, contribuyan y se sumen al reto que representa el Cambio Climático. Con la publicación de este instrumento nos incorporamos como gobierno subnacional a las acciones globales; alineamos nuestros alcances con base en el Acuerdo de París y continuamos con el liderazgo, que un Estado tan megadiverso como Jalisco debe tener, en temas de Cambio Climático.

Es tiempo de actuar rápidamente, pues nuestra propia supervivencia depende de lo que hagamos ahora.

MTRO. JORGE ARISTÓTELES SANDOVAL DÍAZ
Gobernador Constitucional del Estado de Jalisco
Presidente de la Comisión Interinstitucional de acción ante el Cambio Climático

(RÚBRICA)

1 INTRODUCCIÓN

El cambio climático es inequívoco. Desde cualquier enfoque o ángulo que se estudie, el fenómeno es materia de preocupación real para la mayoría de los habitantes del mundo. Aunque las consecuencias del cambio climático varían por región, éstas son observables en todo el planeta. Algunos de estos efectos son el derretimiento de glaciares, el aumento acelerado del nivel del mar y las olas de calor más largas e intensas que han provocado efectos significativos y costosos en nuestras comunidades, nuestra salud y nuestro clima.

El cambio climático también afecta a las poblaciones indígenas, amenazando su forma y calidad de vida, salud, territorio y recursos. Estas comunidades dependen de los ecosistemas naturales para abastecerse de alimento o bien, para fines productivos como la pesca, caza y cosecha con la finalidad de generar oportunidades económicas que ahora se ven amenazadas por el cambio climático.

Aun cuando el cambio climático es global, las acciones a nivel local resultan esenciales para lograr tanto la disminución tanto de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) como de la vulnerabilidad de los diferentes sistemas sociales y ambientales. En virtud de dicha responsabilidad, los gobiernos estatales y municipales representan actores clave en la lucha contra el cambio climático. Es debido a este sentido de urgencia que los gobiernos, en todos los niveles, han puesto en marcha acciones para aminorar el daño del cambio climático. Los gobiernos estatales y municipales, en particular, se encuentran diseñando e implementando soluciones para disminuir tanto las emisiones de GEI, como para adaptarse a los impactos del cambio climático y descarbonizar sus economías.

Jalisco es un Estado altamente vulnerable a las consecuencias del cambio climático no solo por contar con una gran diversidad biológica y ser limítrofe con el Océano Pacífico, sino porque cuenta también con una actividad importante agrícola e industrial. Jalisco ha sufrido ya los embates del cambio climático: en 2015, por ejemplo, el huracán Patricia, uno de los más poderosos en la historia, pasó por las costas de Jalisco con vientos de 270 kilómetros por hora, llevando a miles de pobladores a buscar refugio y a pérdidas cuantiosas en biodiversidad, infraestructura y servicios, particularmente las de comunicaciones. La Organización Meteorológica Mundial (OMM) equiparó a Patricia, de categoría cinco, con el devastador tifón Haiyan del 2013 que dejó más de 6,300 muertos en el sudeste asiático. Asimismo, en los últimos años, los y las jaliscienses han sufrido los aumentos de las temperaturas en todo el territorio así como las tormentas que han provocado inundaciones sin precedentes. Los efectos de dichas inundaciones en la infraestructura son igualmente evidentes y costosos: las carreteras y vías de comunicación inundadas, ríos desbordados o deslaves han dejado a decenas de miles de familias y negocios sin actividad por días.

Dada su vulnerabilidad, Jalisco ha decidido tomar acciones específicamente dirigidas a contrarrestar los efectos del cambio climático, proteger el medio ambiente, construir una economía baja en carbono, aumentar tanto la productividad económica como el bienestar de sus sociedades y finalmente, aumentar la resiliencia de los ecosistemas y la resistencia de la infraestructura.

A la fecha existe un sinnúmero de instrumentos de planeación, política pública, legales, normativos y económicos para hacer frente a este reto. En México, la Ley General de Cambio Climático (LGCC),

publicada en 2012, mandata a las Entidades Federativas en México a elaborar sus Programas de Cambio Climático con el objetivo de establecer las estrategias, políticas, directrices, objetivos, acciones, metas e indicadores que se implementarán y cumplirán durante el periodo de gobierno correspondiente de conformidad con la Estrategia Nacional de Cambio Climático y el Programa Especial de Cambio Climático.

A nivel estatal, la Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco (LACCEJ) publicada en 2015, establece el mandato de elaborar un Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático (PEACC), como el instrumento de planeación, rector y orientador de la política estatal en materia de cambio climático con alcances, proyecciones y previsiones en el mediano y largo plazos. Este Programa tiene como objetivos generales enfrentar los efectos adversos del cambio climático que en la actualidad están ocurriendo; prepararse para los impactos futuros; identificar los estudios necesarios para definir metas de mitigación, las necesidades del Estado para construir así como fomentar capacidades de adaptación y mitigación, transitar hacia una economía sustentable, competitiva así como de bajas emisiones de GEI y, finalmente, ser instrumento de salvaguarda tanto de la salud y seguridad de la población, el territorio, las actividades productivas y los ecosistemas.

La LACCEJ establece también algunos arreglos institucionales que resultan relevantes para el desarrollo de las políticas en materia de cambio climático. En particular, se mandata la creación de la Comisión Interinstitucional para la Acción ante el Cambio Climático (CICC) en el Estado. Desde principios de 2016 se instalaron los grupos de trabajo de mitigación (GT Mitigación), adaptación (GT Adaptación) y reducción de emisiones derivadas de la deforestación y degradación forestal (GT REDD+).

El PEACC ha sido desarrollado a partir de lo señalado tanto en la LGCC como en la LACCEJ y contribuye, desde el nivel estatal, con los objetivos que el país se ha planteado para enfrentar el cambio climático. Asimismo, este PEACC basa su contenido metodológico en el documento "Elementos mínimos para la elaboración de los Programas de Cambio Climático de las Entidades Federativas" que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) publicaron con el objetivo de guiar a los Estados a cumplir con el mandato de la LGCC de elaborar sus Programas de Cambio Climático.

Por ello, este Programa está alineado a nivel nacional a la LGCC, la Estrategia Nacional y el Programa Especial, e internacionalmente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)[1], el Acuerdo de Paris y compromisos internacionalmente adquiridos por el Estado, induciendo a una alineación de política verticalmente alineada. Esta base le otorgó al PEACC cuatro elementos innovadores de carácter técnico que permiten no solo alinearse a los preceptos legales establecidos a nivel federal y estatal, sino capitalizar la experiencia del Estado en sus instrumentos de planeación.

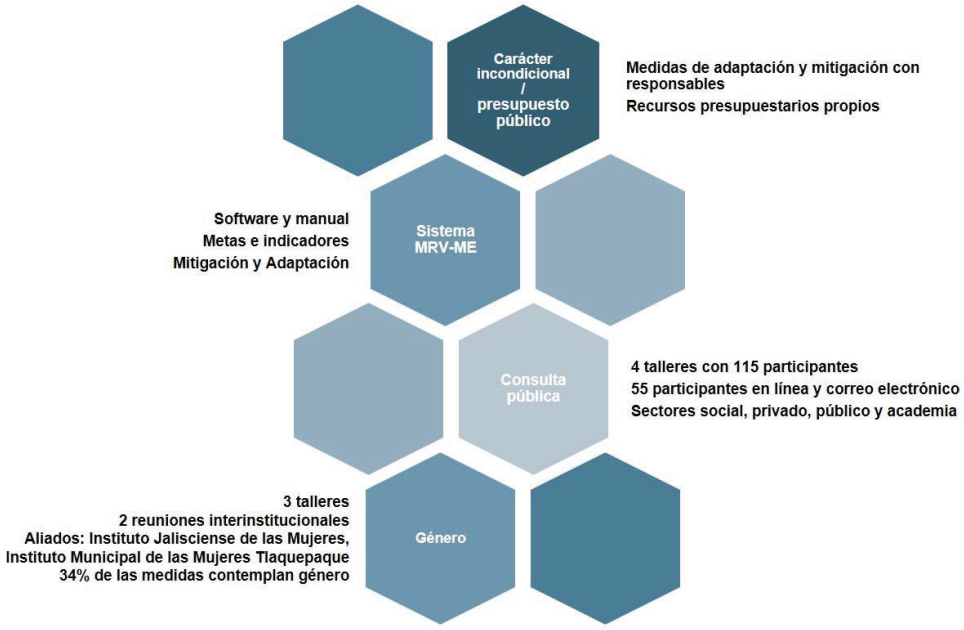
Respecto a los elementos innovadores, el primero a resaltar es su carácter incondicional, lo que implica que el Estado se compromete a poner en marcha acciones de mitigación y adaptación con sus propios recursos presupuestarios. No obstante, de existir recursos adicionales disponibles, las

[1] Ver Anexo 6 para mayor información.

metas del PEACC podrían aumentar su nivel de ambición. [2] Un segundo elemento es la inclusión de un sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) para acciones de mitigación y de Monitoreo y Evaluación para las de adaptación (ME) que permitirá a las distintas Secretarías responsables y partícipes seguir, evaluar y, mejorar el Programa. [3]

El tercer elemento es la participación corresponsable de la sociedad jalisciense, mediante las consultas públicas que establece el Artículo 60 de la LACCEJ, en el ejercicio de elaboración de este Programa que enriqueció no solo el contenido del documento sino el quehacer del gobierno.[4] El cuarto elemento de gran relevancia fue la inclusión del enfoque o perspectiva de género como tema transversal al cambio climático, dadas las implicaciones diferenciadas en los efectos e impactos que éste ejerce sobre los diversos grupos de la sociedad.[5] Es a partir de estos elementos que este PEACC logra incorporar las mejores lecciones aprendidas a nivel nacional respecto a los elementos necesarios para generar un programa estatal de cambio climático que favorezca la implementación de acciones. Asimismo, el PEACC funge como un instrumento de planeación de observancia obligatoria para las dependencias y entidades de la Administración Pública del Estado y sus municipios (ver Figura 1).

Figura 1. Elementos innovadores del PEACC



Fuente: Elaboración propia

[2] Ver Anexo 2 para mayor información.
[3] Ver Anexo 3 para mayor información.
[4] Ver Anexo 4 para mayor información.
[5] Ver Anexo 5 para mayor información.

En cuanto a la experiencia del Estado en materia de cambio climático, ésta se ha caracterizado por la consolidación de alianzas estratégicas locales, nacionales e internacionales que buscan catalizar la implementación de proyectos con miras a reducir la emisión de compuestos y GEI y, a su vez, brindar medidas de adaptación ante los efectos del cambio climático. Algunos de los ejemplos de estas alianzas internacionales son con los gobiernos de Canadá y Estados Unidos; la Alianza Mexicana Alemana de Cambio Climático de la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ); el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF); el Grupo de Trabajo Gobernadores para los Bosques y el Clima (GCF); el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y; a nivel local, Jalisco ha conformado ocho Juntas Intermunicipales de Medio Ambiente y un Instituto metropolitano.

Como resultado de la presencia nacional e internacional que se ha tenido en la materia, en 2016, Jalisco fue sede de la II Cumbre de Cambio Climático de las Américas, en donde se discutieron las estrategias y los compromisos de gobiernos subnacionales para mitigar la emisión de GEI, así como para aumentar la resiliencia ante el cambio climático. Además, se emitió la Declaración "Llamado a la Acción de Jalisco", que funciona como instrumento rector de la política en materia de cambio climático y fue firmado por 18 gobiernos subnacionales.

Jalisco también se adhirió en 2015 al 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. Además, los gobiernos firmantes se comprometen a reportar de manera periódica el progreso de los compromisos mencionados a través de mecanismos como el "Compact of States & Regions" y el "Compact of Mayors".

Otros de las iniciativas a las que Jalisco se suscribió en materia de adaptación fueron la Declaración de Lima 2014 sobre la Biodiversidad y Cambio Climático, así como la iniciativa de "RegionsAdapt que facilita la vinculación de actores locales en el desarrollo de políticas de manejo de sustentable del territorio, a partir se están elaborando los indicadores de Biodiversidad y Cambio Climático en Áreas Naturales del Estado, con la ayuda de la cooperación alemana (GIZ).

En 2016, gracias a la participación del Estado en el Programa Estados Bajos en Carbono, una iniciativa lanzada por *Carbon Trust*, financiada por el Fondo de Prosperidad del Ministerio de Asuntos Exteriores del Reino Unido y con el apoyo de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía (CONUEE), el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y el *International Council for Local Environmental Initatives* (ICLEI) se publicó el Plan de Gestión de Carbono (PGC). Este PGC permitirá al Gobierno del Estado asumir compromisos al establecer metas propias de reducción de emisiones de GEI provenientes del consumo de energía eléctrica y combustibles fósiles en las dependencias del Estado. En este Plan se plasma el compromiso del Estado de alcanzar una meta de reducción del 40% de emisiones de CO_2 para el año 2018 con respecto al año base 2013.

En este mismo año, se creó la Agencia de Energía con la participación de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICyT), la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (Semadet) y la Secretaría de Desarrollo Económico (Sedeco). Esta Agencia busca promover la seguridad, eficiencia y sustentabilidad energética del Estado de Jalisco, a través de la innovación tecnológica, la promoción económica y el aprovechamiento del potencial renovable, fomentando así la reducción en la emisión de GEI. El objetivo es la especialización de recursos humanos para que, a través de la

iniciativa privada, se genere, para el año 2024, 80% de la energía eléctrica consumida en el Estado de Jalisco, de la cual 35% de esa energía deberá provenir de fuentes no fósiles. Asimismo, se pretende reducir anualmente en 3% la intensidad energética del Estado.

Sumándose a estos esfuerzos Estatales y, con el objetivo de reducir las emisiones de GEI asociadas a la deforestación y degradación de las zonas forestales, arrancó, ese mismo año (i.e. 2016), la elaboración de la Estrategia Estatal para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación forestal (REDD) más la conservación, el manejo forestal sustentable y el aumento de las reservas forestales de carbono (+ o *plus*). Esta Estrategia contiene lo relativo a salvaguardas sociales y ambientales; nivel de referencia estatal; medición, reporte y verificación (MRV); arreglos institucionales; arquitectura financiera y distribución de beneficios; y evaluación y seguimiento.

La Estrategia Estatal REDD+ en Jalisco se construyó a partir de las lecciones aprendidas como Acción Temprana REDD+ (AT-REDD+) al participar en el "Programa Especial Cuencas Costeras del Estado de Jalisco" de la Comisión Nacional Forestal que permitió fortalecer la gobernanza forestal y el desarrollo de capacidades para la gestión sustentable de sus bosques. Asimismo, Jalisco es parte de la Iniciativa de Reducción de Emisiones (IRE) que consiste en una propuesta presentada por México ante el Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF, por sus siglas en inglés) como la iniciativa nacional para lograr la reducción en las emisiones del sector forestal, al tiempo que se pilotea el modelo de intervención y el esquema de pago por resultados para REDD+.[6] La iniciativa IRE impulsa un modelo de intervención donde se coordinan las políticas públicas entre los sectores agropecuario y forestal. Finalmente, existe también un convenio marco entre la GIZ que fomenta la creación de capacidades, la instrumentación de políticas verticalmente alineadas, el desarrollo de indicadores de biodiversidad y cambio climático, entre otros; así como un convenio entre el CAF y el GCF en un memorándum de entendimiento en temas forestales, con el Gobierno de Jalisco y otros gobiernos subnacionales.

Respecto acuerdos a nivel local, las Juntas Intermunicipales, coadyuvan junto con el Gobierno del Estado y los municipios a desarrollar sus Programas Municipales de Cambio Climático (PMCC) así como los Programas Regionales de Cambio Climático que incorporan aspectos de cuenca y paisaje. Los PMCC son un instrumento de planeación que, por mandato de la LACCEJ, deberán de elaborar o actualizar los municipios al inicio de cada administración. Con la elaboración de los PMCC como instrumento programático rector de la política municipal en materia de cambio climático, el municipio podrá identificar las acciones para reducir las emisiones de GEI, así como priorizar aquellas en materia de adaptación al cambio climático.

1.1 Objetivos y estructura del PEACC

El PEACC constituye el reconocimiento y el entendimiento de la responsabilidad que las y los jalisciense tienen para aminorar los efectos del cambio climático. Además de definir la visión estratégica sobre cómo Jalisco enfrentará este enorme reto, enlista los objetivos, estrategias y medidas y acciones que las dependencias del Estado deberán llevar a cabo para construir políticas públicas que permitan gestionar los riesgos del cambio climático y disminuir las emisiones de GEI.

[6] Iniciativa de Reducción de Emisiones, CONAFOR, Gobierno de la República, 2016.

Además, en virtud de los compromisos de México ante el Acuerdo de París, Jalisco aportará mediante este Programa, su respectiva contribución al esfuerzo global de combate al cambio climático.

En su carácter de instrumento programático rector y orientador de la Política Estatal en materia de cambio climático, tiene como objetivos generales:

- Enfrentar los efectos adversos del cambio climático que en la actualidad están ocurriendo y prepararse para los impactos futuros.
- Identificar los estudios necesarios para definir metas de mitigación y las necesidades del Estado para construir y fomentar capacidades de adaptación y mitigación.
- Transitar hacia una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones de GEI y;
- Ser instrumento de salvaguarda de la salud y seguridad de la población, el territorio, las actividades productivas y los ecosistemas.

El documento se estructura en tres partes: Primero, el PEACC presenta el inventario de las emisiones en el Estado con la finalidad de conocer los sectores con mayor emisión de GEI y así identificar las acciones que tienen un potencial mayor de reducción de emisiones, y que logren al mismo tiempo beneficios e impactos positivos ambientales, sociales y económicos. En materia de mitigación se incluye también el escenario de línea base de emisiones para definir sobre una trayectoria en nivel de reducciones esperado en un periodo determinado.

La segunda parte del PEACC contiene la evaluación y diagnóstico de la vulnerabilidad y capacidad adaptativa ante el cambio climático de regiones, ecosistemas naturales, agropecuarios y urbanos, equipamiento e infraestructura, sectores productivos y grupos sociales y también los escenarios climáticos.

La tercera parte se enfoca en las políticas transversales con el objetivo de desarrollar y consolidar las instituciones, marcos legales, sistemas de seguimiento, instrumentos de política, economía y finanzas, así como mantener e incrementar la presencia internacional de Jalisco en los temas de cambio climático, partiendo de este PEACC como instrumento rector de las intervenciones de política pública del Estado.

Para cada uno de los apartados, se establecen tres niveles jerárquicos de acción, a saber: Objetivos/Ejes; Estrategias, Medidas y Acciones en adaptación y mitigación, con perspectiva sexenal y de largo plazo, y en congruencia con la política nacional. Finalmente, cada apartado presenta los indicadores que se determinen para medir el efecto de dichas acciones así como el sistema de medición, monitoreo, reporte y verificación de las medidas y acciones en los siguientes sectores: transporte público y privado; generación y consumo energético; vivienda; comercial y de servicios; administración pública; industrial; turismo; suelos, sus usos y cambios de uso; cuerpos de agua, naturales y artificiales; áreas naturales protegidas; vegetación; agrícola; pecuario; residuos.

Para Jalisco, el cambio climático representa una oportunidad que es sumamente importante y urgente de atender. Por sus características se trata de un reto que necesita enfrentarse de manera global, aunque es en el nivel local donde pueden alcanzarse los mayores logros. Las acciones que emprenda el Gobierno de Jalisco para asegurar un medio ambiente más sano y más competitivo, permitirán a los diversos sectores de la sociedad, seguir innovando e invirtiendo en una economía baja en carbono.

2 MITIGACIÓN

La mitigación es uno de los enfoques de atención del cambio climático, y consiste en reducir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero (CyGEI) y aumentar las absorciones y el almacenamiento de carbono en sumideros. Involucra, por lo tanto, acciones que se desarrollan transversalmente en sectores tan diversos como residuos, transporte, producción y consumo de energía, emisiones industriales y, de forma muy relevante, actividades agropecuarias, uso y cambio de uso del suelo, entre otras. Así, la mitigación de emisiones permite evitar un aumento en la concentración de CyGEI en la atmósfera, y esto a su vez, reduce el ritmo del incremento de la temperatura global, regional y local. El objetivo final de las acciones de este objetivo es aportar una reducción sustantiva al nivel actual de emisiones del Estado, lo cual a su vez contribuye con las metas comprometidas por Jalisco y por el país en el marco de la Contribución Determinada a nivel nacional (NDC) de México.

2.1 Inventario de Compuestos y Gases Efecto Invernadero (CyGEI)[7]

La LACCEJ, en su artículo 13, frac. V, establece la atribución de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial de elaborar un reporte bienal sobre los niveles de emisiones de GEI en el Estado y las absorciones y almacenamiento de carbono en sumideros. Este reporte es el Inventario Estatal de Emisiones de Compuestos y Gases de Efecto Invernadero (en adelante, Inventario) que contiene la estimación de las emisiones antropogénicas de CyGEI y de la absorción por los sumideros en el Estado de Jalisco.

La estimación de las emisiones y sumideros 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 GEI:

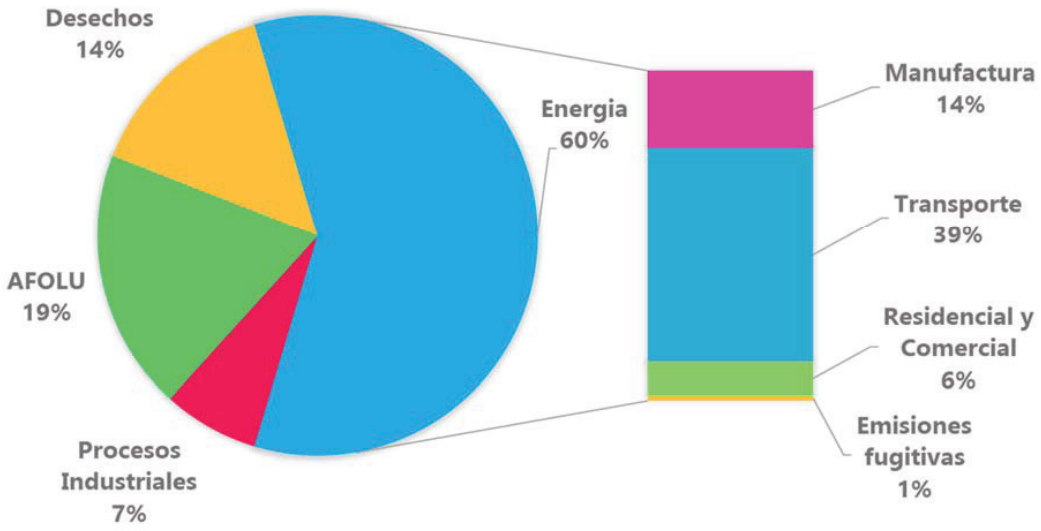
1. Energía
2. Procesos industriales y uso de productos
3. Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU, por siglas en inglés)
4. Desechos

Panorama general

Las emisiones de GEI en 2014 estimadas en unidades de bióxido de carbono equivalente (CO_2 eq.) totalizaron 28.4 millones de toneladas incluyendo permanencias del sector usos de la tierra. La proporción de emisiones de GEI por categoría se muestra a continuación en la figura 2.

[7] El Inventario estatal completo (año base 2014) se encuentra como Anexo 1 de este Programa

Figura 2. *Contribución por categoría al Inventario Estatal de GEI de Jalisco.*

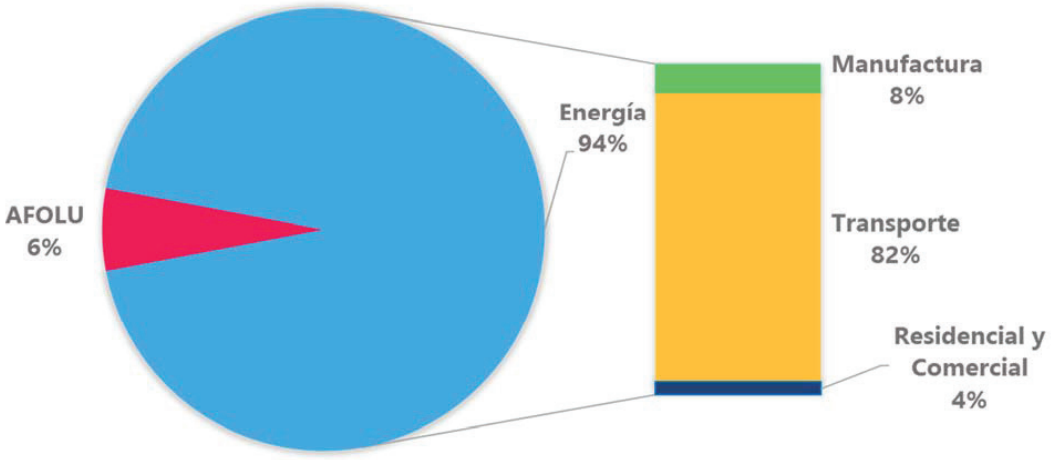


Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario Estatal de CyGEI de Jalisco 2014.

La categoría Energía es la que contribuye mayormente con las emisiones del Estado (60% del total). Dentro de esta categoría, es la subcategoría de transporte que aporta la mayor proporción de emisiones con un 39% del total estatal. En segundo lugar está el sector de Agricultura, Forestal y Cambio de Uso de Suelo (AFOLU) con 19% de las emisiones y le sigue la categoría Desechos con 14%; finalmente, el sector procesos industriales con 7% del total. Las emisiones *per cápita* del Estado son de 3.63 tCO_2e, comparado con el promedio nacional de 4.16 tCO_2e en 2013, incluyendo permanencias (INECC, 2015).

Respecto a las emisiones de Carbono Negro (CN) en 2014, éstas totalizaron 1,409 toneladas, lo que es equivalente a 1.27 millones de toneladas de CO_2. La contribución de emisiones de Carbono Negro por categoría es como sigue: Energía 94% (1,192 tCN), AFOLU 6% (84 tCN). (Fig. 3)

Figura 3. *Contribución por categoría al Inventario Estatal de Carbono Negro de Jalisco*.



Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario Estatal de CyGEI de Jalisco 2014.

Información general de las emisiones por gas, fuentes y sumideros.

En 2014, en Jalisco se emitieron 16.2 millones de toneladas de CO_2 que representan el 66% del total de emisiones GEI. Estas emisiones provienen principalmente del transporte, la industria y los sectores comercial y residencial. Las emisiones de metano (CH_4) totalizaron 7 millones de toneladas de CO_2e que contribuyen con el 25% de las emisiones estatales de GEI. Las principales fuentes de metano son la disposición final de residuos sólidos urbanos y la ganadería.

Las emisiones de óxido nitroso (N_2O) en 2014 en Jalisco fueron 2.5 millones de toneladas de CO_2e que equivalen al 9% del total de emisiones estatales de GEI. Estas emisiones provienen principalmente de la ganadería y el uso de fertilizantes nitrogenados en la agricultura.

Tabla 1. Tabla resumen de las emisiones de GEI por tipo de gas en fuente y sumideros en Gg de CO_2 eq en 2014

Emisiones de CO_2	CH_4	N_2O	Emisiones totales	Emisiones de CN
Gg CO_2e				
18,898.44	7,029.72	2,519.00	**28,447.28**	**1,408.88**

Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario Estatal de CyGEI de Jalisco 2014.

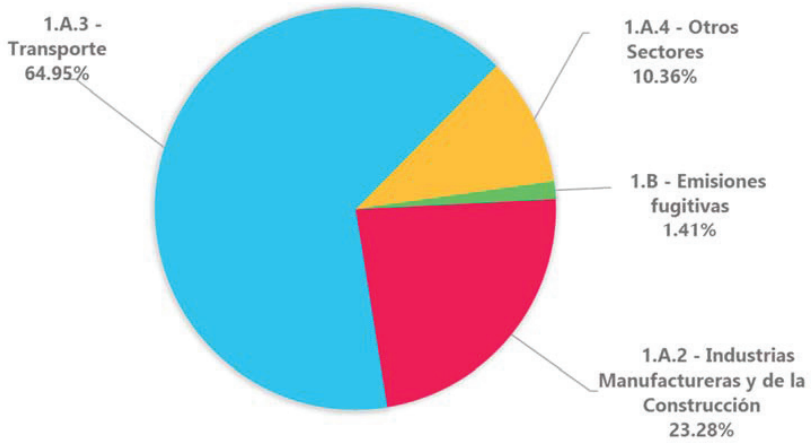
2.1.1 Energía

Las emisiones de GEI por tipo de combustible del sector energía se concentran principalmente en gasolina y diésel, 43% (7,242 Gg CO_2e) y 27% (4,578 Gg CO_2e) respectivamente, seguidos por el gas LP con el 12% (2,039 Gg CO_2e) y el gas natural con el 11% (1,845 Gg CO_2e). La figura 4 muestra las contribuciones de los subsectores de energía.



En términos de subcategorías, transporte (particular y de carga) es la principal aportando el 65% (10,950 Gg CO_2e), mientras que la industria aporta el 23% (3,924 Gg CO_2e) y el sector comercial y residencial aportan el 10% (1,747 Gg CO_2e) y con el 1.4% las emisiones fugitivas (237 Gg CO_2e).

Figura 4. Contribución por subcategoría de Energía al Inventario Estatal de GEI de Jalisco.



Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario Estatal de CyGEI de Jalisco 2014.

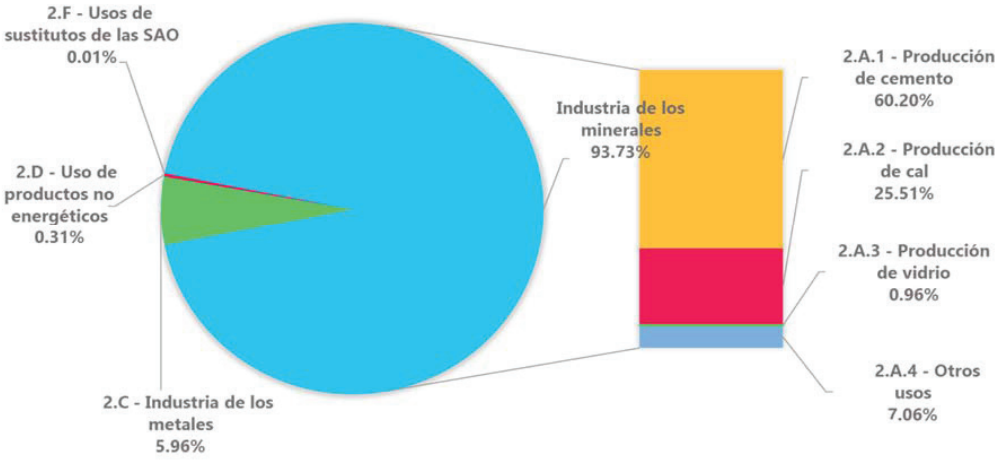
En términos de emisiones de compuestos de efecto invernadero en el sector energía, estas fueron de 1,324 tCN, con el subsector transporte como el principal emisor de dicho compuesto con el 87% (1,040 tCN), seguido de la industria con el 9% (104 tCN).

2.1.2 Procesos Industriales

En 2014, en la categoría de procesos industriales, que contempla exclusivamente las emisiones de procesos químicos en la producción de materias primas o materiales de construcción, incluyendo el uso de gases fluorados, las emisiones se concentraron principalmente en la producción de cemento, con 60% (1,212 Gg CO_2e); y la producción de cal con el 25% (514 Gg CO_2e). Por otro lado, otros usos de carbonatos contribuyeron con el 7% (142 Gg CO_2e) y la industria de los metales con el 6%. La figura 5 muestra las contribuciones de los subsectores de energía.

Cabe destacar que las emisiones por el consumo de combustibles en la industria, se reportan en la categoría de los Procesos Industriales.

Figura 5 Contribución por subcategoría de Procesos industriales al Inventario Estatal de GEI de Jalisco.



Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario Estatal de CyGEI de Jalisco 2014.

2.1.3 AFOLU

Las subcategorías de Agricultura, Silvicultura y otros usos del Suelo (AFOLU) incluyen emisiones y sumideros de ganadería, agricultura y uso de suelo. En 2014 las emisiones totales (incluyendo permanencias) de la categoría AFOLU totalizaron 5,465 Gg de CO_2e. La principal fuente de emisión de la categoría AFOLU fue la ganadería, que contribuye con el 65% (3,571 Gg CO_2e) y, en segundo lugar, las fuentes agregadas y fuentes de emisión NO-CO_2 en la tierra con el 26% (1,437 Gg CO_2e). En el caso de la ganadería, las emisiones se derivan principalmente del ganado porcino y vacuno (95% de la subcategoría fermentación entérica). La figura 6 muestra las contribuciones de los subsectores de AFOLU.

Figura 6 Contribución por subcategoría de AFOLU al Inventario Estatal de GEI de Jalisco.



Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario Estatal de CyGEI de Jalisco 2014.

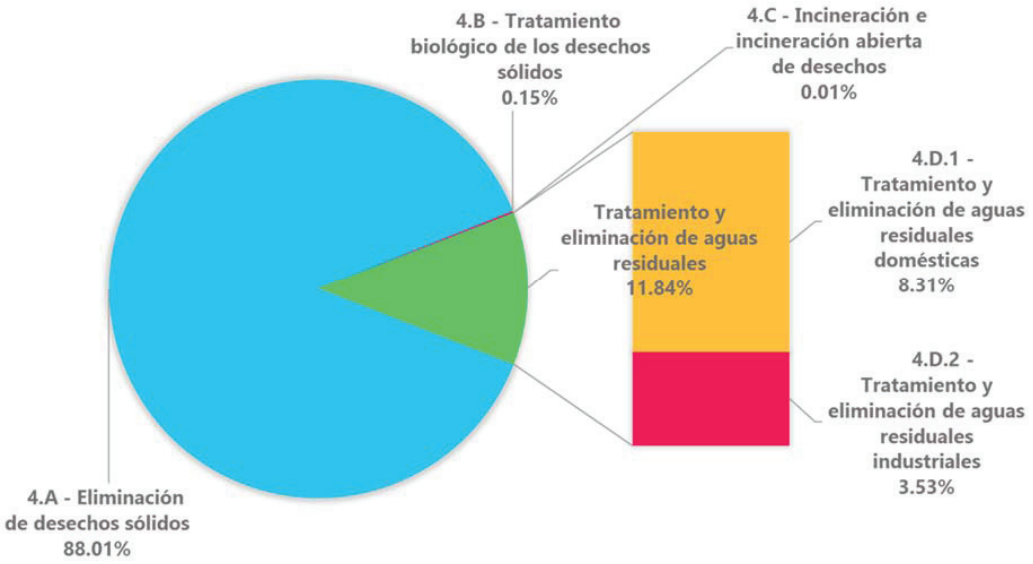
Cuando se consideran permanencias, se contemplan las emisiones que ocurren en tierras forestales que permanecen como tales, si son emisiones negativas se debe a la reforestación y recuperación, y cuando son positivas se refieren a degradación y deforestación. En 2014, se contabilizaron 188 Gg CO_2e de captura de carbono, y se incluyeron emisiones por incendios (deforestación).

Si no se consideran permanencias, el resultado de la categoría AFOLU sería 5,278 Gg de CO_2e. Esta metodología está alineada a la empleada por la CONAFOR y el INECC en el inventario Nacional de Emisiones de Compuestos y Gases de Efecto Invernadero 2013.

2.1.4 Desechos

En la categoría Desechos, la principal fuente de emisión en Jalisco en 2014 fue la disposición final de residuos con el 88% (3,615 Gg CO_2e) derivadas de la emisión de metano principalmente en rellenos sanitarios, y la segunda fuente fue el tratamiento de agua residual doméstica con el 8% (341 Gg CO_2e) y el tratamiento de agua residual industrial con el 3.5% (145 Gg CO_2e).). La figura 7 muestra las contribuciones de los subsectores de desechos.

Figura 7Contribución por subcategoría de Desechos al Inventario Estatal de GEI de Jalisco.



Fuente: Elaboración propia con datos del Inventario Estatal de CyGEI de Jalisco 2014.

En esta categoría se incluye la incineración de residuos hospitalarios y el tratamiento biológico de los residuos, que en su conjunto aportan el 0.15% del total de la categoría, mientras que la disposición a cielo abierto de residuos no se estimó, por falta de información confiable.

Conclusión

La categoría de energía es indudablemente la mayor contribuyente de emisiones de CyGEI, principalmente por el transporte (40% de las emisiones), dentro de la cual se encuentran las mayores oportunidades para reducir GEI. La categoría AFOLU es la segunda en importancia, debido principalmente a la actividad ganadera mientras que el sector desechos retiene su importancia por la generación de metano.

Respecto a la intensidad de carbono que mide las emisiones de GEI necesarias para producir una unidad monetaria del Producto Interno Bruto (PIB), en 2014, para Jalisco fue de 0.024 kg CO_2e /$ PIB, menor a la que se estimó a nivel nacional en 2010 para México en el INEGEI 2010 de 0.048 kg CO2e /$ PIB.[8]

Es importante mencionar que la generación eléctrica en el Estado ocurre principalmente en hidroeléctricas, pues no existen en operación grandes centrales térmicas, sin embargo, la generación en el estado no es suficiente para cubrir la demanda total de fluido eléctrico (en el Estado se genera apenas el 12% de la demanda total), por lo que el Estado tiene que importar del Sistema Interconectado Nacional el resto de electricidad para satisfacer la demanda, lo que provoca que se externalice la emisión de CyGEI a otras jurisdicciones.

2.2 Línea base

Con el fin de conocer la tendencia actual de las emisiones, así como realizar proyecciones a diferentes plazos, se desarrolló un ejercicio de línea base para el Estado de Jalisco a partir de los resultados del Inventario estatal. Esta línea base ayuda a conocer la magnitud de las emisiones futuras del Estado, basado en los datos actuales. Esto permite determinar el impacto de las políticas implementadas por medio del Programa, contabilizando las reducciones en comparación a la línea base. Un aspecto relevante es la determinación de los plazos a utilizar para el cálculo de las emisiones proyectadas del Estado. En este caso se utilizaron cortes al año 2018 (figura 8), cuando el PEACC deberá presentar sus resultados al concluir la actual administración estatal; al 2030 (figura 9), pues se trata del año en que se ha determinado que concluya el primer periodo de obligaciones derivadas de los compromisos nacionales bajo el Acuerdo de París y; finalmente, el año 2050 (figura 10), pues se trata del plazo determinado por la LGCC y la ENCC para presentar los resultados más ambiciosos comprometidos hasta el momento en el país.

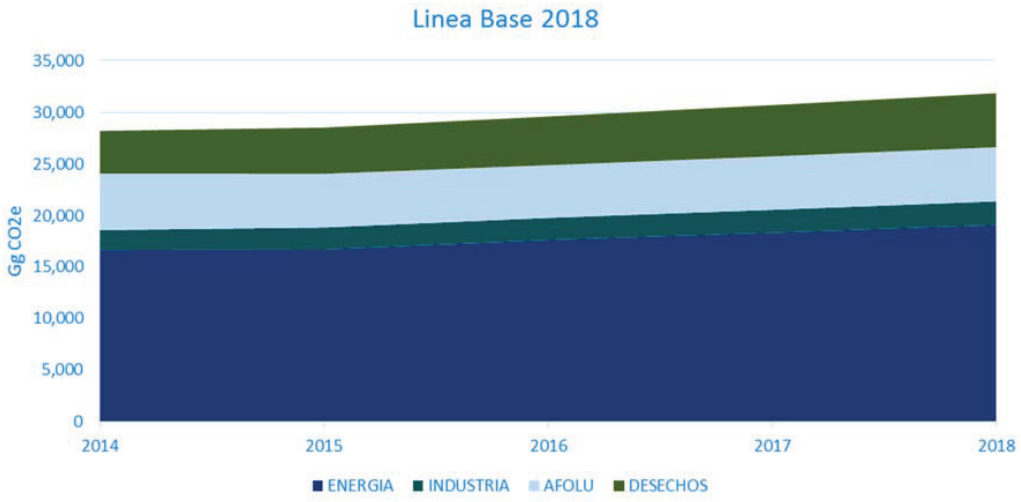
La línea base de Jalisco considera los siguientes elementos:

- Valores, y factores determinantes, de inventario de emisiones definido para el 2014 según sectores recomendados por IPCCC.
- Contribución del Estado de Jalisco al PIB nacional, informado por INEGI, por sectores económicos identificados en inventario.
- Crecimiento esperado al 2030 y 2050 de la población nacional y del Estado de Jalisco informado por SEGEGOB.
- Proyección del PIB nacional total, y por sectores económicos, a 2030 y 2050 en base valores históricos de crecimiento informados por Banco Mundial hasta el 2015.

[8] INECC – INEGEI 1990-2010, disponible en:
http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/inf_inegei_public_2010.pdf

- Emisiones nacionales por sectores económicos, y tasas de crecimiento de emisiones al 2030 determinadas por USAID-México[9]
- Factores de correlación de emisiones y crecimiento de sectores económicos y de la población nacional aplicados a nivel local

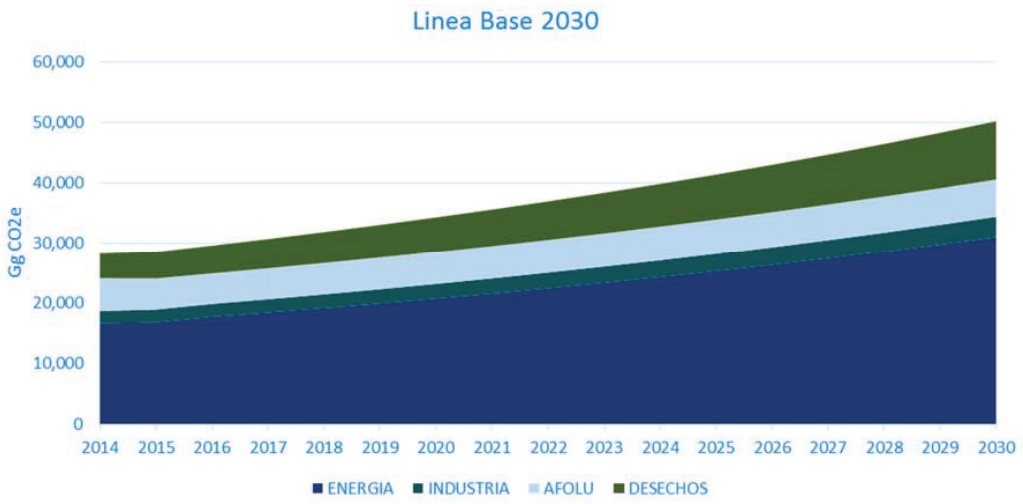
Figura 8. *Línea base 2018 para el Estado de Jalisco*



Fuente: Elaboración propia

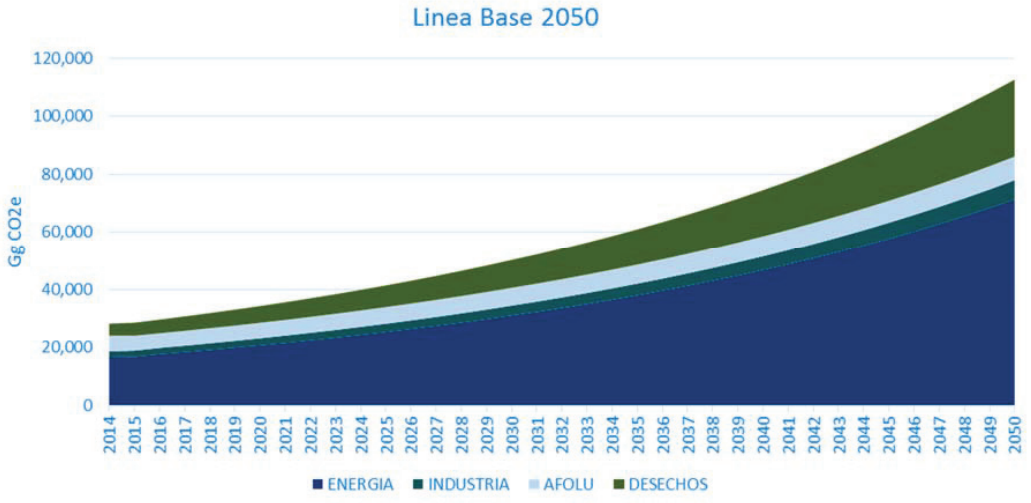
[9] Se puede consultar en: *www.mledprogram.org/docs/MLED-DOCU-Updated-analysis-**Mexico**s-**GHG**.pdf*

Figura 9. Línea base 2030 para el Estado de Jalisco



Fuente: Elaboración propia

Figura 10 Línea base 2050 para el Estado de Jalisco



Fuente: Elaboración propia

2.3 Escenarios de mitigación que incluyen acciones de reducción de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero

En esta sección se presenta un análisis de las acciones de mitigación comprometidas por las distintas Secretarías del Gobierno del Estado, y se incluye su impacto en la reducción de emisiones de GEI. En semejanza a lo realizado para los escenarios de emisiones, se plantean escenarios de reducción al 2018, 2030 y 2050, cuyos resultados de contrastan con lo obtenido en la sección 2.2.

Para la cuantificación de las acciones, se utilizó como base la metodología de las Directrices para Inventarios Nacionales elaboradas por el IPCC 2006. En virtud de esta metodología, el cálculo se basa en el uso de datos de actividad acordes a la fuente de emisión, el uso de factores de emisión que define cuántos kilogramos o toneladas de GEI pueden generarse en la actividad, y la aplicación de factores de ajuste o eficiencia, de acuerdo con la fuente de emisión.

Las estimaciones de GEI que se realizan para gases distintos al bióxido de carbono (CO_2) se transforman en valores equivalentes de CO_2, de tal manera que se tenga una cuantificación comparable sobre el impacto de las medidas. En este sentido, los potenciales de calentamiento global (conocidos como GWP, por sus siglas en inglés) a utilizar en la estimación son los recomendados por el quinto informe del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

Asimismo, las acciones de mitigación contemplan dentro su cálculo el uso de indicadores establecidos en el Sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) del Estado de Jalisco. 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. El indicador mayormente utilizado es en términos de toneladas de GEI por acción (tCO_2e/acción).

Para el análisis se incluyeron 35 acciones de mitigación, que fueron seleccionadas mediante un proceso participativo que consistió en talleres de consulta, así como la socialización del programa con las distintas Secretarías del Gobierno del Estado. Durante este proceso, cada Secretaría propuso las líneas de acción factibles a llevar a cabo que tendrían relevancia en la agenda de cambio climático a nivel estatal.

La cuantificación de las medidas propuestas y comprometidas por las Secretarías del Estado se realizó con la información disponible. Cuando la información no se encontraba al alcance, se utilizaron algunos supuestos para realizar la cuantificación. Sin embargo, existen medidas que no contaron con información disponible. En virtud de esta falta de información, se estima que la mitigación a alcanzar por el PEACC podría ser mayor y se sugiere que la revisión posterior permita ir robusteciendo la recolección de información, apoyado en la información de monitoreo y avances del sistema MRV del Estado. La reducción total de emisiones proviene de la cuantificación de 14 medidas del sector energía, una del sector industrial y siete del sector AFOLU que pueden observarse en la Tabla 2:

Tabla 2 Acciones de mitigación por sector

	Acciones de mitigación por sector
SECTOR	MEDIDA
ENERGÍA	• Cogeneración de energía eléctrica a partir de biogás en las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales: El Ahogado y Agua Prieta. • Implementación e innovación tecnológica para la disminución en el consumo energético. • Instalación de infraestructura para generación de energía mediante fuentes renovables. • Implementación de programas de eficiencia energética, manejo de residuos y uso eficiente del agua en edificios aledaños o funcionales. • Implementación de programas de eficiencia energética, manejo de residuos y uso eficiente del agua en edificios administrativos. • Acciones de Eficiencia Energética y Energía Renovable en edificios administrativos y secundarios. • Crear infraestructura para la movilidad no motorizada, a partir del trazo en desuso del ferrocarril. • Crear un sistema de transporte semi-automatizado para préstamo de bicicletas en las regiones Valle, Ciénega y Sur. • Instalación de corredores metropolitanos. • Diseñar e Implementar estrategias que desincentiven el uso del auto particular como único medio de traslado escolar. • Cambio de vehículos del gobierno mayores a 10 años por vehículos más recientes con tecnología más avanzada. • Sustitución de vehículos de combustión interna de las dependencias de gobierno por vehículos eléctricos. • Fomentar la construcción de estaciones de abastecimiento energético en el Estado. • Creación de nuevos puntos y rutas viales para la bicicleta pública.
INDUSTRIA	• Provisión de hornos eficientes a ladrilleras artesanales para el proceso de horneado, disminuyendo así las emisiones asociadas al mismo.
AFOLU	• Reforestación del área de amortiguamiento en la Z.A. de los sitios Arqueológicos a cargo de la Secretaria de Cultura. • Manejo de Áreas Naturales Protegidas de carácter Estatal, las coadministradas con la CONANP, Sitios Ramsar y Otras Modalidades de Conservación. • Reforestación de los senderos de Vías Verdes en sus 3 Regiones. • Proyectos de declaratorias de carácter estatal; Sierra El Cuale y Cinturón Verde del Lago de Chapala, Barrancas de los Ríos Santiago y Verde. • Reforestación en zonas forestales que hayan presentado pérdida o degradación forestal en Jalisco. • Aumento de la superficie con plantaciones forestales maderables en Jalisco. • Mantenimiento y conservación del parque aledaño a las instalaciones de la UEPC.

Fuente: Elaboración propia

La figura 11 muestra una comparación de la línea base *versus* el escenario de mitigación al 2018. En este escenario, el sector energía tiene una reducción de emisiones de 66.7 $GgCO_2e$, representando el 0.2% de las emisiones totales y un 0.4% de las emisiones del sector. El sector industrial tiene una reducción de 63.4 $GgCO_2e$ representando un 0.2% de las emisiones totales y un 2.8% de las emisiones del sector. El sector AFOLU tiene la mayor mitigación, con una reducción de 1,456.7

$GgCO_2e$ representando un 4.6% de las emisiones totales y un 28% de las emisiones del sector. Aunque el Programa integra medidas y acciones relacionadas con el sector residuos, no fue factible realizar una cuantificación debido a una falta de información necesaria para el cálculo. El total de las medidas descritas, representa una mitigación de 1,586 $GgCO_2e$, lo que significa una reducción del 5.6% de las emisiones totales en el 2018.

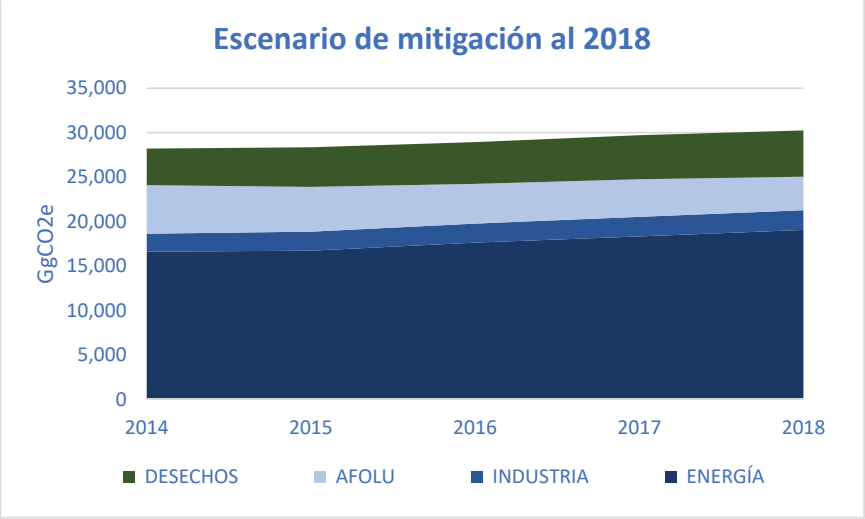
Figura 11. *Línea base de emisiones versus el escenario de mitigación por sector*



Fuente: Elaboración propia

La figura 12 muestra las emisiones totales en el escenario de mitigación por sectores al 2018. Si bien se puede observar que la pendiente de crecimiento es menor a la observada en la línea base, las medidas cuantificadas no logran generar un pico o punto de inflexión en las emisiones.

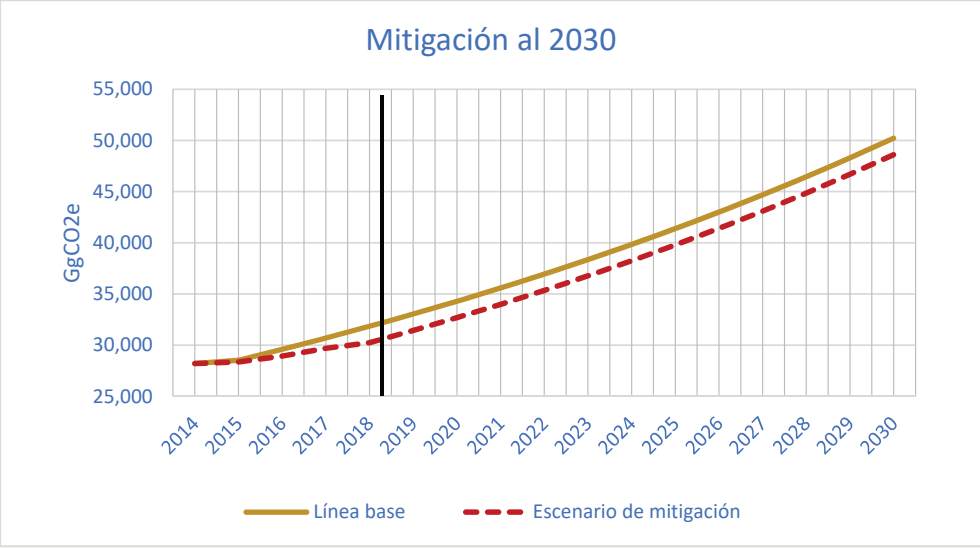
Figura 12. *Emisiones del escenario de mitigación por sector al 2018*



Fuente: Elaboración propia

La figura 13 muestra la línea base *versus* el escenario de mitigación al 2030. En esta figura puede apreciarse una reducción, sin embargo, las medidas mitigan cada vez menos debido al crecimiento tendencial de las emisiones. Esta prospectiva muestra una gran área de oportunidad, en donde el aumentar la ambición en el tiempo de las medidas actuales y aumentar el número de medidas por sector, contribuirá a contrarrestar el crecimiento de las emisiones en la línea base, incentivando un impacto mayor al 2030 como el observado al 2018. Este caso también se presenta para el año 2050.

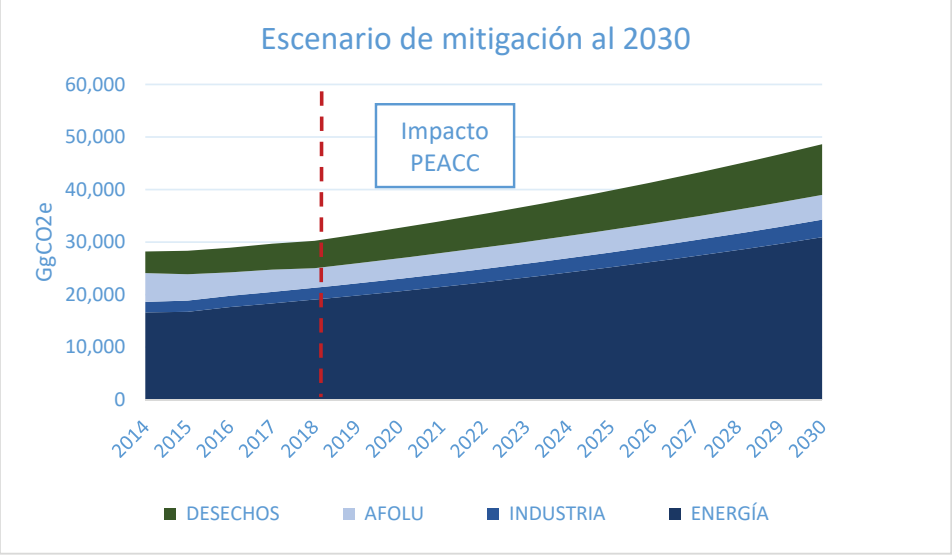
Figura 13. *Línea base de emisiones versus el escenario de mitigación al 2030*



Fuente: Elaboración propia

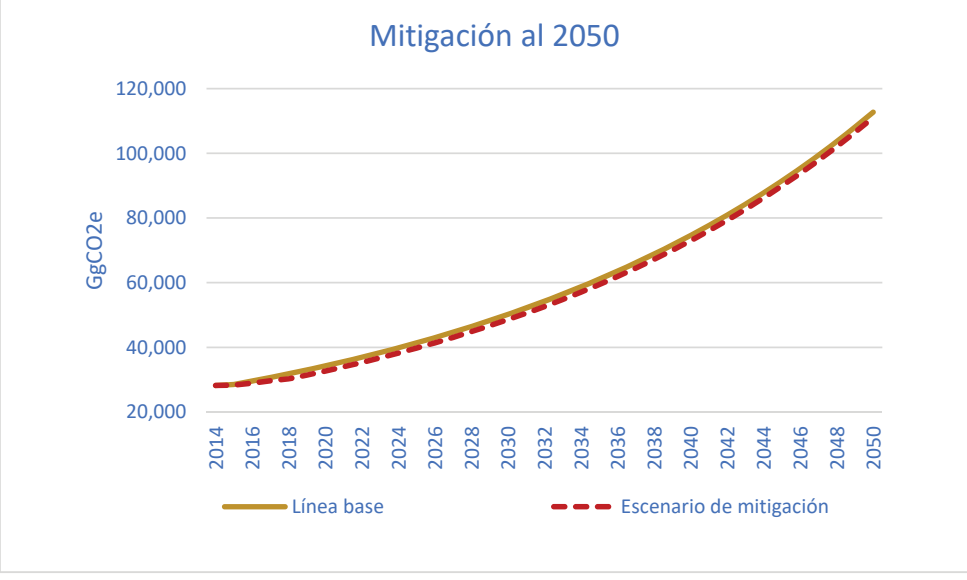
En la figura 14 se muestran las emisiones por sector al 2030. El sector energía tiene emisiones de 30,921.8 GgCO2e, representando el 64% de las emisiones, el sector industrial 3,343.73 $GgCO_2e$, representando el 7%, el sector AFOLU 4,725.83 $GgCO_2e$, siendo el 10% y el sector desechos 9,635.05 $GgCO_2e$, el 20%. El total de las emisiones en el escenario de mitigación es de 48,626.48 $GgCO_2e$, representando una reducción del 3.2% de las emisiones totales en el 2030 *versus* la línea base.

Figura 14. *Emisiones del escenario de mitigación por sector al 2030*



Fuente: Elaboración propia

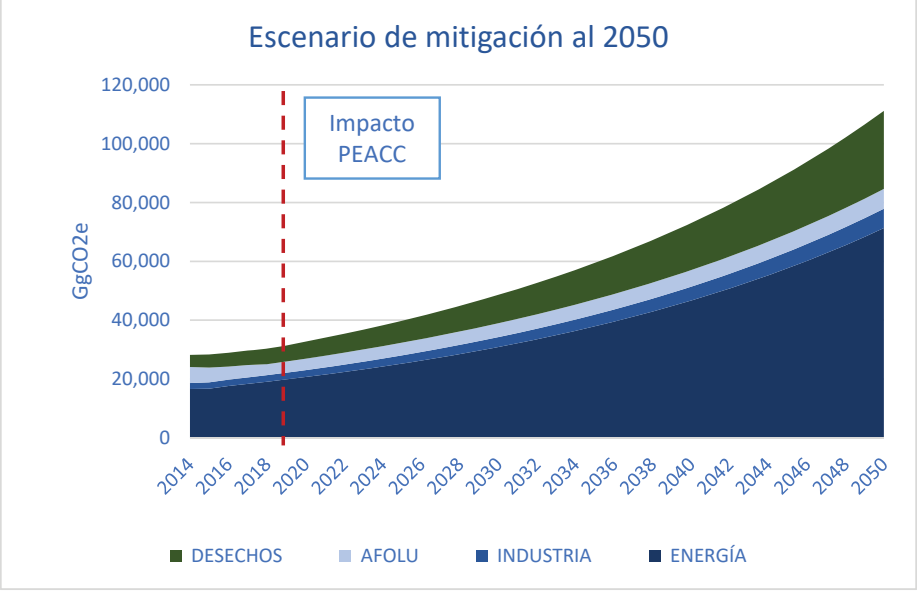
Figura 15. *Línea base de emisiones versus el escenario de mitigación al 2050*



Fuente: Elaboración propia

En la figura 16, se muestran las emisiones por sector al 2050 bajo el escenario de mitigación. El sector energía tiene emisiones de 71,308.03 $GgCO_2e$, representando el 64% de las emisiones, el sector industrial 6,586.39 $GgCO_{2e}$, representando el 6%, el sector AFOLU 6,707.72 $GgCO_2e$, con el 6% de las emisiones totales y el sector desechos 26,525.5 GgCO2e, representando el 24% de las emisiones. El total de las emisiones en el escenario de mitigación es de 111,117.6 $GgCO_2e$, representando una reducción del 1.4% de las emisiones totales en el 2050 *versus* la línea base.

Figura 16. *Emisiones del escenario de mitigación por sector al 2050*



Fuente: Elaboración propia

2.4 Potenciales de mitigación

Con base en las facultades legales que tiene el Estado en relación con la Federación y los Municipios, el Estado y sus Dependencias tienen dos formas de incidir en la implementación de medidas de cambio climático: en el desarrollo de acciones concretas que busquen reducir las emisiones de los actores clave bajo incidencia y por medio de la implementación de políticas públicas, regulaciones e instrumentos económicos que incentiven acciones de mitigación en la sociedad, el sector privado y sector público (entes municipales). Las oportunidades de mitigación y medidas de reducción de emisiones de este Programa se enfocaron en al menos los siguientes sectores: transporte público y privado, generación y consumo energético, sector de administración pública y servicios, sector industrial, suelos, sus usos y cambios de uso de suelo, cuerpos de agua, áreas naturales protegidas, vegetación, sector agrícola, pecuario y residuos.

Sector transporte

En términos sectoriales, el sector transporte es el mayor emisor de GEI en México, esto debido a que el modelo de desarrollo urbano se ha basado en la construcción de ciudades extensas e ineficientes que promueven el uso del automóvil. La falta de planeación urbana y la falta de mecanismos de gestión de demanda incrementan las externalidades ambientales y sociales, como la congestión, el ruido y el impacto en salud por la emisión de contaminantes a la atmósfera, entre otros.

Uno de los mayores potenciales de reducción de emisiones en el sector se encuentra en la implementación de instrumentos económicos que busquen reducir el uso del transporte privado motorizado, como, por ejemplo, establecimiento de eco zonas y parquímetros, carriles para vehículos con alta ocupación, tarifas a zonas de congestión, incentivos que fomenten el uso de tecnologías limpias en el autotransporte como vehículos híbridos o eléctricos, entre otros. Asimismo, en la implementación de regulaciones como normas mexicanas que establezcan límites máximos permisibles de emisiones contaminantes y verificación de vehículos en circulación. Y finalmente, se requiere del desarrollo de proyectos de transporte público masivo (autobuses de transito rápido, trenes de pasajeros, mejora en la eficiencia de rutas y en la implementación de tecnologías cero-emisiones), desarrollo de infraestructura que incentive la electro-movilidad y proyectos de cambio modal a transporte no motorizado como ciclovías y corredores peatonales.

Actualmente existen una serie de barreras institucionales que han propiciado una planeación del desarrollo urbano ineficiente. Hay una dispersión en los tres niveles de gobierno, en donde el marco legal en México establece que la gestión de las zonas metropolitanas se comparte entre estados y municipios, sin embargo, no hay una legislación clara y específica que permita guiar la planeación de las ciudades. Para garantizar una política eficaz en el sector transporte, es indispensable un marco regulatorio que permita la coordinación de los gobiernos Federal, Estatal y Municipal.

Consumo energético en edificios

Respecto al consumo energético, hay un gran potencial de reducción en los edificios de la administración pública, su flota de vehículos, actividades operacionales del gobierno del Estado y sus organizaciones descentralizadas como planteles educativos, hospitales o servicios de bombeo de agua. El potencial se centra en acciones de eficiencia energética especialmente en iluminación y sistemas de aire acondicionado, en la modernización de edificios como el retrofit y en la generación de proyectos de energía renovable como la instalación de paneles fotovoltaicos. Sin embargo, la instrumentación de política pública también debe enfocarse en la eliminación de barreras a la implementación de estas acciones, como lo son: tarifas eléctricas altamente subsidiadas, capacidad de adquisición de deuda limitada, limitaciones administrativas y legales para la adopción de modelos público-privados, una falta de incentivos financieros dado que los presupuestos anuales de energía están etiquetados y el reciclaje de ahorros no está permitido, entre otras.

AFOLU

En el sector AFOLU, las emisiones y absorciones dependen de procesos de manejo y cambios de uso del suelo, que resultan en pérdidas de carbono en biomasa o pérdida de la capacidad de absorción o captura de carbono. Ejemplos de estos procesos incluyen el manejo forestal, la deforestación y degradación, las actividades agropecuarias y los incendios forestales, en donde el mayor potencial se centra en la instrumentación de políticas públicas que favorezcan el desarrollo rural sustentable, incorporando y reforzando el manejo comunitario de los bosques y la conservación de su biodiversidad.

Otra medida con gran potencial está en el manejo forestal sustentable e incremento de la productividad forestal en bosques y selvas con vocación productiva y en terrenos con potencial para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales, mediante el uso de incentivos económicos a los poseedores de las tierras para conservar el uso de suelo forestal. Esto aumentaría la producción y por ende la productividad económica junto con otros co-beneficios ya que la ejecución de mejores prácticas silvícolas apoya la conservación de la biodiversidad y otros servicios ambientales como los hidrológicos. Y finalmente, tiene un gran impacto la restauración de áreas forestales degradadas en Áreas Naturales Protegidas (ANP) y el desarrollo de capacidades para que los dueños de los bosques estén en condiciones de aplicar adecuadamente el manejo forestal sustentable.

Para obtener un mayor nivel de éxito en la implementación de estas políticas se requiere analizar otros marcos regulatorios, como el esquema de subsidios agrícolas, cuyo sector tiene una interacción directa con las áreas forestales e induce a incentivos perversos como el costo de oportunidad de mantener las áreas boscosas. Así también, es indispensable contar con esquemas de planeación y coordinación entre las Dependencias y actores clave que inciden el cambio de uso de suelo.

Agricultura

En el sector de agricultura, el mayor potencial de mitigación se encuentra en la instalación y operación de biodigestores para las deposiciones del ganado y así generar electricidad a base de biogás y mediante la sustitución de fertilizantes sintéticos nitrogenados en los cultivos, por biofertilizantes. Otro tipo de medidas están basadas en metodologías de más largo plazo basadas en esquemas integrales, como la agricultura de la conservación que se basa en el fortalecimiento de la biodiversidad mediante la reducción de cultivo, cobertura del suelo con los residuos del cultivo previo y siembra rotativa de cultivos; esta práctica mejora la agregación del suelo y aumenta la infiltración, por lo que se conserva más humedad, hay mayor disponibilidad de agua para los cultivos y reduce la erosión del suelo. Otra medida, es el pastoreo planificado, que se basa en el manejo holístico en pastizales y ganadería extensiva.

Para la implementación de estas medidas, se requiere reforzar la regulación de actividades agropecuarias de competencia estatal, como la gestión de las deposiciones del ganado y los residuos de cosechas. Al igual que el sector de Uso de Suelo, es indispensable la creación de capacidades a los productores para lograr una optimización en el uso de los biodigestores y en el manejo de los

cultivos. Los subsidios a los combustibles fósiles constituyen una barrera al autoabastecimiento de energía a base de biogás.

Residuos

Para el caso del sector de residuos, los municipios tienen bajo su cargo las funciones y servicios de la disposición final de residuos, del agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales; por lo que el gran potencial del Estado recae en la formulación de políticas públicas que busquen eliminar las barreras que permitan detonar proyectos que garanticen la gestión integral de los residuos, así como la creación de un marco regulatorio que permita la participación de la población como generador de residuos, la participación de las diferentes municipalidades e incentive la inversión del sector privado.

Como potenciales de mitigación se encuentra la reducción de emisiones de metano en rellenos sanitarios, mediante el desarrollo de infraestructura necesaria para la captura y quema de biogás, que además puede ser utilizado para la generación de energía eléctrica. El mayor potencial se ubica en ciudades capitales y polígonos industriales. Otra medida de mitigación se encuentra en el aumento de la eficiencia y el aprovechamiento de metano en plantas de tratamiento de aguas residuales.



Una de las mayores barreras a la implementación es que el horizonte temporal de desarrollo de proyectos de manejo de residuos y tratamiento de aguas es mayor que el de las administraciones municipales y estatales, este riesgo se vuelve relevante debido que se requieren altos niveles de

inversión inicial. La formulación de planes y estrategias intermunicipales a largo plazo podrían ayudar a mantener la continuidad de los proyectos. También, se requiere de mejorar las capacidades institucionales a nivel Estatal y Municipal para poder desarrollar la planeación, ejecución y operación de los sistemas de recolección y manejo de RSU, así como de los proyectos de captura y aprovechamiento de metano. Las barreras identificadas que impiden la mitigación de las emisiones de aguas residuales están directamente ligadas con la gestión del agua potable. Existe actualmente una estructura de subsidios que desincentiva los mercados y las inversiones de agua tratada.

Como fue mencionado anteriormente, las medidas de mitigación se generaron a partir de un proceso participativo, por medio de talleres de construcción de capacidades y validación, en donde distintas Secretarías del Gobierno del Estado proporcionaron información respecto a las acciones de mitigación frente a las que se comprometerían.

Este proceso tuvo el objetivo de garantizar la inclusión de tomadores de decisiones locales, estatales y nacionales; expertos locales, regionales y nacionales; representantes del gobierno federal, estatal y municipal; academia; sectores privados y sociedad civil. Por lo que es relevante mostrar el compromiso de cada una de las Dependencias, así como las áreas de oportunidad que tienen respecto a la generación de información, y por tanto al impacto en la cuantificación de las metas sectoriales. La tabla 3 muestra el potencial de mitigación cuantificado de las acciones de cada una de las Dependencias al 2018 y la Tabla 4, muestra las acciones que comprometieron las Dependencias pero que no pudieron ser cuantificadas debido a la falta de información en supuestos clave.

Respecto a las acciones cuantificables, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial comprometió el cumplimiento de 14 acciones, que en conjunto representan el 98% de las reducciones, que incluyen medidas de los sectores: energía, procesos industriales y AFOLU. Le sigue la Comisión Estatal del Agua con dos proyectos de co-generación de electricidad a partir de plantas de tratamiento de aguas residuales, la Secretaria de Cultura con dos acciones enfocadas a la infraestructura en movilidad y dos acciones que buscan la reforestación de senderos específicos, la Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos con una acción que busca el mantenimiento y conservación de parques y la Secretaria de Movilidad con dos acciones que buscan incidir en la movilidad no motorizada.

A nivel sectorial, y con relación a medidas cuantificables, hay 14 acciones para el sector energía de un total de 22, sin embargo, estas medidas contribuyen solamente con el 4.2% de las emisiones mitigadas. Dentro de este sector, el subsector que más contribuye es el sector transporte con 65% (40% del total del Inventario), si bien hay 8 acciones dedicadas a mitigar las emisiones de este sub-sector, la cuantificación representa el 0.1% de las emisiones mitigadas, por lo que hay un gran potencial en medidas como el desarrollo de infraestructura para transporte no motorizado o infraestructura que incentive la electromovilidad. Para el caso del consumo de energía por parte de los edificios públicos y de servicios, hay varias acciones enfocadas a la generación de energía renovable en edificios y a la implementación de medidas de eficiencia energética. Estas acciones son costo-eficientes ya que el tiempo de recuperación de la inversión es bajo y atrae un ahorro en las facturas de electricidad.

Para la categoría de Procesos Industriales, la SEMADET se comprometió a la sustitución de hornos de producción de ladrillo artesanal por hornos eficientes, que, si bien tiene un impacto significativo en la reducción de emisiones GEI, tiene un gran potencial en la reducción de carbono negro y otros contaminantes criterio que tienen fuertes impactos en la salud de la población. La mayoría de los hornos artesanales pertenecen al sector informal, por lo que una reconversión de este sector representa una mejora en la calidad de vida de los productores.

El sector desechos pasa a contribuir con el 15 % de las emisiones totales en 2015 a 24% en el 2050, siendo el sector con mayor crecimiento respecto a su línea base, lo que indica que hay un gran potencial de reducción. La mayor contribución viene de las emisiones de metano por la disposición de residuos en rellenos sanitarios, por lo que el Estado podría comprometer acciones que ayuden a optimizar el manejo de los residuos generados por los municipios y a eliminar barreras de carácter administrativo, técnico y legal que incentive esquemas de colaboración entre el sector público y privado.

Respecto al sector AFOLU, el sector ganadero emite el 65% de las emisiones totales. La Secretaría de Desarrollo Rural (Seder) tiene como compromiso, la instalación de biodigestores para los productores del sector agropecuario, por lo que la cuantificación de acciones de este sub-sector se irá mejorando conforme se recabe y procese la información faltante. Para el sub-sector de Silvicultura y otros usos de Suelo (FOLU, por sus siglas en inglés), hay un gran compromiso por parte del Estado y varias dependencias, ya que se comprometieron 7 acciones enfocadas al Manejo de Áreas Naturales Protegidas, reforestación, mantenimiento y conservación de áreas forestales en más de 140,000 hectáreas. Estas acciones, representan el 91% de las emisiones mitigadas.

Tabla 3. Valor anual de la mitigación por medida al año 2018, en toneladas de CO_2eq

Mitigación de las acciones de cada Dependencia [tCO2]				
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial				
Acción	2015	2016	2017	2018
1. Instalación de infraestructura para generación de energía mediante fuentes renovables.	18,724	18,744	18,791	19,075
2. Implementación e innovación tecnológica para la disminución en el consumo energético	-	20,361	20,496	26,004
3. Implementación de programas de eficiencia energética, manejo de residuos y uso eficiente del agua en edificios aledaños o funcionales.	-	-	15	33
4. Implementación de programas de eficiencia energética, manejo de residuos y uso eficiente del agua en edificios administrativos.	0	0	0	0
5. Acciones de Eficiencia Energética y Energía Renovable en edificios administrativos y secundarios	83	185	185	185
6. Diseñar e Implementar estrategias que desincentiven el uso del auto particular como único medio de traslado escolar	-	19	133	275

7. Cambio de vehículos del gobierno mayores a 10 años por vehículos más recientes con tecnología más avanzada.	-	54	109	109
8. Sustitución de vehículos de combustión interna de las dependencias de gobierno por vehículos eléctricos.	-	-	98	98
9. Fomentar la construcción de estaciones de abastecimiento energético en el Estado.	-	2	9	9
10. Provisión de hornos eficientes a ladrilleras para el proceso de horneado, disminuyendo así las emisiones asociadas al mismo.	-	-	6,353	63,530
11. Manejo de Áreas Naturales Protegidas de carácter Estatal, las Coadministradas con la CONANP, Sitios Ramsar y Otras Modalidades de Conservación.	-	93	196	238
12. Proyectos de declaratorias de carácter estatal; Sierra El Cuale y Cinturón Verde del Lago de Chapala, Barrancas de los Ríos Santiago y Verde.	-	415,668	622,468	1,036,068
13. Reforestación en zonas forestales que hayan presentado pérdida o degradación forestal en Jalisco	139,338	187,562	290,962	394,362
14. Aumento de la superficie con plantaciones forestales maderables en Jalisco	9,994	12,785	16,921	23,125
CONTRIBUCIÓN TOTAL				1,563,112
Comisión Estatal del Agua				
Acción	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
1. Cogeneración de energía eléctrica a partir de biogás en las PTAR de El Ahogado y Agua Prieta	-	2,185.8	8,471.6	20,102.5
CONTRIBUCIÓN TOTAL				20,102.5
Secretaria de Cultura				
Acción	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
1. Crear infraestructura para la movilidad no motorizada, a partir del trazo en desuso del ferrocarril	-	8.4	100.5	100.5
2. Crear un sistema de transporte semi-automatizado para préstamo de bicicletas en las regiones Valle, Ciénega y Sur.	-	-	-	35.6
3. Reforestación del área de amortiguamiento en la Z.A. de los sitios Arqueológicos a cargo de la Secretaria de Cultura.	-	103.4	206.8	310.2
4. Reforestación de los senderos de Vías Verdes en sus 3 Regiones	-	583.2	748.6	1,265.6
CONTRIBUCIÓN TOTAL				1,711.9
Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos				
Acción	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**

1. Mantenimiento y conservación del parque aledaño a las instalaciones de la UEPC	-	-	517.0	1,344.2
CONTRIBUCIÓN TOTAL				1,344.2
Secretaría de Movilidad				
Acción	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
1. Instalación de corredores metropolitanos	-	-	9.7	9.7
2. Creación de nuevos puntos y rutas viales para la bicicleta pública	224.4	680.9	680.9	680.9
CONTRIBUCIÓN TOTAL				690.6

Fuente: Elaboración propia

Respecto a las acciones comprometidas que aún no han pasado por el proceso de cuantificación, la Seder, ha comprometido tres medidas enfocadas a la instalación de biodigestores y a la sustitución de nuevas tecnologías enfocadas a la eficiencia energética y menor consumo de agua, acciones necesarias para lograr una reducción en el sector agrícola.

La Secretaría de Movilidad (Semov), con dos proyectos relacionados a la gestión y mejora del transporte público, con un gran potencial dado la contribución del sub-sector en las emisiones totales. La Secretaría de Turismo en apoyar la certificación de hoteles, que, si bien es difícil cuantificar metas de reducción de emisiones, valdría la pena establecer metas claras de hoteles certificados. Y la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICyT) se compromete a la sustitución de tecnologías más avanzadas respecto a eficiencia energética en el consumo eléctrico.

Es muy importante mencionar que la cuantificación de acciones en este Programa es un ejercicio inicial, por lo que la implementación de éstas ayudará en la definición y procesamiento de información faltante, así como también en el mejoramiento de las metodologías que permitan construir cálculos con información trazable y transparente basados en sistemas de verificación confiables.

Tabla 4. Medidas que no fueron cuantificadas por dependencia

Acciones que no fueron cuantificadas Secretaría de Desarrollo Rural	
Acción	**Mitigación 2018**
Generación de energía mediante el uso de fuentes renovables	n.a.
Instalación de biodigestores para que la población y los productores del sector agropecuario puedan tratar los residuos orgánicos derivados de la ganadería de forma eficiente ambientalmente.	n.a.
Instalación de sistemas ahorradores de agua en centros escolares.	n.a.

Instalación de dispositivos de apagado automático, sustitución de luminarias y mantenimiento preventivo de instalaciones eléctricas en las oficinas de la secretaría y centros escolares	n.a.
Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología	
Acción	**Mitigación 2018**
Instalación de sensores de movimiento, programas de horarios y cambio de lámparas tradicionales por lámparas de luz LED en las aulas, oficinas y baños	n.a.
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	
Acción	**Mitigación 2018**
Monitoreo y reducción de las emisiones contaminantes provenientes del parque vehicular en circulación, en específico las emisiones de CO, CO2, NOx, O2 y HC, a través de la detección de vehículos que incumplen los LMP descritos en la normatividad aplicable	n.a.
Dotar de tecnología a los usuarios de vehículos privados que le permita reducir sus emisiones por medio de un convertidor catalítico.	n.a.
Instalación de calentadores de agua solares	n.a.
Sustitución de luminarias	n.a.
Secretaría de movilidad	
Acción	**Mitigación 2018**
Incorporar las Fases I y II del BRT en Periférico	n.a.
Habilitación de rutas y unidades que hagan más eficiente el uso del transporte público	n.a.
Secretaría de turismo	
Acción	**Mitigación 2018**
Apoyar en la certificaión de hoteles del Green Host con el programa de Cumplimiento Ambiental Voluntario que maneja la Semadet , a través del cual se han estado generando acciones que permiten abonar al tema de Cambio Climático.	n.a.

Fuente: Elaboración propia

2.5 Medidas de mitigación de Compuestos y Gases de Efecto Invernadero

A continuación, se presentan las medidas de mitigación del PEACC, agrupadas en tres estrategias. Esta estructura obedece a la afinidad temática, prioridad y posibilidades de sinergia entre medidas.

Las estrategias contienen 28 medidas, las cuales a su vez se conforman de diversas acciones. Para este enfoque de mitigación, las siguientes secretarías aportan cuando menos una medida: Secretaría de Cultura (SC), Secretaría de Movilidad (Semov), Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos (UEPCBJ), Comisión Estatal del Agua (CEA), Secretaría de Desarrollo Rural (Seder), Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICyT) y la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (Semadet).

Estrategia M1. Ciudades sustentables, movilidad urbana y calidad del aire

El objetivo de esta estrategia es proponer medidas y acciones que fortalezcan el transporte público y privado sustentable, eficiente y de bajas emisiones, transporte no motorizado, desarrollo urbano sustentable, los circuitos cortos de comercialización, el consumo responsable, el manejo de los residuos y la reducción en la emisión de contaminantes dañinos para la salud y el medio ambiente en las ciudades.

Tabla 5. Medidas Estrategia M1

Número Medida	Dependencia ejecutora	Medida	Acciones
M1.1	Secretaría de Cultura	Ejecutar el programa de Vías Verdes	Crear infraestructura para la movilidad no motorizada, a partir del trazo en desuso del ferrocarril.
			Reforestar los senderos de Vías Verdes en sus 3 regiones.
			Crear un sistema de transporte semi-automatizado para préstamo de bicicletas en las regiones Valle, Ciénega y Sur.
M1.2	Dirección de Gestión de la Calidad del Aire SEMADET	Eficientar al sector de producción artesanal de ladrillo	Elaborar un estudio de la cadena de valor del sector ladrillero considerando las emisiones que generan y la vulnerabilidad diferenciada por sexo y edad.
M1.3	Dirección de Regulación de Emisiones Vehiculares SEMADET	Rediseñar el Programa de Verificación Vehicular Obligatoria, para dar cumplimiento a la normatividad federal y poder medir y reducir las emisiones precursoras de Ozono (HC y NOx), principalmente en el AMG	Monitorear y reducir de las emisiones contaminantes provenientes del parque vehicular en circulación en el AMG, específicamente las emisiones de CO, CO_2, NOx, O_2 y HC, a través de la detección de vehículos que incumplen los límites máximos permisibles descritos en la normatividad aplicable.
M1.4	Secretaría de Movilidad	Desarrollar corredores metropolitanos.	Instalar corredores metropolitanos que integren perspectiva de género
M1.5	Dirección de Gestión de la Calidad del Aire SEMADET	Ejecutar el Programa de Movilidad Escolar	Diseñar e implementar estrategias de movilidad sustentable para el traslado escolar, integrando la perspectiva de género.
M1.6	Dirección de Gestión de la Calidad del Aire SEMADET	Impulsar la reconversión tecnológica del sector ladrillero	Proveer hornos eficientes a ladrilleras para el proceso de horneado, disminuyendo así las emisiones asociadas al mismo.
M1.7	Dirección de Gestión de la Calidad del Aire SEMADET	Fortalecer la red de monitoreo atmosférico	Fortalecer la red de monitoreo atmosférico con el mantenimiento y actualización de tecnología adecuada.

M1.8	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	Realizar el manejo integral del arbolado urbano	Realizar un inventario del arbolado urbano para diseñar una reforestación estratégica.
M1.9	Dirección de Regulación de Emisiones Vehiculares	Sustituir los convertidores catalíticos	Dotar de tecnología a usuarios de vehículos privados con motor a inyección de gasolina que permita reducir las emisiones por medio de un convertidor catalítico.
M1.10	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	Renovar el parque vehicular del gobierno del estado	Cambiar vehículos del gobierno mayores a 10 años por vehículos más recientes con tecnología más avanzada.
			Sustituir vehículos de combustión interna de las dependencias de gobierno por vehículos eléctricos.
M1.11	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	Instalar estaciones de carga para vehículos eléctricos (Electrolineras)	Fomentar la construcción de estaciones de abastecimiento energético en el Estado.
M1.12	Secretaría de Movilidad	Aumentar el transporte BRT en el periférico de Guadalajara	Incorporar las Fases I y II del BRT en Periférico.
M1.13	Secretaría de Movilidad	Incrementar puntos y rutas en el servicio de bicicleta pública	Crear nuevos puntos y rutas viales para la bicicleta pública.
M1.14	Secretaría de Movilidad	Reestructurar rutas de transporte público	Habilitar rutas y unidades que hagan más eficiente el uso del transporte público.
M1.15	Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos	Recuperación del parque aledaño a la UEPC	Mantener y conservar el parque aledaño a las instalaciones de la comandancia central de la UEPC.
M1.16	Comisión Estatal del Agua	Impulsar nuevas tecnologías e infraestructura para el tratamiento de aguas residuales, el manejo integral de los residuos sólidos y el aprovechamiento energético del biogás, a través de esquemas de coinversión e instrumentos económicos que faciliten el autofinanciamiento de la operación y mantenimiento de la infraestructura nueva y existente	Construir infraestructura complementaria para el tratamiento de aguas residuales en zonas con cobertura de saneamiento incompleta.
			Construir PTAR en zonas con cobertura de saneamiento incompleta.
			Rehabilitar y modernizar las PTAR existentes, para garantizar su adecuada y continua operación, en cumplimiento de la normatividad correspondiente.
M1.17	Dirección de Gestión Integral de Residuos SEMADET	Promover sistemas de gestión integral de residuos eficientes y tendientes a la minimización en la generación de gases de efecto invernadero a través de los prestadores de servicios de residuos de manejo especial	Integrar de proyectos NAMA con asociaciones intermunicipales.
			Evitar la quema de residuos sólidos domésticos, de vertederos y restos agrícolas.
			Fomentar la separación en el origen de los residuos orgánicos domiciliarios y aprovechamiento interno como opción preferente.

			Separación en el origen de residuos orgánicos y recolección selectiva restringida a los que se aprovechen externamente realizada por empresas autorizadas.
			Impulsar sistemas de gestión integral de residuos eficientes y tendientes a la minimización en la generación de gases de efecto invernadero a través de los prestadores de servicios de residuos de manejo especial.
M1.18	Secretaría de Movilidad	Realizar una sincronización eficiente de semáforos	Sincronizar los semáforos del AMG.

Estrategia M2. Energías renovables y eficiencia energética

Esta estrategia plantea medidas y acciones relevantes en el sector energía, considerando primordialmente aquellas con una relación costo-eficiencia alta. Por un lado, aborda acciones de eficiencia energética, como programas de ahorro de energía, modificación de los hábitos de los usuarios de la energía, sustitución por equipos o luminarias más eficientes, y por otro, plantea soluciones como la producción de energía limpia que buscan desplazar la generación de ésta a partir de combustibles fósiles, los cuales son altamente emisores de GEI.

Tabla 6. Medidas Estrategia M2

Número Medida	Dependencia ejecutora	Medida	Acción
M2.1	Secretaría de Desarrollo Rural	Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia	Generar energía mediante el uso de fuentes renovables.
M2.2	Secretaría de Desarrollo Rural	Reducir emisiones a la atmósfera producidas por residuos sólidos	Instalar biodigestores para que la población y los productores del sector agropecuario puedan tratar los residuos orgánicos derivados de la ganadería de forma eficiente ambientalmente, así como fomentar de forma igualitaria y asegurando una perspectiva de género, el uso de ecotecnias para tratar los residuos orgánicos.
M2.3	Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología	Fomentar la eficiencia en el consumo eléctrico en los Institutos Tecnológicos inscritos en el programa de certificación ambiental ISO 14001	Promover la instalación de sensores de movimiento, programas de horarios y cambio de lámparas tradicionales por lámparas de luz LED en las aulas, oficinas y baños.
M2.4	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	Ejecutar el Plan de Gestión de Carbono	Elaborar programas y dispositivos para disminución en el consumo energético.
			Instalar infraestructura para generación de energía mediante fuentes renovables.
M2.5	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	Implementar un programa de calentadores solares para viviendas o industria de Jalisco	Instalar calentadores de agua solares, priorizando a grupos vulnerables y jefas de familia.
M2.6	Secretaría de Cultura	Fomentar el aprovechamiento de energías renovables en las	Implementar programas de eficiencia energética, manejo de residuos y uso eficiente del agua en edificios aledaños o funcionales.

		instalaciones adscritas a la dependencia	Implementar programas de eficiencia energética, manejo de residuos y uso eficiente del agua en edificios administrativos.
M2.7	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	Implementar acciones de eficiencia energética y energía renovable en edificios administrativos y secundarios	Realizar acciones de eficiencia energética y energía renovable en edificios administrativos y secundarios (ejemplo: placas solares).
			Realizar acciones de eficiencia energética y energía renovable en edificios administrativos y secundarios (reguladores de luz, bombillas de bajo consumo, detectores de presencia).
			Sustituir luminarias.

Estrategia M3. Fortalecer y consolidar buenas prácticas agropecuarias y forestales

Los bosques y áreas destinadas a actividades agropecuarias son una fuente altamente emisora de GEI. De la misma forma, su manejo adecuado y en algunos casos las actividades de conservación que se llevan a cabo en estas áreas, representan una oportunidad para implementar medidas y acciones que contribuyen sinérgicamente tanto en el rubro de mitigación, como en el de adaptación. Por lo anterior la implementación de medidas de esta estrategia resulta prioritaria para el Estado, por la importancia que el sector representa dentro del total de las emisiones estatales de GEI y por ende por las oportunidades y amplio potencial derivados de la implementación de medidas de carácter integral.

Tabla 7. Medidas Estrategia M3

Número Medida	Dependencia ejecutora	Medida	Acción
M3.1	Dirección Forestal de Planeación y Productividad SEMADET	Promover la implementación de sistemas agropecuarios bajos en carbono	Fomentar la ganadería sustentable a través de sistemas silvopastoriles intensivos y semiintensificación de la ganadería en cuencas costeras, que incentiven la participación de las mujeres.
M3.2	Dirección Forestal de Planeación y Productividad SEMADET	Aumentar el manejo forestal y de vida silvestre	Reforestar zonas forestales que hayan presentado pérdida o degradación forestal en Jalisco.
			Aumentar la superficie con plantaciones forestales maderables en Jalisco.
M3.3	Dirección Forestal de Planeación y Productividad SEMADET	Impulsar proyectos productivos agropecuarios y forestales privilegiando a grupos vulnerables ante el cambio climático, como mujeres, jóvenes e indígenas	Impulsar y fomentar proyectos rurales sustentables dirigidos por mujeres y jóvenes avecinados en cuencas costeras.

3 ADAPTACIÓN

La adaptación es un proceso que hace referencia a los ajustes o cambios que experimentan los grupos sociales de mujeres y hombres o naturales frente a las nuevas condiciones que genera el cambio climático. Estos ajustes pueden moderar el daño o tomar ventaja de sus efectos. Por ello, los principales sectores que se deben identificar en la elaboración de este PEACC son: **infraestructura estratégica,** (se refiere a la infraestructura turística, portuaria, hospitales, escuelas, comunicaciones y transportes) **sistemas productivos,** (actividades económicas) **servicios ecosistémicos,** (beneficios que la naturaleza aporta a la sociedad) y el **sector social** (la diversidad de personas al interior de los grupos humanos que conforman la sociedad).

La vulnerabilidad por su parte, es el nivel de susceptibilidad de los efectos adversos del cambio climático, se encuentra en función de la **exposición** de un sistema o sector, su **sensibilidad** (grado en el que un sistema o sector resulta afectado, positiva o negativamente), y su **capacidad de adaptación** (¿qué recursos existen para enfrentar los cambios proyectados?). El propósito final de los procesos de adaptación es el de disminuir la vulnerabilidad y aumentar la **resiliencia** (capacidad de las comunidades de absorber una alteración sin perder su estructura básica o funcionamiento) de los sistemas humanos, productivos, infraestructura estratégica y servicios ecosistémicos. El objetivo de esta sección es analizar y definir las estrategias, medidas y acciones prioritarias que, bajo una integración territorial, ayuden a generar mecanismos para aumentar la resiliencia en el Estado de Jalisco, a partir de la identificación de la vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático de las personas que habitan en regiones y sectores prioritarios.

3.1 Diagnóstico: Adaptación y Vulnerabilidad en Jalisco

La adaptación al cambio climático es un proceso que se determina en función de la exposición o presencia ante los fenómenos de tipo climático y meteorológico, así como de la capacidad de adaptación ante los cambios previstos y de la sensibilidad de los sistemas ambientales, sociales y productivos. Con el fin de comprender adecuadamente estos elementos y sus interacciones, es necesaria la elaboración de un diagnóstico que contribuya a identificar la vulnerabilidad actual y futura, con la finalidad de que con esta información, se diseñen y operen las acciones necesarias para disminuir los efectos del cambio climático en los sistemas humanos y aumentar la resiliencia de, sistemas productivos, infraestructura estratégica y servicios ecosistémicos.

Igualmente, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), define conceptos centrales que son utilizados en la evaluación y gestión de los riesgos frente al cambio climático, tales como el *peligro*, el cual se refiere generalmente a sucesos o tendencias físicos relacionados con el clima o sus respectivos impactos físicos, o bien, el concepto de *riesgo*, el cual resulta de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y el peligro. Por esta razón es importante conocer a través de estos conceptos, en qué medida, forma y diversidad los eventos relacionados con el clima afectan tanto positiva como negativamente al Estado de Jalisco.

Desde la publicación de la LGCC, la adaptación se considera una prioridad en la agenda nacional, ya que busca reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas frente a los efectos adversos

del cambio climático. Esto se ha planteado en los instrumentos nacionales como la ENCC con visión 10-20-40 años, en la que se establecen las prioridades nacionales en esta materia y donde se identifican las líneas de acción para alcanzarlas. También en otros de tipo federal, como el PECC 2014-2018, el cual implementa medidas específicas en materia de adaptación, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población, de los ecosistemas y sectores productivos, así como incrementar la resistencia de la infraestructura estratégica ante los impactos adversos del cambio climático.

De igual forma, cabe recordar que México ha suscrito compromisos internacionales con un horizonte de cumplimiento al 2030 mediante su Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC por sus siglas en inglés), para los cuales se identifican los principales enfoques con los que es abordado el tema de adaptación: incremento en la resiliencia de la infraestructura estratégica y de los ecosistemas. Estas metas nacionales se enfocan por ejemplo, en alertas tempranas y sistemas de gestión de riesgo climático, en incrementos de la capacidad adaptativa de cuando menos 50% de los municipios más vulnerables del país, en el fortalecimiento de la conectividad ecosistémica, así como en la creación de sinergias entre la adaptación y la mitigación, determinando por ejemplo la tasa cero de deforestación.

El Estado de Jalisco tiene importantes avances en materia de adaptación al cambio climático. Diversos centros de investigación tanto nacionales como internacionales han adoptado el tema, entre éstos, la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Greenpeace México y la Universidad Nacional Autónoma de México por mencionar a algunos, a los que se le suma a nivel estatal, principalmente la Universidad de Guadalajara y la Universidad Autónoma de Guadalajara.

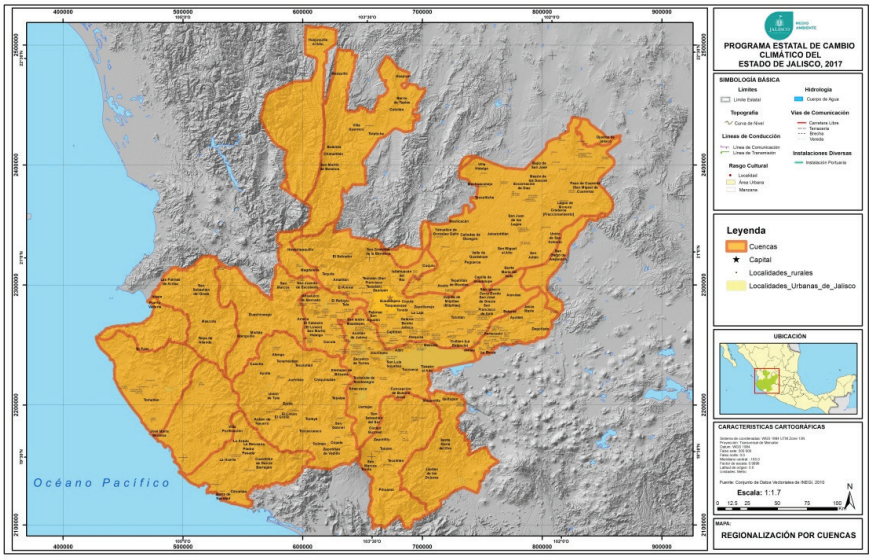
Asimismo, en 2015 se publicó la Ley para la Acción ante el cambio climático del Estado de Jalisco (LACCEJ), la cual responde a lo establecido en la LGCC. Su objetivo en materia de adaptación es *reducir el riesgo, la vulnerabilidad de la población en zonas rurales, urbanas y costeras, de la infraestructura y de los ecosistemas, frente a los efectos adversos del cambio climático, mejorar su resiliencia, así como crear y fortalecer las capacidades locales de acción y respuesta*. En este sentido, el PEACC es un instrumento fundamental de la planeación estatal, pues en éste se identifican prioridades y metas en concordancia con la política nacional y estatal.

El PEACC en materia de adaptación tiene entre sus finalidades; la de identificar la vulnerabilidad actual y futura, conforme a la climatología observada y proyectada, reconocer los impactos potenciales en los sectores prioritarios y regiones caracterizadas en 20 cuencas hidrológicas en el Estado, así como identificar las medidas de política que serán implementadas por parte de las dependencias que forman parte de la CICC estatal.

En el rubro de adaptación de este PEACC, se ha delimitado como unidad de análisis la cuenca hidrológica. Esta regionalización permite analizar la vulnerabilidad actual y futura del Estado de Jalisco, y se ajusta a las 20 cuencas hidrológicas delimitadas por la Comisión Estatal del Agua (CEA) para el Estado (Figura 17). Dichas cuencas hidrológicas son: RH12-L Huaynamota, RH12-K Bolaños, ubicadas al norte del Estado; las cuencas RH12-E Santiago-Guadalajara, RH12-D Lago Chapala, RH14-A La Vega Cocula, RH16-B Armería, RH14-B Ameca-Atenquillo, y RH12-F Santiago-Aguamilpa la parte centro del Estado; las cuencas del RH12-I Verde Grande, RH12-B Lerma-Salamanca, RH12-C Lerma Chapala y RH37-F San Pablo y otras y RH12-J Juchipila, ubicadas en la porción oriental del Estado;

las cuencas del RH14-C Ameca-Ixtapa, RH13-A Cuale-Pitillal, RH15-C Tomatlán-Tecuán, RH15-B San Nicolás-Cuitzmala y RH15-A Chacala-Purificación en la porción de la costa; y las cuencas del RH16-A Coahuayana y RH18-J Tepalcatepec en la parte sur de la Entidad.

Figura 17. Mapa de las cuencas ubicadas en Jalisco de acuerdo con la CEA



Fuente: Elaboración propia con datos de CEA Jalisco. Sistema Estatal de Información del Agua

La regionalización con el enfoque por cuenca consiste en delimitar unidades ambientales homogéneas donde se pueda realizar una caracterización integral de los componentes naturales que permita capturar y comprender su integralidad sin perder de vista la heterogeneidad espacial de dichas unidades (Cotler, 2004) como una forma en que se organiza la población para apropiarse de su territorio y su impacto en la cantidad, calidad y temporalidad del agua. Cabe resaltar que la cuenca posee un límite más allá del político-administrativo ya que las características biogeofísicas de una cuenca tienden a formar sistemas hidrológicos y ecológicos relativamente homogéneos. Para entender las interrelaciones de los elementos naturales del territorio (relieve-clima-suelo-vegetación), sin embargo, para llevar a cabo esto, se requiere que la investigación se realice utilizando herramientas integradoras de conceptos, incluyendo las modificaciones antrópicas. Por lo tanto las cuencas hidrográficas se utilizan a menudo como unidades para la planificación del desarrollo (Dourojeanni, 1994).

3.2 Vulnerabilidad actual y futura en regiones y sectores prioritarios, bajo un enfoque de integración territorial.

El Estado de Jalisco tiene una extensión de 351 km de litoral en la costa del Pacífico central (Gobierno del Estado, 2012), por lo que se encuentra expuesto cada año a eventos como tormentas tropicales y huracanes que se forman en el Océano Pacífico. De igual forma, fenómenos como El Niño o la Oscilación del Sur (ENOS) son parte de la variabilidad natural, que ocasionan incendios y sequías cada año en la región de la Costa del Pacífico y sur del país (Cerano-Paredes, *et al.,* 2015).

Gran parte del Estado se encuentra en las regiones de la Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, lo cual, combinado con la dinámica tectónica del Pacifico, tiene relación con los procesos de remoción en masa (PRM) y de acuerdo con el Atlas de Riesgos del Estado de Jalisco, la región en la que convergen estos tres sistemas montañosos es donde ocurren más PRM ya que se tienen registros de al menos 92 eventos históricos de este tipo, provocados en su mayoría por la intensidad y duración de lluvias intensas asociadas a eventos meteorológicos extraordinarios (Muñiz-Jauregui, *et al.,* 2012).



Sin embargo, esta diversidad morfológica en el territorio jalisciense da como resultado una gran variedad de paisajes naturales, ya que Jalisco es considerado como uno de los estados con mayor riqueza biológica de México. En él se alberga aproximadamente el 29% de la flora vascular, el 56% de las aves y el 34% de los mamíferos del país, con el fin de proteger este capital natural, en la entidad se ubican 21 áreas naturales protegidas (ANP) de carácter federal, estatal, municipal y

privado. Del mismo modo, la superficie estatal está comprendida dentro de seis regiones terrestres, cinco regiones hidrológicas y seis regiones marinas, consideradas por la CONABIO como prioritarias para la conservación a nivel nacional (CONABIO, 2014).

De igual forma, Jalisco es el quinto Estado con mayor población, de los cuales 51.1% son mujeres y 48.9% son hombres, donde el 86% viven en zonas urbanas y 14% en zonas rurales, también se ubica el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), la segunda zona urbana más grande del país después de la Ciudad de México y el cuarto Estado con mayor aportación al producto interno bruto (PIB) nacional, así como de los Estados más desarrollados en actividades económicas, comerciales y culturales (INEGI, 2014; INEGI, 2015).

Debido a lo anterior, con el aumento en las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en actividades productivas, puede dar como resultado un incremento en la temperatura y cambios en los patrones de precipitación (IPCC, 2014) como lo estiman los modelos climáticos del Quinto Informe del IPCC. Derivado de esto, se prevé un incremento en la ocurrencia e intensidad de fenómenos que se consideran dentro de la variabilidad natural, lo que representa un gran reto para el Estado de Jalisco, ya que anualmente experimenta una gran diversidad de fenómenos relacionados con el clima.

3.2.1 Análisis de la exposición

a) Climatología de Referencia

Jalisco se ubica en una zona intertropical con altitudes que van de los 0 a los 4,240 msnm, (volcán Nevado de Colima), con influencia de dos principales estaciones: la lluviosa y la seca (periodo de estiaje). En los meses de la estación lluviosa, las precipitaciones se deben por la influencia de eventos ciclónicos del Pacifico provenientes de suroeste, del mismo modo, otro de los factores se debe por las masas de aire provenientes del anticiclón del Atlántico (anticiclón de las Bermudas), ya que estas masas de aire se manifiestan como vientos del este y suroeste (Barrera, *et al*., 1999).

De igual forma, durante el invierno las masas de aire del noroeste, provenientes de las altas presiones de la zona templada y polar, dan como resultado las bajas temperaturas y las lluvias frontales en los meses de diciembre a marzo. Asimismo la corriente en chorro (Jet Stream) tiene influencia con el comportamiento de estas masas de aire frío del norte (Barrera, *et al*., 1999).



Por lo anterior, la comprensión del comportamiento del clima actual, implica la identificación de los cambios existentes a lo largo de los registros climáticos, por lo que la climatología de referencia resulta imprescindible para trabajar el tema de cambio climático. Es por ello, que para mayor detalle se requiere de datos provenientes de las estaciones meteorológicas que reportan variables como, temperatura máxima, mínima, precipitación entre otras.

En el Estado de Jalisco se ubican 268 estaciones meteorológicas sin embargo, para la selección de dichas estaciones se debe pasar por un control de calidad de datos, en este caso contar con 90% de la información y más de 30 años de registros. Una vez cumplido estos criterios la base de datos debe pasar por una prueba de homogeneidad para evaluar su calidad[10].

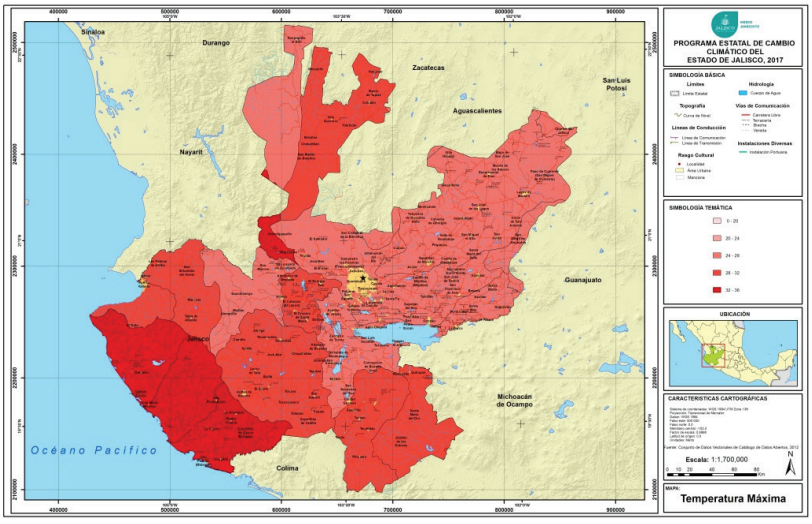
Temperatura máxima observada

La temperatura máxima se tiene identificada durante el mes de mayo con 32.7°C, mientras que para enero se registran 25.6°C. Los datos promedio identifican a las cuencas ubicadas en la región Costa Sur como las más altas, así como en la cuenca baja de Santiago-Aguamilpa ya que se registran temperaturas de hasta 36°C. Por otro lado, las cuencas de las regiones Altos Norte, Altos Sur, Ciénega, Centro y Sureste registran datos de hasta 24°C, los datos mínimos para la temperatura

[10] Para la prueba de recorrido se usó el método de Sved-Eisenhart, también denominada como Prueba de las rachas, debido a la practicidad del mismo. Se describe de manera más general este método en el anexo del capítulo.

máxima promedio. El Estado cuenta con el factor de la continentalidad, es decir, la cercanía y lejanía del mar, rigen la temperatura máxima (Figura 18).

Figura 18. Mapa de temperatura máxima por cuenca hidrológica.

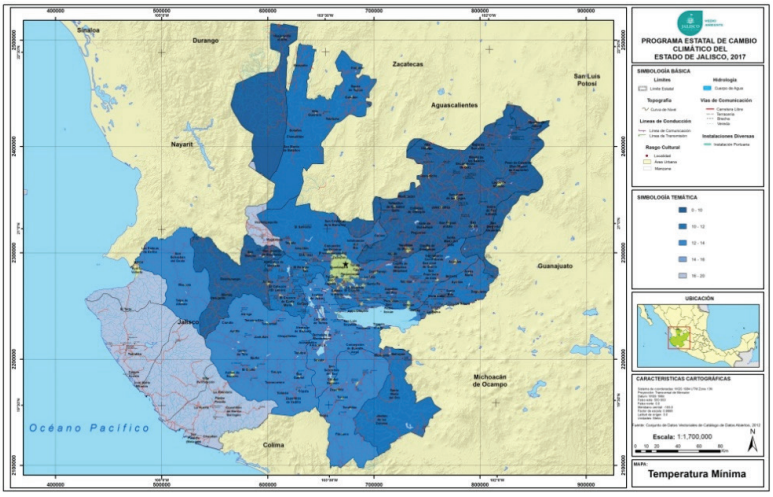


Fuente: Elaboración propia con datos de Semadet, INEGI y SMN.

Temperatura mínima observada

La temperatura mínima mensual se registra en el mes de enero con 6.8°C mientras que para junio es de 16.1°C. Asimismo, las temperaturas mínimas promedio que registran los datos más bajos, se ubican en las cuencas Verde Grande y San Pablo y otras, en las regiones de Altos Norte y Altos Sur, así como en la cuenca Huaynamota y Ameca Atenguillo ya que se registran de 8 a 10°C. Esto causado principalmente por ser las partes más altas del Estado. Las regiones de la Costa Sur y Costa Sierra Occidental registran los valores más altos de la temperatura mínima ya que alcanzan de los 16°C a los 20 °C (Figura 19).

Figura 19. Mapa de temperatura mínima por cuenca hidrológica.

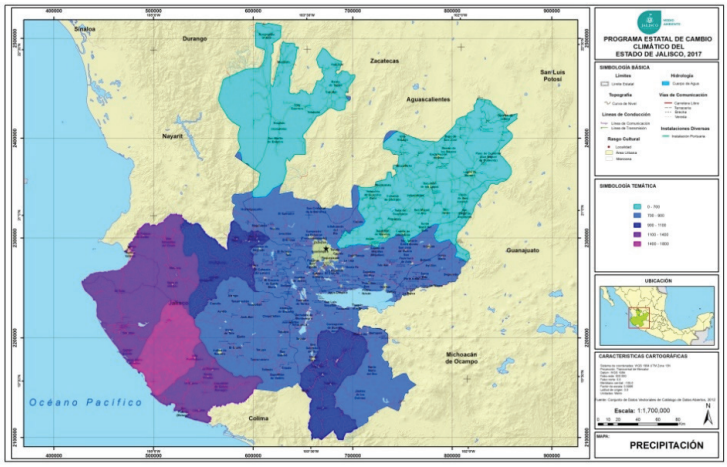


Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET, INEGI y SMN.

Precipitación

La precipitación mensual más alta se identifica para el mes de julio con 2211.3 mm. La precipitación promedio indica que las cuencas San Nicolás-Cuitzamala, Cuale-Pitillal, Tomatlán-Tecuán y Chacala-Purificación ubicadas en la región de la Costa-Sierra Occidental y Costa Sur, así como la cuenca Coahuayana de la región Sur, alcanzan de los 1742.2 mm a 1037.5 mm. Por su parte, las menores precipitaciones se observan en el mes de marzo, con valores que alcanzan los 5.8 mm. Los datos promedio más bajos para la precipitación se registran en las cuencas Verde Grande y San Pablo y Otras en la región de Altos Norte y Altos Sur y las cuencas de Bolaños y Huaynamota en la región Norte (Figura 20).

Figura 20. Mapa de precipitación por cuenca hidrológica.



Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET, INEGI y SMN.

Información por cuencas

A nivel cuencas, se realizó un promedio de los datos de las estaciones que cumplieron con el control de calidad de datos de las variables de temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación, por lo que se promediaron y se obtuvieron para cada una de las cuencas (Tabla 8).

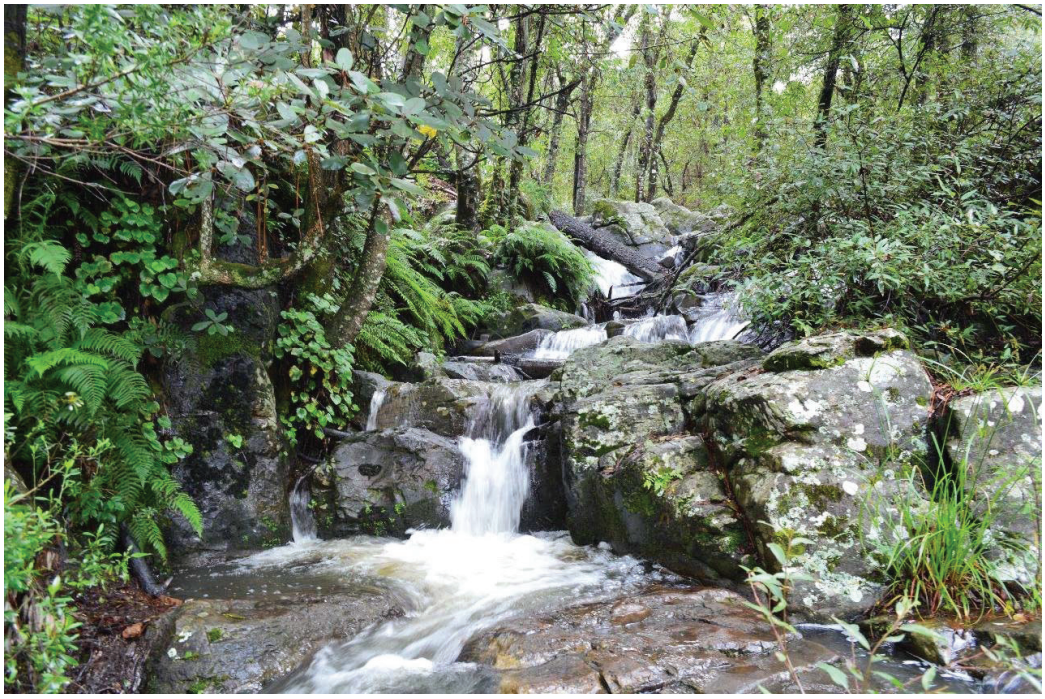
Tabla 8. Variables promedio para las cuencas de Jalisco

	Cuenca	Región económica	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Precipitación
1	RH12-L Huaynamota	Norte	27.3	9	624.7
2	RH12-K Bolaños	Norte	28.5	10.5	647.3
3	RH12-E Santiago Guadalajara	Centro, Valles, Ciénega, Alto Sur, Norte	28	11.6	848.8
4	RH12-D Lago Chapala	Ciénega, Sureste, Lagunas, Centro, Valles, Sur	27.3	13.3	744.9
5	RH14-A La Vega Cocula	Valles, Laguna	30	11.6	840.3
6	RH16-B Armería	Sierra Amula, Lagunas, Sur	29.3	12.5	730.4
7	RH14-B Ameca-Atenquillo	Costa sierra occidental, Valles, Sierra de Amula	25.9	8	1082

8	RH12-F Santiago-Aguamilpa	Valles	34.4	17.3	807.1
9	RH12-I Verde Grande	Altos Norte, Altos Sur, Centro	27.3	8.3	634.9
10	RH12-B Lerma-Salamanca	Altos Norte, Altos Sur	26.3	9.9	639.5
11	RH12-C Lerma-Chapala	Ciénega, Altos Sur	27.2	10.9	828.8
12	RH37-F San Pablo y Otras	Altos Norte	24.9	8.1	513
13	RH12-J Juchipila	Centro, Altos Sur	27.3	9.9	737.2
14	RH14-C Rio Ameca – Ixtapa	Costa Sierra Occidental	28.8	13.5	1129
15	RH13-A Cuale-Pitillal	Costa Sierra Occidental	31.5	20.6	1330.7
16	RH15-C Tomatlán-Tecuán	Costa Sierra Occidental, Costa Sur	32.4	18.1	1272
17	RH15-B San Nicolás-Cuitzamala	Costa Sur, Costa Sierra Occidental	33.3	19.9	1742.2
18	RH15-A Chalaca-Purificación	Costa Sur	33.2	19	1242.85
19	RH16-A Coahuayana	Sur, Sureste	31.4	12.9	1037.5
20	RH18-J Tepalcatepec	Sureste, Sur	28.1	11.8	769

Fuente: Elaboración propia con datos del SMN.

De la tabla anterior se obtiene que la cuenca Santiago-Aguamilpa ubicada en la zona central del Estado en la región de Valles registra la temperatura más alta con 34.4°C mientras que el valor más bajo de la temperatura máxima 24.9°C se encuentra en la cuenca San Pablo y otras al extremo oriental del Estado. Por otro lado, la cuenca Ameca-Atenquillo registra el valor con la temperatura mínima más baja con 8°C mientras la cuenca Cuale-Pitillal tiene los valores más altos de la temperatura mínima observada con 20.6°C. Asimismo, los valores de precipitación más altos 1742.2 mm se encuentran en la cuenca de San Nicolás-Cuitzamala ubicada en la región de la Costa Sur y los valores mínimos de precipitación 513 mm se ubica en la cuenca San Pablo y otras.



Variabilidad climática

El IPCC distingue entre el cambio climático y la variabilidad climática, la cual define como las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc.) del clima en todas las escalas temporales y espaciales. La variabilidad se puede deber a procesos internos naturales dentro del sistema climático (variabilidad interna), o a variaciones en los forzamientos externos antropogénicos (variabilidad externa).[11]

El fenómeno El Niño, también conocido como ENSO (por sus siglas en inglés), ofrece un ejemplo de variabilidad climática interna. Éste se define como un fenómeno climático oceánico-atmosférico a gran escala, vinculado a un calentamiento periódico en las temperaturas de la superficie del mar, a través del Pacífico ecuatorial central y este-central. Por su parte, el fenómeno de La Niña se refiere al enfriamiento periódico de las temperaturas de la superficie del océano en el Pacífico ecuatorial, central y este-central (NOAA, 2009).

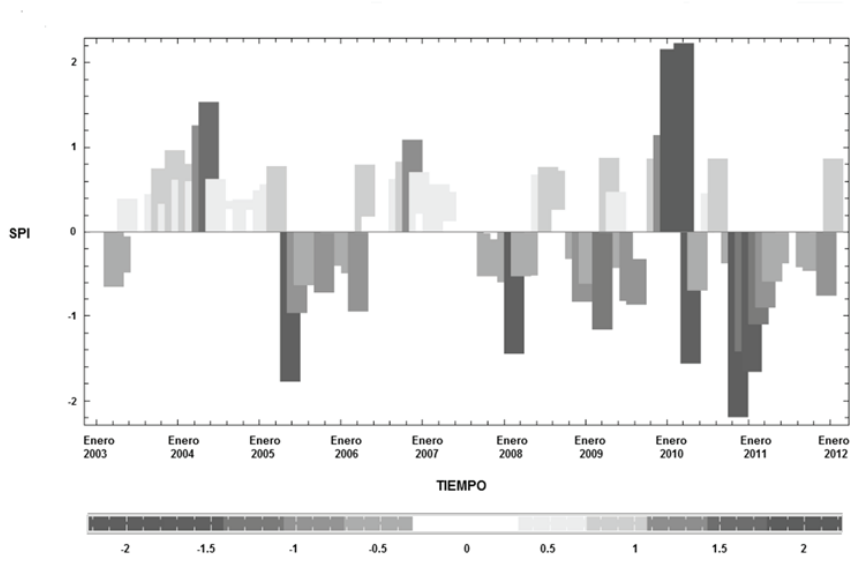
Los registros de anomalías[12] ofrecen un ejemplo de la forma de medir la variabilidad climática. De los registros desde 1980 hasta 2016, se obtuvieron los años en los que se registraron las sequías

[11] IPCC (2007) *Cuarto Informe del IPCC.* Disponible en: http://ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf
[12] La desviación de una unidad medible, como la temperatura o la precipitación, durante un período del promedio a largo plazo, a menudo la media de treinta años en una región dada. National Weather Service, Climate Prediction Center. Disponible en: http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/enso.shtml

históricas y las precipitaciones con superávit. Para el Estado de Jalisco se han presentado cuatro anomalías positivas que rebasan los 2°C en los años de 1981, 1984, 1988 y 2010. Por su parte, las anomalías negativas mayores de dos grados, se han presentado en los años de 1994, 1998 y 2001.

Para el análisis de las anomalías climáticas, se consultó la biblioteca de datos climáticos del International Research Institute for Climate and Society (IRI), de donde se obtuvo el Índice Estandarizado de Precipitación (SPI, por sus siglas en inglés). Éste tiene cálculos desde enero de 1979 a la fecha, para el análisis histórico de las sequías extremas y superávit de la precipitación de manera trimestral (Figura 21).

Figura 21. Evolución del Índice Estandarizado de Precipitación a tres meses en el estado de Jalisco, México, periodo 2003-211 (SPI-CAMS_OPI_3-month.



Fuente: Tomado de: International Research Institute for Climate and Society. Earth Institute. Columbia University (IRI-Columbia), 2017.

De la tabla anterior, los valores son representativos de la variabilidad de la precipitación con respecto a su historial, en donde los valores negativos indican déficit y los positivos, superávit (McKee *et al.,* 1993). Por ejemplo, los valores negativos o déficits se presentaron reportes por cuatro años: 2005, 2009, 2011 y 2012. Durante los años 2011 y 2012 se tienen registrados 47 reportes de sequía que sitúan este fenómeno en los siguientes municipios: Arandas, Bolaños, Cañadas de Obregón, Chimaltitán, Colotlán, Encarnación de Díaz, Huejúcar, Huejuquilla el Alto, Jalostotitlán, Jesús María, Lagos de Moreno, Mexticacán, Mezquitic, Ojuelos de Jalisco, Puerto Vallarta, San Diego de Alejandría, San Ignacio Cerro Gordo, San Juan de los Lagos, San Martín de Bolaños, Santa María de los Ángeles, Teocaltiche, Totatiche, Unión de San Antonio, Valle de Guadalupe, Villa Guerrero y

Villa Hidalgo. Cabe destacar, que el año 2011 se caracterizó por presentar el evento de sequía más severo en nuestro país desde el año 2003 (SMN, 2017).

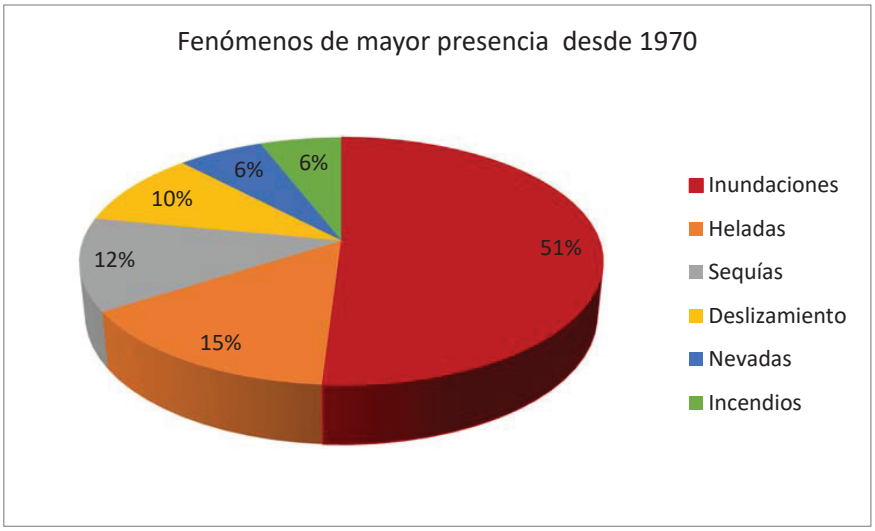
Análisis de eventos extremos

Para el análisis de eventos extremos se utilizó la base de datos *Sistema de Inventario de Desastres (DesInventar),* el cual es una herramienta conceptual y metodológica para la adquisición, consulta y despliegue de información sobre desastres, que utiliza datos preexistentes, fuentes hemerográficas y reportes de instituciones en nueve países de América Latina. Dicha herramienta fue desarrollada por el grupo de investigadores, académicos y actores institucionales que integran la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED), y posee registros desde 1970.[13] De igual forma, se consultaron las bases de datos estatales como el Atlas de Riesgos del Estado de Jalisco que desarrolló el Instituto de Información Estadística y Geográfica (IIEG) y la Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos de Jalisco.

De acuerdo con el Sistema *DesInventar,* los fenómenos de tipo climático-meteorológico que se presentan cada año en el estado, son frecuentes los: ciclones tropicales y huracanes que provocan inundaciones principalmente en las cuencas Santiago-Guadalajara, Chacala-Purificación, Cuale-Pitillal, durante los meses de julio a octubre. En menor medida se han presentado heladas, registradas en las cuencas de Huaynamota, Lerma-Chapala, Lerma-Salamanca y Bolaños. También se ha registrado sequía, principalmente en el mes de diciembre, en la cuenca Bolaños y Santiago Guadalajara, aunque ninguna región del Estado, en general, está exenta de experimentarla. De igual forma, se han registrado deslizamientos en las cuencas de Santiago-Guadalajara, Tomatlán-Tecuan, Chacala-Purificación, Cuale-Pitillal y Lago de Chapala. Las nevadas extraordinarias se presentan en las cuencas Armería, Coahuayana y Santiago-Guadalajara, en los meses de noviembre a febrero. Y por último los incendios forestales, en los que solo se consideran los naturales, se ubican en las cuencas de Coahuayana, Tepalcatepec, Armería y Chacala-Purificación (Figura 22).

[13] Sistema de inventario de efectos de desastres. *DesInventar.* Disponible en: http://www.desinventar.org/es/desinventar.html

Figura 22. Gráfica del número de registros desde 1970 de los fenómenos de tipo climatológico-meteorológica más frecuentes presentados en Jalisco.



Fuente: Elaboración propia con datos de Desinventar

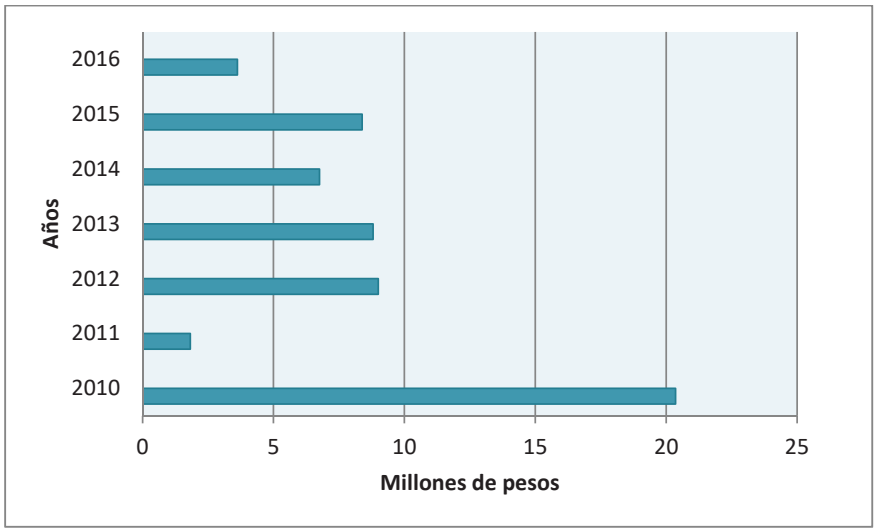
Impactos y daños en el Estado de Jalisco

De acuerdo con Protección Civil y CENAPRED a nivel estatal los impactos por desastres han costado en el Estado 1,527.7 millones de pesos entre la década de 2000 al 2010. Es por ello, que para atender y descentralizar dicha atribución a nivel federal, se estableció en Jalisco, el Fondo Estatal de Desastres Naturales (FOEDEN), como un instrumento financiero que conjunta esfuerzos y recursos para atender de manera eficaz, congruente y armonizada, los efectos provocados por fenómenos naturales, este se encuentra dirigido a la población del Estado en general, de los cuales se pueden obtener apoyos en especie, obras, infraestructura básica en vivienda y obras de infraestructura social (SEDIS, 2016).

El FOEDEN ha ejercido sus apoyos en atender fenómenos relacionados con eventos hidrometeorológicos como los son PRM, precipitaciones extremas o inesperadas y huracanes desde el 2010, mientras que los entes encargados de ejecutar este recurso son: la Comisión Estatal de Agua (CEA), Secretaria de Desarrollo Rural (SEDER), Instituto Jalisciense de Vivienda (IJALVI), Secretaría de Infraestructura y Obra Pública (SIOP), municipios y la Secretaría de Desarrollo e Integración Social (SEDIS). Cabe aclarar, que los recursos ejercidos para atender los fenómenos antes mencionados, no han sido tendenciales como a nivel federal[14] (Figura 23).

[14] En el año 2000 el FONDEN destinó apenas el 0.1% en comparación de lo que se destinó en 2010.

Figura 23. Gráfico de apoyos otorgados por el FOEDEN desde 2010-2016.



Fuente: Elaboración propia con datos de SEDIS, 2016.

Del mismo modo que sucede a nivel federal, a nivel estatal, se destina más en la atención relacionada con los eventos hidrometeorológicos ya que solo el FOEDEN (instrumento financiero reactivo) enfoca sus recursos en atender únicamente la emergencia y los desastres. El FOPREDEN es el fondo federal que se encarga de la prevención, de acciones programadas y urgentes con plazo de años a semanas antes de que ocurra el fenómeno (SEGOB, 2013).

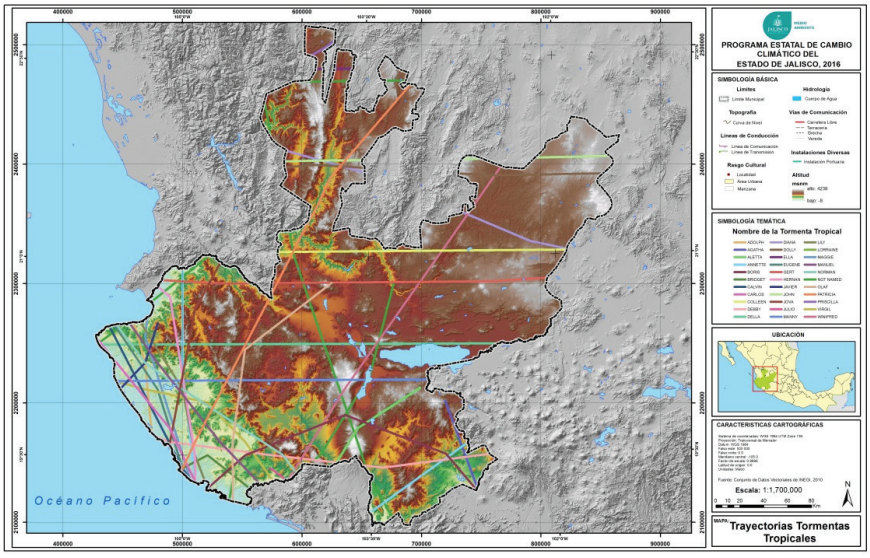
A nivel estatal, un ejemplo del funcionamiento del sistema de prevención existente, ocurrió previo al fenómeno del huracán Patricia, cuando se tenían previstas diversas afectaciones en la región costera del Estado. Frente a este escenario se implementaron medidas como la difusión sobre el riesgo en los medios de comunicación, lo que derivó en que las poblaciones de la zona pudieron ser evacuadas a comunidades vecinas. Debido a estas acciones implementadas, no hubo pérdidas humanas, aunque sí daños a la infraestructura de las comunidades como caídas de los techos de hogares, escuelas, templos, tiendas, restaurantes y casas ejidales averiadas, por consecuencia dejando expuestas a las comunidades a los efectos de la lluvia y la exposición directa al sol, lo que causó pérdidas de muebles, aparatos domésticos y otras pertenencias de un gran número de familias. Cabe señalar que una semana después del paso del huracán, se anunció que los Estados y municipios afectados recibirían recursos del FONDEN de hasta 100 millones de dólares, así como de seguros privados, para apoyar a las personas damnificadas afectadas por el huracán. Este ejemplo es una muestra de cómo un fenómeno puede activar toda una red institucional de prevención (Castillo, *et al.,* 2015).

Recurrencia de fenómenos hidrometeorológicos y desastres

- Ciclones tropicales

El Estado de Jalisco se ve afectado anualmente por la trayectoria de tormentas tropicales y huracanes que nacen en el Océano Pacífico, la temporada de ciclones tropicales inicia el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre. Cabe destacar que ninguna región queda exenta del paso de los ciclones tropicales. Sin embargo, de acuerdo con los registros del Centro Nacional de Huracanes de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica,[15] las cuencas Ameca-Ixtapa, Cuale-Pitillal, Tomatlán-Tecuán, San Nicolás-Cuitzmala y Chalaca-Purificación, pertenecientes a la región de la Costa Sierra Occidental y Costa Sur, son las que mayor frecuencia de eventos reciben (Figura 24).

Figura 24. Trayectoria de ciclones tropicales del estado de Jalisco.



Fuente: Elaboración propia con datos de National Hurricane Center, National Oceanic and Atmospheric Administration y SEMADET.

Por otro lado, el Atlas de Riesgo del Estado de Jalisco (AREJAL),[16] indica las regiones con mayor peligro y riesgo ante la presencia de ciclones tropicales. Los resultados para el estado de Jalisco ante el grado de riesgo por ciclones tropicales, son las cuencas de la costa sur, con un riesgo alto; mientras

[15] National Hurricane Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA. Disponible en: http://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/index.php?season=2016&basin=atl
[16] Atlas de Riesgos del Estado de Jalisco. Disponible en: http://sitel.jalisco.gob.mx/riesgos/

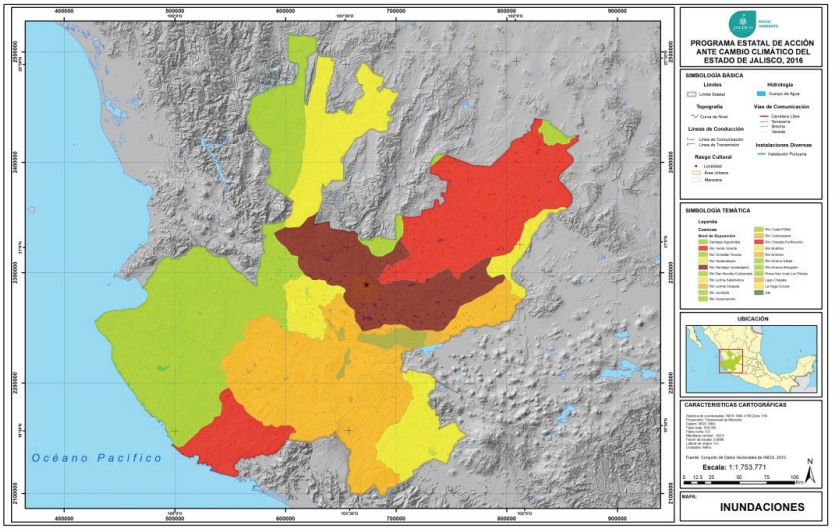
que la costa norte presenta un riesgo medio y bajo. La cuenca Armería tiene un riesgo medio, y el resto del Estado tiene un riesgo bajo y muy bajo, debido, principalmente, a la continentalidad.

- Inundaciones

Como consecuencia de los ciclones tropicales que tienen una trayectoria al cruzar o pasar por el Estado así como a las lluvias intensas y con los registros mostrados por la base de datos DesInventar y el AREJAL, las inundaciones tienen un peso relevante a nivel estatal, por lo que se analizaron las regiones que tienen una mayor y menor exposición por inundaciones históricas.

De acuerdo con el AREJAL, las inundaciones se dividen en: locales y regionales. Estas últimas, se ubican principalmente en las cuencas Lerma-Salamanca, Lago de Chapala, Coahuayana y Chacala-Purificación, mientras las inundaciones locales tienen una mayor presencia en las cuencas de Santiago-Guadalajara (muy alto); Verde Grande y Chacala-Purificación (alto); Lago de Chapala, Armería, Lerma Chapala y Coahuayana (medio); Bolaños, La Vega Cocula, Armería, Lerma-Chapala, Coahuayana (bajo); Huaynamota, Ameca-Atenguillo, Santiago-Aguamilpa, San Pablo y otras, Ameca-Ixtapa, Juchipila, Cuale-Pitillal, Tomatlán-Tecuán, y San Nicolás-Cuitzamala (muy bajo) (Figura 25).

Figura 25. Presencia de inundaciones por cuencas.



Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET, Instituto de Información Estadística y Geográfica.

Tan solo en el AMG, se tienen registradas al menos 147 inundaciones locales de más de un metro de altura en algunas zonas. Éstas, sin embargo, suelen ser provocadas por las modificaciones en los cauces, sistemas de alcantarillado insuficiente, pavimentación excesiva y acumulación de basura.

Por esta razón es que la cuenca de Santiago-Guadalajara tiene una alta presencia de inundaciones, cuando se registran lluvias severas o incluso por la influencia de ciclones tropicales.

- Sequías

Acorde con el Monitor de Sequía en México (SMN, 2017a), el NADM (Monitor de Sequía de América del Norte) clasifica la intensidad de la sequía de la siguiente manera:

Tabla 9. Clasificaciones de sequía por intensidad

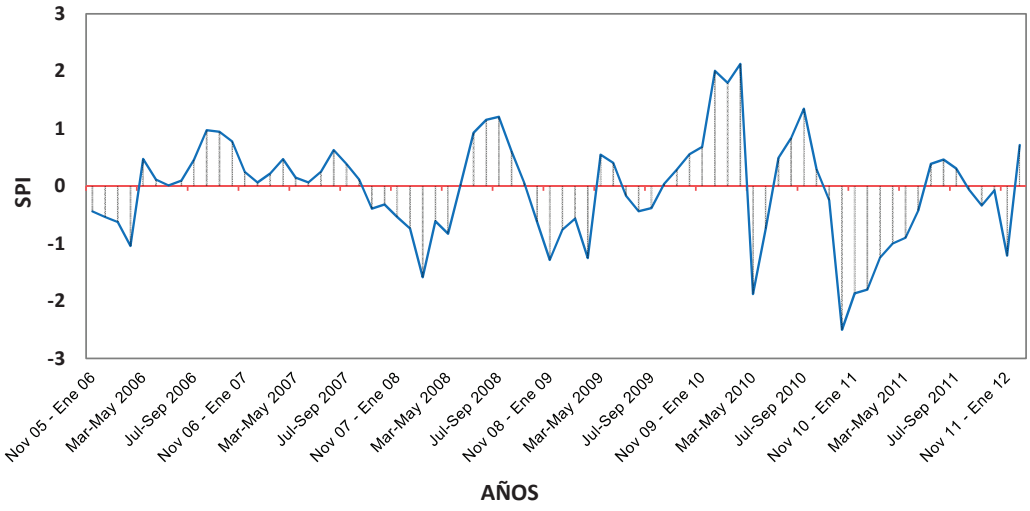
• **Anormalmente Seco (D0).** Este estado no es considerado una categoría de la sequía, mejor dicho, se trata de una condición de sequedad y se caracteriza por presentarse al inicio o final de un evento de sequía. Al inicio, debido a la sequedad de corto plazo que puede ocasionar el retraso de la siembra de los cultivos anuales o su limitado crecimiento y al final, ya que puede persistir el déficit del agua y, en consecuencia, los cultivos y pastos no podrían recuperarse. Asimismo, existe el riego de incendios.
• **Sequía Moderada (D1).** Bajo esta circunstancia se observan daños en los cultivos y pastos, descenso en los niveles del cauce de ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos, así como un alto riesgo de incendios forestales. En esta fase, se sugiere la restricción voluntaria en el uso del agua.
• **Sequía Severa (D2).** En esta categoría existen probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios y la escasez del agua. Aquí, se deben imponer restricciones en el uso del agua.
• **Sequía Extrema (D3).** En esta etapa, se recomienda generalizar las restricciones en el uso del agua puesto que su escasez aumenta al igual que el riesgo de incendios y la pérdida de cultivos.
• **Sequía Excepcional (D4)**. Esta fase está asociada a pérdidas excepcionales y generalizadas de cultivos o pastos, a la escasez total de agua en embalses, arroyos y pozos, asimismo, al riesgo excepcional de incendios.

La información del Monitor de Sequía en México (MSM), indica que dos de los cuatro años que tienen registros por sequía en el Estado de Jalisco (*Desinventar*) corresponden a los periodos más significativos por este fenómeno. En términos generales, el evento del año 2009 es clasificado en el primer semestre como sequía moderada (D1) y en el segundo, como sequía severa (D2). En tanto, que el evento del año 2011 en su primer trimestre fue determinado como un periodo seco (D0) y en el segundo y tercero como sequía severa (D2), mientras, que en el cuarto trimestre prevalecieron escenarios de sequía extrema (D3) y excepcional (2004), incluso, hasta el primer mes del año 2012. Si bien, estas circunstancias fueron las que predominaron en la entidad y la definieron como la sequía más intensa de Jalisco, algunos municipios presentaron otros tipos de sequía (D0, D1, D2 y D3) (SMN, 2017b).

Finalmente, los años 2005 y 2012 fueron clasificados como periodos anormalmente secos (D0) y presentaron una condición de *sequedad* que marcó el inicio y el fin de la sequía más intensa. En las siguientes figuras (2a y 2b) se observan estas condiciones, inclusive se identifican diversos periodos con déficit de precipitación entre -0.5 y -1.8 del Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) durante los años 2006 y 2008. De acuerdo con *Resumen de contabilidad de municipios con sequía del* MSM (2017), estos años igualmente presentaron sequías D1, D2, D3, pero sólo en algunos trimestres: marzo-abril-mayo del año 2006 y marzo-abril-mayo del año 2008 (Figura 26) (SMN, 2017b). No

obstante, esta base de datos no tiene registrados eventos de sequía como en el caso del año 2010, aunque, las gráficas del SPI para esta región si muestran un considerable déficit de precipitación.

Figura 26. Evolución trimestral del Índice Estandarizado de Precipitación en el Estado de Jalisco, México, periodo 2003-211 (SPI-CAMS_OPI_3-month).



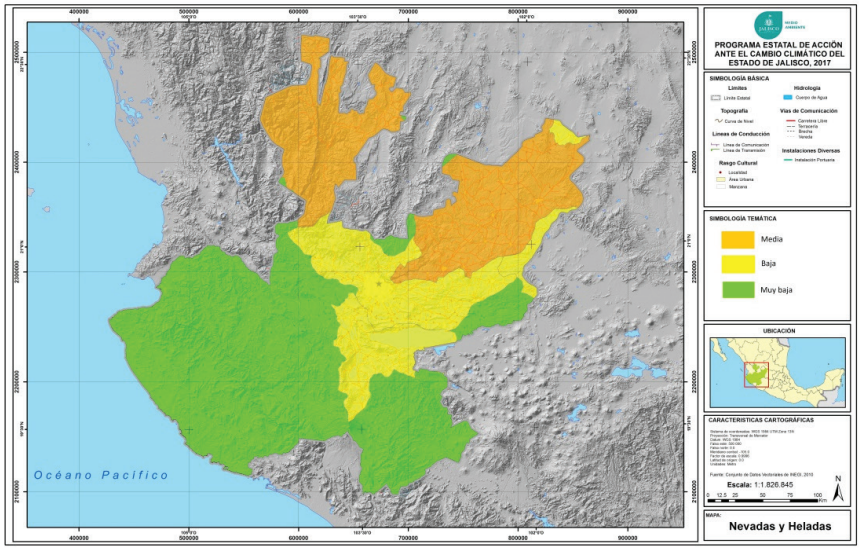
Fuente: Tomado de: International Research Institute for Climate and Society. Earth Institute. Columbia University (IRI-Columbia), 2017.

Basado en las consideraciones anteriores, se puede concluir en este análisis que todas las cuencas (Figura 3) fueron afectadas por Sequía Moderada (D1) y Sequía Severa (D2). Por Sequía Extrema (D3) sólo 19 de ellas, excepto RH12-F Santiago-Aguamilpa y por Sequía Excepcional (D4), únicamente ocho cuecas (RH12-E Santiago Guadalajara, RH12-I Verde Grande, RH12-J Juchipila, RH12-K Bolaños, RH12-L Huaynamota, RH14-B Ameca-Atenquillo, RH14-B Ameca-Atenquillo y RH16-B Armería).

- Heladas y nevadas

Las bajas temperaturas que causan heladas y nevadas, se presentan en los meses de diciembre a febrero. Las nevadas históricas se han presentado en las cuencas de Huaynamota (medio), Bolaños, Santiago Guadalajara y Verde Grande (bajo), el resto del Estado no presenta nevadas. Mientras que las heladas se presentan en la cuenca de Huaynamota, Verde Grande, Bolaños (medio); Santiago-Guadalajara, Lago Chapala, Lerma-Salamanca, San Pablo y otras, Coahuayana, Tepalcatepec (bajo); mientras el resto de las cuencas del Estado no presentan heladas, por lo que son consideradas de muy baja presencia (Figura 27).

Figura 27. Presencia de heladas y nevadas.



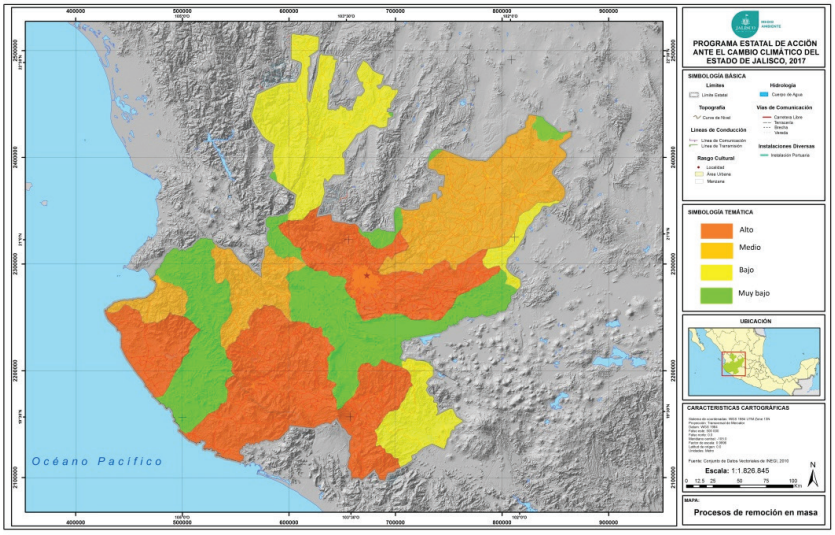
Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET, Instituto de Información Estadística y Geográfica.

Estos datos coinciden con datos a nivel nacional como el Atlas Nacional de Riesgos (ANR) en el que se calcula el grado de riesgos por nevadas y heladas. En éste se han identificado dichos eventos en los municipios ubicados en las cuencas de Huaynamota, Bolaños, Santiago-Guadalajara con un grado alto y con grado bajo en las cuencas Lago de Chapala, Tepalcatepec y Coahuayana. El índice de peligro por nevadas y heladas del ANR no muestra datos significativos para el Estado de Jalisco, ya que en general sólo se presentan las categorías bajo y muy bajo.

- Procesos de remoción en masa (PRM)

De los 92 eventos registrados históricamente en el Estado, los deslaves son el fenómeno más recurrente. La presencia más alta se encuentra en las cuencas de Coahuayana, Chacala-Purificación, Tomatlán-Tecuán, Armería y Santiago-Guadalajara, esto principalmente en la porción alta y media de la cuenca. Por otro lado, las cuencas de Ameca-Atenguillo, Verde Grande y Cualle-Pitillal, presentan una clase media, mientras que las cuencas Huaynamota, Bolaños, Lerma-Salamanca y Tepalcatepec presentan una clase baja. El resto de las cuencas del Estado presentan una clase muy baja (Figura 28).

Figura 28. Presencia de procesos de remoción en masa.

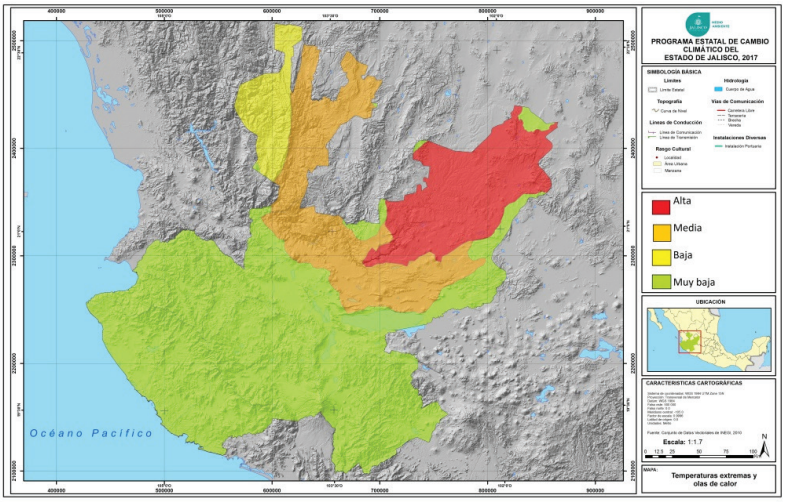


Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET, Instituto de Información Estadística y Geográfica.

- Olas de calor

Las olas de calor y los eventos extremos de altas temperaturas se presentan en las zonas que corresponden con el altiplano, particularmente en los municipios de Encarnación de Díaz, Lagos de Moreno y Teocaltiche, pertenecientes a la cuenca Verde Grande donde se registraron en su mayoría. A éste le siguen los presentados en la AMG, en la cuenca Santiago-Guadalajara, en Chimaltitlán, Huejúcar y en la cuenca de Bolaños con una presencia media, mientras que en la cuenca y municipio de Bolaños se registra una clase baja. El resto del estado muestra una clase muy baja (Figura 29).

Figura 29. Presencia de olas de calor y eventos extremos de altas temperaturas.

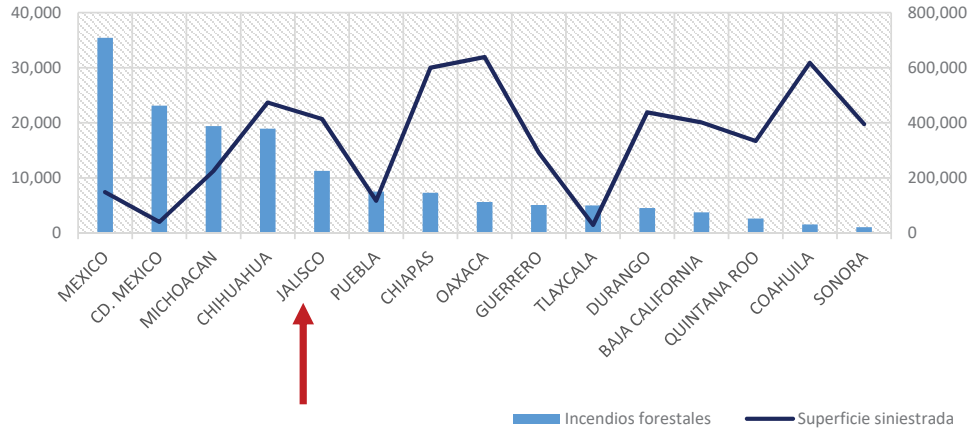


Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET, Instituto de Información Estadística y Geográfica.

- El caso de los Incendios forestales

En el periodo comprendido entre 1995 y 2016, los estados que presentaron mayor número de incendios forestales fueron México, Ciudad de México, Michoacán, Chihuahua, Puebla, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Tlaxcala y Jalisco. Este último, ocupando el quinto lugar. Por lo contrario, entre los estados con mayor superficie siniestrada se encontraron: Oaxaca, Coahuila, Chiapas, Chihuahua, Durango, Baja California, Sonora, Quintana Roo, Guerrero y Jalisco (ocupando el sexto puesto), es decir, los estados que presentan un número considerable de incendios no necesariamente corresponden con los estados que tuvieron mayor superficie afectada (ha) (Figura 30). Si bien, este hecho puede denotar el tipo de vegetación o el tipo de incendio (subterráneo, superficial, de copa o integral) también puede reflejar la capacidad de respuesta de cada estado (recursos humanos: brigadas contra incendios y técnicos especializados en el manejo del fuego, materiales: equipo adecuado para el manejo y mitigación del fuego e institucionales: Comités de Protección contra Incendios Forestales y Consejos Estatales Forestales).

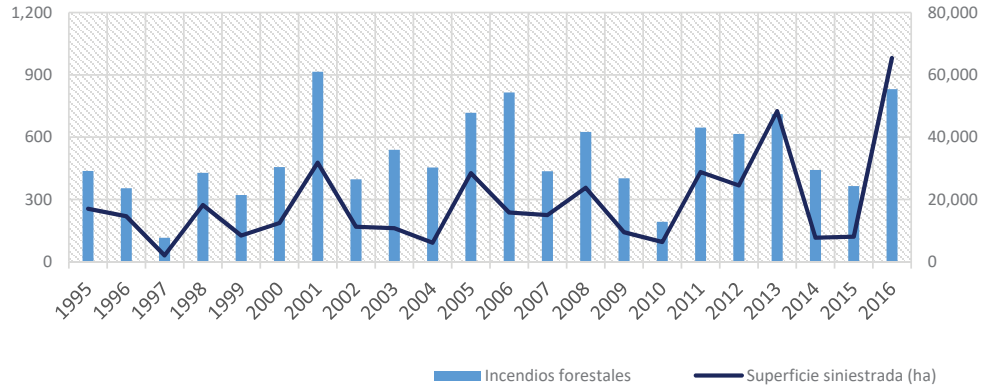
Figura 30. Total de incendios forestales y superficie siniestrada para los estados mayormente afectados, periodo 1995-2016.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de los informes históricos de incendios forestales de la Comisión Nacional Forestal, 2017.

De acuerdo con las estadísticas, los años con mayor número de incendios en el caso del Estado de Jalisco fueron 2001, 2016, 2006, 2005, 2013, 2011, 2008, 2012, 2003 y 2000, los cuales contaron con un gran número de incendios forestales y su superficie afectada reunió 292,415 hectáreas, esto es, el 70% del total de superficie siniestrada entre el primero de enero de 1995 y el 25 de agosto del 2016. Cabe mencionar, que en términos generales existe una relación entre el número de incendios forestales y la cantidad de área dañada, pues, los años más incendiados cuentan con la mayor superficie afectada (Figura 31).

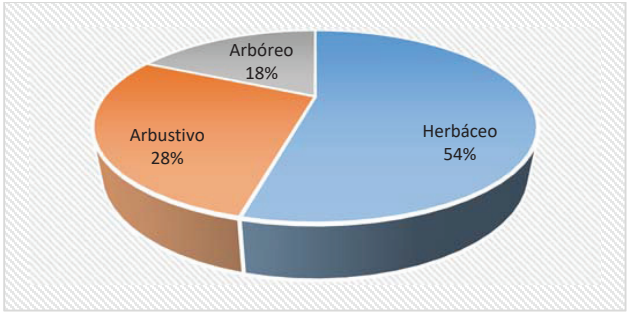
Figura 31. Total de incendios forestales y superficie siniestrada en el Estado de Jalisco, periodo 1995-2016.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de los informes históricos de incendios forestales de la Comisión Nacional Forestal, 2017.

A partir de este análisis, se concluyó que el estrato herbáceo que incluye la hojarasca y el suelo orgánico fue el tipo de vegetación más siniestrado. Su superficie comprende 221,898 ha y representa el 54% del total de superficie afectada en el estado de Jalisco; mientras que el estrato arbustivo y el estrato arbóreo fueron los estratos vegetales menos impactados. El primero, que engloba los arbustos y matorrales presentó 116,268 ha, es decir el 28%; mientras que el segundo estrato que corresponde al arbolado adulto y el renuevo, expuso 75,745 y aportó el 18% al total de superficie siniestrada por incendios forestales (Figura 32).

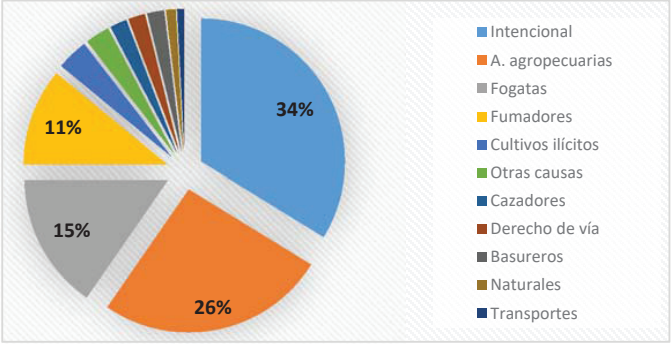
Figura 32. Total de superficie afectada por estrato vegetal en el Estado de Jalisco, año 2015.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de los SEMADET-JALISCO, 2017.

Finalmente, a partir de la información de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado de Jalisco (SEMADET, 2017), se determinaron las principales causas de incendios forestales durante el año 2015. En los primeros lugares se identificaron causas de origen intencional, además del fuego originado por actividades agropecuarias, fogatas y por los fumadores. Asimismo, se observaron otras causas que proporcionan un porcentaje mínimo al estudio, pero que de igual forma son significativas. Entre ellas están: la quema de cultivos ilícitos y basureros, el fuego originado por los cazadores y los vehículos de transporte, así como, los incendios a raíz de la limpia de derecho de vía o por causas naturales (Figura 33).

Figura 33. Causas de incendios forestales en el Estado de Jalisco durante el año 2015.

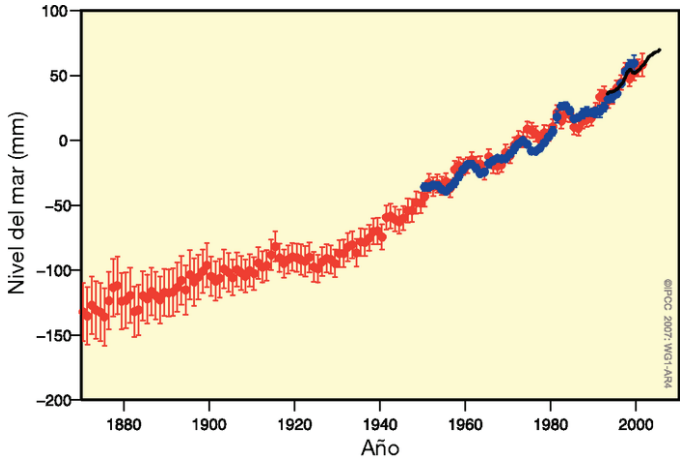


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de los SEMADET-JALISCO, 2017.

- **Aumento del nivel del mar**

La elevación del nivel medio global del mar, de acuerdo con el IPCC continuará durante todo el siglo XXI, y probablemente ocurra a un ritmo más rápido que el observado entre 1971 y 2010, sin embargo se espera que este incremento no sea de manera uniforme entre los litorales, esto debido a factores como la expansión térmica del agua, aporte del deshielo de los glaciares sobre los continentes, a cambios en la circulación oceánica y a la dinámica de los procesos geológicos regionales en las plataformas continentales que bordean los océanos (Figura 34).

Figura 34. Nivel medio del mar basado en reconstrucciones y observaciones.

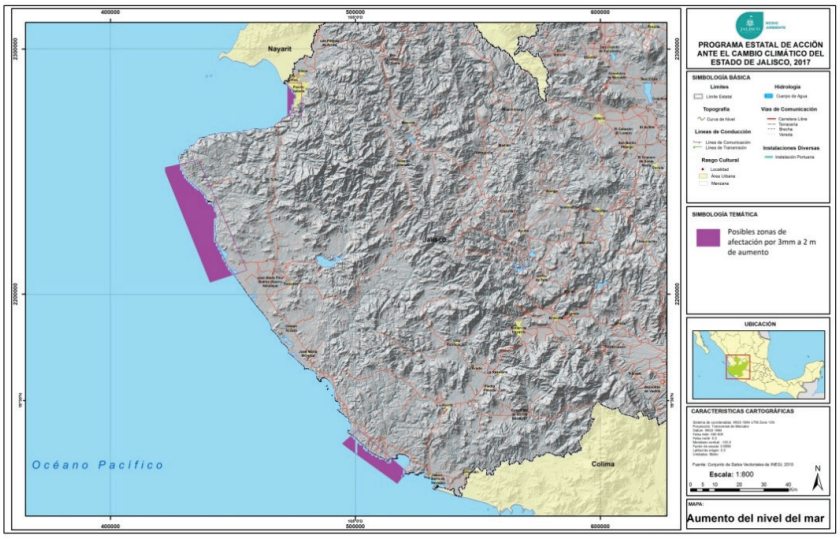


Fuente: Tomada del Grupo de trabajo I para el Quinto Informe de Evaluación (AR5) [17]

Por lo anterior, es probable que este incremento promedio global del nivel del mar pueda oscilar entre 0.52 y 0.98 m, (IPCC, 2013) sin embargo como se señaló anteriormente, se espera que dichos cambios no sean homogéneos en todas las regiones del planeta. Pues localmente existen factores geológicos que alteran el rango de variación del nivel del mar, por ejemplo con los fenómenos de hundimiento o procesos acumulativos. A nivel estatal se consideró el escenario bajo el que dicho incremento será de entre 1 y 2 m (UAG, 2015), lo cual es acorde con las proyecciones del IPCC a nivel mundial. Este aumento afectaría a las cuencas de RH13-A Cuale-Pitillal y RH15-C Tomatlán-Tecuán ubicadas en la región de la Costa Norte y un aumento en menor proporción en las cuencas de RH15-B San Nicolas-Cuitzamala y RH15-A Chacala-Purificación en la región Costa Sur (Figura 35).

[17] IPCC. Informe del Grupo de Trabajo I - Base de las Ciencias Físicas para el AR5. Tomado de Solomon, et al., Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Disponible en https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/es/figure-ts-18.html

Figura 35. Mapa de escenarios de aumento del nivel del mar.



Fuente: Elaboración propia con datos de UAG, SEMADET.

Por consecuencia, el aumento del nivel del mar a largo plazo, las inmersiones podrían ser mínimas habría cambios en el uso de suelo, en las condiciones de temperatura, humedad y precipitación y sobre todo en la infraestructura costera y áreas de cultivo cercana a ríos y mares. La cuenca de Tomatlán-Tecuán (Tomatlán) sería una de las más afectadas por este incremento (Greenpeace, 2007). Sin embargo, se espera que dicho incremento a nivel estatal, no tendrá graves impactos a corto plazo, a diferencia de otros Estados como Nayarit y Sinaloa en los cuales un incremento de un metro, generaría inundaciones considerables (López, 2013; UAG, 2015).

En conclusión, se estima que el incremento del nivel del mar en el Estado de Jalisco sea entre 1 y 2 m, teniendo afectaciones en toda la línea costera del Estado debido a procesos erosivos que provocarían la destrucción de playas, barreras naturales y deltas, afectando principalmente a la infraestructura turística de las cuencas RH13-A Cuale-Pitillal y RH15-C Tomatlán-Tecuán (Puerto Vallarta y Costa Alegre respectivamente). No obstante, debe considerarse que, de iniciarse un deshielo repentino de la Antártida, los niveles serian por encima de los 1 a 2 m estimados, con consecuencias más graves para las costas de Jalisco (UAG, 2015).

b) Escenarios de Cambio Climático

Los escenarios de cambio climático son una representación global y simplificada del clima futuro, que se basa en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas. Estos se construyen para ser utilizados de forma explícita en la investigación de las consecuencias potenciales del cambio climático antropogénico, y sirven a menudo de insumo para evaluar el efecto

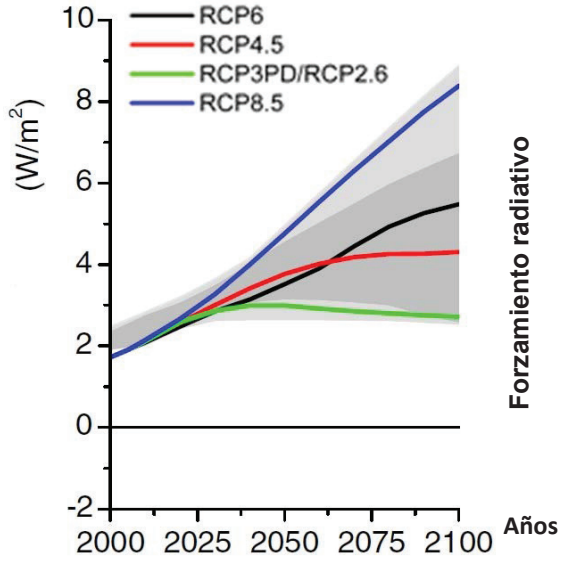
de sus impactos (IPCC, 2007). Así pues, un escenario de cambio climático es la diferencia entre un escenario climático y un período climático de referencia (Fernández-Eguiarte, *et al.,* 2015).

La cuenca es reconocida como la unidad territorial más adecuada para la gestión integrada de los recursos hídricos. Para las 20 cuencas localizadas en el Estado de Jalisco, es importante conocer sus proyecciones a corto y largo plazo, ya que estos análisis son esenciales para el manejo del agua en los diversos sectores. Las proyecciones se realizan por medio de las trayectorias de concentración representativas (RCP, por sus siglas en inglés), derivadas de los Modelos Generales de Circulación (MGC). Para este caso, se analiza la temperatura máxima y mínima, así como la precipitación, a partir del ensamble de 15 MGC, denominado Reliability Ensemble Averaging (REA), cuyas variables son relevantes para conocer los umbrales de determinados sectores.



Un RCP es una medida acumulativa de las emisiones de gases de efecto invernadero de todas las fuentes emisoras antropogénicas, expresada en Watts por metro cuadrado (Figura 36). Los RCPs fueron elegidos para representar una amplia gama de resultados climáticos, basados en una revisión de la literatura, y no representan ni predicciones ni recomendaciones de la dirección de la política (IPCC, 2014).

Figura 36. RCPs para los distintos forzamientos radiativos y horizontes temporales.



Fuente: Tomada de los escenarios del IPCC para el Quinto Informe de Evaluación (AR5).[18]

Los RCP tienen tres escalas temporales, el futuro cercano, es decir, en un horizonte temporal de 2015 a 2039; el futuro lejano, estimado en un horizonte temporal de 2075 a 2099. El tercer escenario, corresponde al futuro medio, en un horizonte de 2045 a 2069; sin embargo, el ensamble REA no se realizó para dicho escenario, por lo que no se describirá en el análisis por variable, ni en las regiones.

Para la elaboración del análisis se utilizó el escenario Ensamble REA con un forzamiento radiativo 8.5 y 4.5 en una proyección a futuro cercano y lejano. Los datos son proporcionados por la Unidad de Informática para las Ciencias Atmosféricas y Ambientales del Centro de Ciencias de la Atmósfera (UNIATMOS) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) junto con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) en el marco de la Quinta Comunicación Nacional y se encuentran disponibles en dos tipos de resolución espacial, 0.5 grados y 30 segundos. Se utilizó esta última debido a que brinda mayor nivel de detalle en un trabajo a escala local de prospección de carácter socio ambiental.

Los datos mensuales se promediaron para poder realizar el análisis en un periodo anual, enmarcado en el límite territorial de Jalisco. En el análisis se buscaron los datos extremos tanto de temperatura máxima, temperatura mínima y porcentaje de cambio en la precipitación, así mismo se ubicaron

[18] IPCC. Data Distribution Center. *Scenario Process for AR5. Representative Concentration Pathways (RCPs)*. Tomado de Van Vuuren et al (2011) The Representative Concentration Pathways: An Overview. Climatic Change, 109 (1-2), 5-31. Disponible en: http://sedac.ipcc-data.org/ddc/ar5_scenario_process/RCPs.html

localidades ubicadas en sitios donde se proyecta la ocurrencia de estos escenarios y que podrían considerarse como prioritarios.

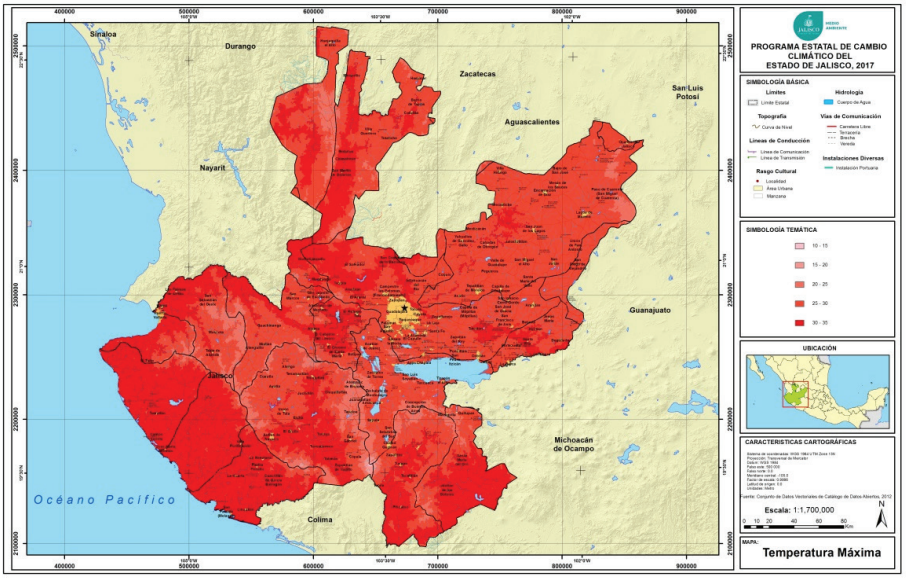
Temperatura máxima

A nivel mensual para el futuro cercano, de 2015 a 2039, y un RCP de 8.5, la temperatura máxima se presenta en los meses de abril y mayo, con un rango que va de los 38.8°C a los 28.5°C. Para el futuro lejano, de 2075 a 2099, y mismo RCP, en el mes de abril, el rango va de los 42°C a los 32.2°C. De igual forma, para el futuro cercano 2015-2039 y un RCP de 4.5, las temperaturas más altas se presentan durante el mes de mayo, con un rango de 38.9 a 29.5°C. Para el futuro lejano, con el mismo RCP y el mismo mes (mayo), se tiene un rango que va de los 40.6 a 30.7°C.

Así, con relación a la variable de temperatura máxima, se concluye que el RCP 8.5 arroja al mes de abril como el cálido, pues alcanza valores de 38.8°C para el futuro cercano y 42°C para el futuro lejano; mientras el mes de mayo presenta valores máximos de 38.8°C para el futuro cercano y 41.9°C para el futuro lejano. Por su parte, en el caso del RCP de 4.5, el mes más cálido corresponde a mayo. Este aumento se podría traducir en días cada vez más cálidos y en eventos extremos, tales como ondas de calor y sequías, de mayor intensidad y duración.

A nivel estatal el RCP 8.5 y el futuro cercano, los datos promedio muestran una relación con la altura y continentalidad. Por lo que las cuencas ubicadas en las regiones de la Costa Sierra Occidental y Costa Sierra Sur pueden llegar de los 30°C a los 35°C, del mismo modo, las partes altas de las cuencas: Huaynamota, Bolaños, Ameca-Ixtapa, Ameca-Atenguillo, San Nicolás-Cuitzamala, Armería y Coahuayana presentan una marcada diferencia a comparación de la cuenca media y baja, ya que pueden llegar de 20°C a 10°C (Figura 37).

Figura 37. Mapa de escenarios de cambio climático para la temperatura máxima RCP 8.5 futuro cercano.



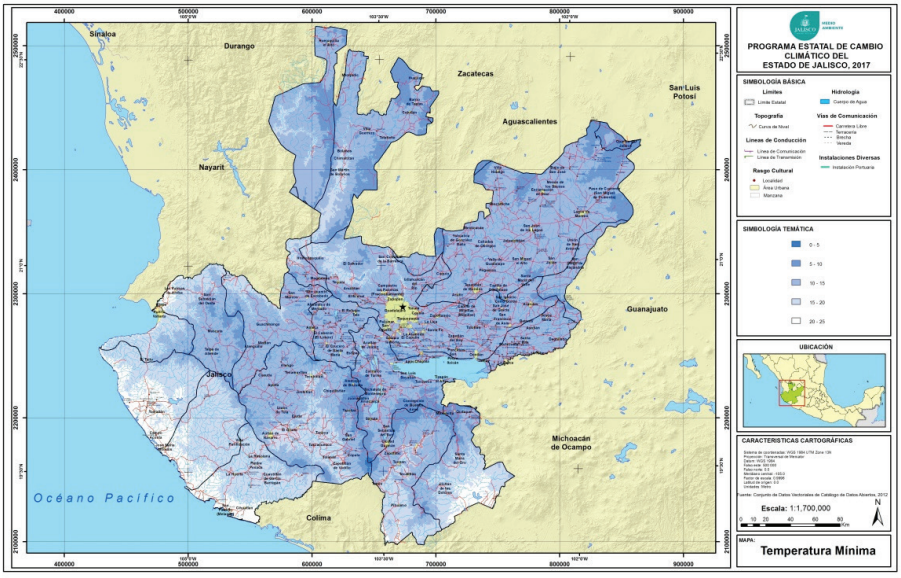
Fuente: Elaboración propia con datos de Fernández-Eguiarte, et al 2015.

Temperatura mínima

Los escenarios para la temperatura mínima muestran que durante el mes de enero se registrarán los valores mínimos. Para el futuro cercano y con el RCP 4.5, se presentarán los datos más fríos, alcanzando valores de 2.8°C. Sin embargo, para el mismo futuro cercano, pero con un RCP 8.5, se tendrá una diferencia de 0.8°C. Al tomar en cuenta este último escenario, se tiene que se presentarán días con mañanas cada vez más cálidas. Para todas las proyecciones, el mes de febrero registra los valores máximos mínimos más bajos, por lo que las mañanas en este mes se mantendrán igual de frías que durante el mes de enero.

Al igual que la temperatura máxima con un RCP de 8.5 y un futuro cercano, la temperatura mínima promedio se relaciona con la continentalidad y la altura ya que las cuencas de: Huaynamota, Bolaños, Armería y Coahuayana en las partes altas de la cuenca pueden llegar a menos de 10°C, sin embargo las cuencas donde es posible que se presenten las más bajas temperaturas son: San Pablo y Otras, Bolaños y Huaynamota. Las cuencas de Cuale-Pitillal, Tomatlán-Tecuán, San Nicolas-Cuitzamala y Chacala-Purificación pueden llegar a alcanzar hasta los 25°C (Figura 38).

Figura 38. Mapa de escenarios de cambio climático para la temperatura mínima RCP 8.5 futuro cercano.



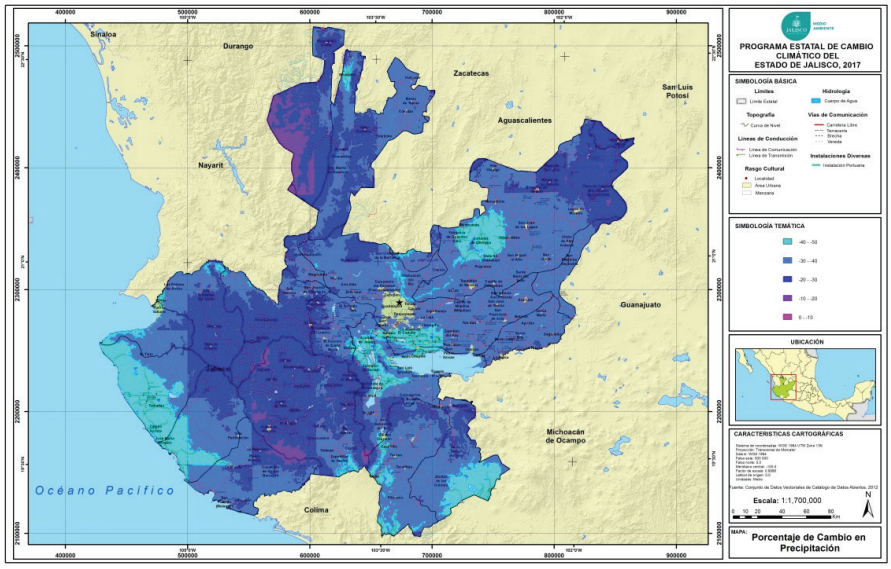
Fuente: Elaboración propia con datos de Fernández-Eguiarte, et al 2015.

Precipitación

El Estado de Jalisco recibe las mayores precipitaciones en los meses de julio a septiembre, ya que para el futuro cercano y un RCP de 8.5, se tendrá un rango de los 442 a los 78 mm. Para el futuro lejano y con el mismo RCP, en el mes de septiembre se alcanzan rangos que van de los 424 a los 76 mm. Esto significa que es probable que la precipitación aumente en el escenario más cercano, comenzará a disminuir conforme termine el siglo. Para el RCP 4.5 del mes de septiembre y el futuro cercano, el rango se encuentra entre los 410 y los 67 mm. Para el futuro lejano, en el mes de septiembre y mismo RCP, se tiene un rango de los 430 a los 72 mm. Esto significa que considerando este RCP es posible que la precipitación aumente conforme termine el siglo.

Los escenarios para el porcentaje de cambio promedio, al considerar el RCP 8.5 y un futuro cercano, el modelo revela que las zonas donde es posible un menor de cambio, son las parteas altas de la cuenca Armería, Coahuayana y Ameca-Atenguillo, mientras que las cuencas de Tomatlán-Tecuán, San Nicolás-Cuitzamala, Tepalcatepec, Lago Chapala, Santiago-Guadalajara y Verde Grande tendrán cambios en los porcentajes de precipitación de 40 a 50% menor a los datos observado (Figura 39).

Figura 39 Mapa de escenarios de cambio climático para la precipitación RCP 8.5, futuro cercano.



Fuente: Elaboración propia con datos de Fernández-Eguiarte*, et al* 2015.

Cabe destacar que la precipitación es la variable cuya simulación presenta mayor dificultad; aunque es también la que tiene mayor relevancia respecto a las actividades humanas y el funcionamiento de los ecosistemas. Las dificultades para realizar su simulación están muy ligadas a las limitaciones que existen actualmente en los procesos que influyen en su evolución y modelación, por ejemplo, su interacción con la atmósfera-superficie, la humedad del suelo y la nubosidad (Cortesi, *et al.,* 2012).

Impacto potencial del cambio climático en las regiones previamente determinadas y en sectores prioritarios

En un contexto de cambio climático, la disponibilidad de agua se vería reducida, lo cual podría a su vez, provocar problemas ambientales, sociales y económicos derivados de la competencia por dicho recurso. Por esta razón, el Quinto Informe del IPCC recomienda la aplicación de planes de gestión de las cuencas fluviales y la gestión integrada de los recursos hídricos, con prácticas idóneas e instrumentos de gobernanza. Una de las prácticas más comunes consiste en la reducción de la deforestación y el aumento de la reforestación de las cuencas fluviales y las zonas costeras, con el fin de retener los sedimentos y los nutrientes que llegan al mar.

Dado lo anterior, resulta necesario conocer los umbrales de las variables de temperatura y precipitación, bajo un contexto de cambio climático, ya que la distribución, la disponibilidad y el acceso al agua, dependen en gran medida de la dinámica de la cuenca. A continuación, se describen las cinco grandes regiones en las que se agruparon las cuencas por su proximidad (Tabla 7) y se describen los resultados más extremos por variable (temperatura máxima, mínima y precipitación).

Posteriormente, se describen las regiones que requieren mayor atención, de acuerdo con los resultados obtenidos por los escenarios de cambio climático.

Tabla 108. Descripción de los escenarios de cambio climático del futuro cercano en las cuencas de Jalisco

RH12-L Huaynamota	**La temperatura máxima se presentará entre los 32 y 33°C en comunidades como Agua Zarca, El Cuerno, Santa Cruz, Rancho del Aire y Pochotita. La temperatura mínima alcanzará entre 7 y 8°C en localidades tales como Bajío de las Gallinas, Los Amoles, Crucero Banderillas, El Astillero y Cerro de la Puerta. La precipitación registrará una disminución de 30 % en localidades como La Guacamaya, Bajío de las Gallinas, Los Amoles, Jukuta y Los Pacheco.**
RH12-K Bolaños	La temperatura máxima llegará entre 33 y 34°C en localidades como San Ignacio, La Cofradía, Chimaltitán, Arroyo de Agua y El Paso Hondo. La temperatura mínima se ubicará en los 9°C en comunidades como Acualaxco, Cañada de Beltranes, El Duraznito, La Tinaja, Los Cerritos y Los Cajones. La precipitación presentará una diminución de 35 % en localidades tales como La Ciénega de los Márquez, San Lorenzo de Atzqueltán, Juego del Hule, La Cofradía y El Piñón.
RH12-E Santiago Guadalajara	Las maximas temperaturas superarán los 34°C en localidades como La Curva, El Quelele, Santa Cruz de las Flores, Cristo Rey y Las Guásimas. Las temperaturas mínimas alcanzarán entre los 9 y 10 °C en localidades como Ixtlahuacán de Río, El Madroño y La Campana, donde se a. La precipitación, localidades como Mina La Perla, El Carrizal, Jiloasco, Las Carboneras y Los Rodríguez tendrán una disminución en la precipitación de entre 27 y 30 %.
RH12-D Lago Chapala	Las más altas temperaturas oscilarán entre los 29 y 30°C en localidades como Atotonilco El Bajo, Villa Corona, Acatlán de Juárez y Bellavista. Las temperaturas mínimas se registrarán en localidades como Telcome, San Miguel, Concepción de Buenos Aires y se ubicarán entre los 8 y 9°C. La precipitación disminuirá entre un 45 y hasta 50 % en localidades como Zocoalco de Torres, Tehuantepec, La Playita y El Verde.
RH14-A La Vega Cocula	La temperatura máxima que se alcanzará, oscilará entre los 30 y 31°C en localidades como San Martín Hidalgo, El Salitre, El Crucero de Santa María, El Tepehuaje de Morelos, Ahualulco de Mercado y Tala. La temperatura mínima se ubicará entre los 10 y 12°C en localidades como Mesa del Cobre, El Cobre, Teuchiteco y El Trapiche. En cuanto a la precipitación se registrará un descenso entre 38 y hasta 40 % en localidades como Crucero de Estipac, Teuchitlán, General Lucio Blanco y La Estanzuela.
RH16-B Armería	La temperatura máxima alcanzará entre 33 y 34°C y se presentarán en localidades como Tuxcacuesco, El Paso Real, Tolimán, las Canoas y Las Paredes. Las temperaturas mínimas se ubicarían entre los 7 y 9°C en localidades como Rancho de Guadalupe Magallanes, Juanacatlán, El École y Atejamac de Brizuela. La precipitación registrará un descenso de hasta 40 % en sitios como El Fresno, Cópala, Zapotitlán de Vadillo y el Potrero.
RH14-B Ameca-Atenquillo,	La temperatura máxima se ubicará entre 33 y 34°C, se presentará en localidades como El Limoncito, La Tortuga, El Aguacate, Las Flores y El Carrizo. La temperatura mínima oscilará entre los 9 y 10°C en sitios como Chilacayote, Arroyo Negro y El Tajo. Para la precipitación se presentará una disminución de hasta 40 % en sitios tales como El Carrizo, Los Charcos, El Carrizo, El Órgano y La Fundición.

RH12-F Santiago-Aguamilpa	La temperatura máxima oscilará entre 33 y 34°C en localidades como Paso de la Yesca, Mesa de Flores, Puente Barranquitas, Plan de Barrancas y El Garruño. La temperatura mínima alcanzará 10°C en la comunidad de La Mora. La precipitación tendrá una disminución de hasta 40 % en localidades tales como Magdalena, La Mata y El Ranchito.
RH12-I Verde Grande	La temperatura máxima oscilará entre los 29 y 30 °C en localidades como San Juan de los Lagos, Teocaltiche, Apozolco, El Pando, Cañadas de Obregón y Mexticacán. La temperatura mínima alcanzará los 9 y 11°C en localidades como Torrecillas, Frijolillos, Lagunillas, Cerro de la Campana y San Miguel El Alto. La precipitación tendrá una disminución entre el 40 y 45 % en localidades como La Maroma, El Alto de Tetillas, San José y Cañadas de Obregón.
RH12-B Lerma-Salamanca	La temperatura máxima alcanzará los entre los 27 y 28°C en localidades como San Diego de Alejandría, Pedrito, Lomas de Santa Gertrudis y Carrizo de Rubios. La temperatura media se ubicará en torno a los 9°C en localidades como Canoitas, Los Corrales y Josefino de Allende. La precipitación descenderá entre 35 y 38 % en localidades tales como El Amarradero, Rancho el Herradero, La Mesita de Abajo y Valle de San Antonio.
RH12-C Lerma-Chapala	La temperatura máxima alcanzará los 30°C en localidades como Las Higueras, El Agua Caliente, El Fraile y La Concepción. La temperatura mínima alcanzará 10°C en localidades tales como El Ocote, Los Laureles, Mesa de Hernández, La Laja y La Atarjea. La precipitación presentará una disminución de hasta 38 % en localidades como Rancho Hidalgo, Agua Caliente, San Francisco de Rivas y La Barca.
RH37-F San Pablo y Otras (San José de los Pilares)	La temperatura máxima alcanzará 26°C en localidades tales como La Palma, El Huarache, Cieneguita de Matancillas y San Isidro Matancillas. La temperatura mínima llagará entre los 9 y 10°C en localidades tales como El Chilarillo, El Ombligo, Encinillas y La Loma. Para la precipitación se observará una disminución de hasta 28 % en localidades como La Blanquita, Salitrillo de Chinampas, La Palma y La Purísima.
RH12-J Juchipila	La temperatura máxima alcanzará 30°C en localidades teles como El Rodeo y Tepaca. La temperatura mínima se ubicará entre los 8 y 9°C en las localidades de Llano de la Ciénega y El Novillo. La precipitación tendrá una disminución de hasta 36 % en localidades como Tepaca, Rancho Camilito, San Francisco y Los Tanques.
RH14-C Ameca–Ixtapa,	La temperatura máxima alcanzará los 34°C en localidades como Bonus Vallarta, Los Socorros, Los Guayabos e Ixtapa. La Temperatura mínima alcanzará entre 8 y 9°C en las localidades de Zacamecate, Juanacatlán Grande, Juanacatlán Chico, El Cabrito e Ixtololo. La precipitación presentará una disminución de hasta 44 % en localidades como Salvador Callejas, El Guayabo, Getsemaní y El Palmar de Rivera.
RH13-A Cuale-Pitillal	La temperatura máxima alcanzará 33°C en localidades tales como Cuatro Vientos, Rancho El Retorno y El Palmar de Rivera. La temperatura mínima alcanzará entre 12 y 13°C en comunidades tales como La Pruísima, Javier y Los Chivos. La precipitación presentará una disminución de hasta 45 % en localidades como Puerto Vallarta, Playa Grande y Tres Puertas.
RH15-C Tomatlán-Tecuán,	La temperatura máxima superará los 34°C en localidades como Campo Acosta, Cañada de Texas, Guayacán, Tomatlán, Las Ánimas y Presa Cajón de Peña. La temperatura mínima llegará a ser de entre 11 y 14°C en localidades como El Real, Papayo y El Limbo. Para la Precipitación se prevé que disminuirá 45 % en localidades como El Recodo, El Criadero, El Ciruelito y La Cruz de Loreto.

RH15-B San Nicolás-Cuitzmala,	La temperatura máxima se ubicará entre los 34 y 35°C en localidades como Las Pilas, Cacaluta, El Salitre, Cañada de Texas, El Playón y José María Morelos. La temperatura mínima será de entre 15 y 17°C en localidades tales como La Servilleta, Rancho Lejos, El Platanar y El Paraíso. La precipitación presentará una disminución de hasta 50 % en localidades como Pueblo Careyes, Punta Águila, Mezcales y El millón.
RH15-A Chalaca-Purificación	La temperatura máxima se ubicará por encima de los 33°C en localidades como Barra de Navidad, Miguel Álvarez, Nuevo Miguel Hidalgo y El Clavel. La temperatura mínima se ubicará entre 12 y 13°C en localidades tales como La Cuchilla, La Ventana y San Miguel. La precipitación presentará una disminución de 40 % en localidades como Mazatán, Los Baños, Las Trojas y Tiradores.
RH16-A Coahuayana	La temperatura máxima oscilará entre los 33 y 34°C en localidades tales como El Naranjo, Cuastecomates, Colomos, El Carrizo y El Aguacate. La temperatura alcanzará los 9°C en localidades como El Vergel, Puerto del Aire y Cerrito de los Puercos. La precipitación tendrá una disminución por arriba del 40 % en localidades como El Platanar, Lázaro Cárdenas, El Paso y Las Pachicuas.
RH18-J Tepalcatepec	La temperatura máxima alcanzará los 36°C en localidades tales como Corongoros, Chilatán Nuevo, El Cajón y El Pitahayo. La temperatura mínima se presentará entre los 6 y 8°C en localidades como El Tigre, Cerro Alto, Los Capulines, Charando y Chamacuero. La precipitación tendrá una disminución de entre 45 y 50 % en localidades como Los Cueramos, Rancho Nuevo, Tazumbos y El Chamizal.

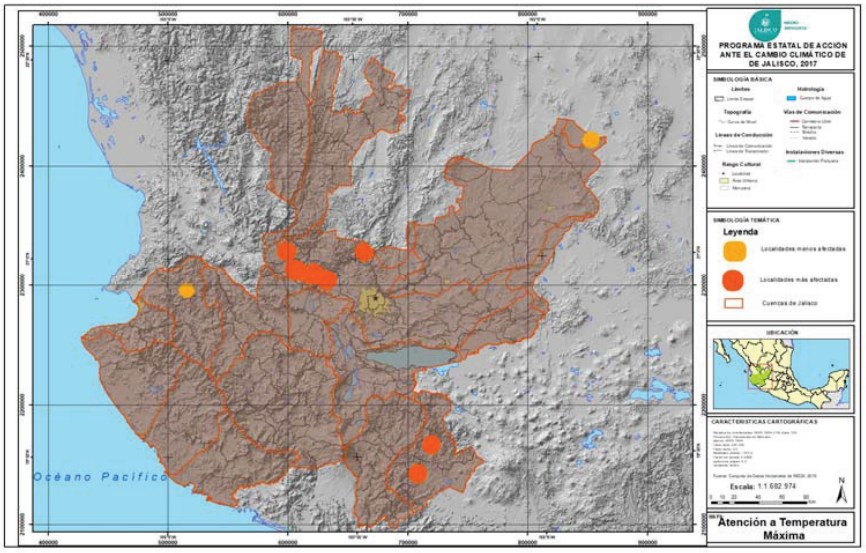
Fuente: Elaboración propia con datos de Fernández Eguiarte, A. Zavala Hidalgo, J., Romero Centeno, R., Conde Álvarez, A. C. y Trejo Vázquez, R. I. (2015).

En el manejo de la gestión del riesgo, existe un principio indispensable *actuar como si lo peor fuera a suceder*, este implica la necesidad de precaución, por lo tanto el uso del escenario más racional o pesimista (más próximo y extremo) frente al constante riesgo, funciona para la toma de decisiones con la mejor cautela posible, con el fin de valorar los posibles efectos perjudiciales o beneficios resultantes (Alfie, 2007). Por lo anterior, basarse en el uso del escenario con el forzamiento más intenso para la toma de decisiones, en un buen manejo de la gestión del riesgo con base en el principio precautorio, por lo que a continuación se detallan las regiones que posiblemente tendrán los eventos más extremos.

Región con atención a la temperatura máxima (RCP 8.5 futuro cercano y lejano)

Las cuencas de Tepalcatepec, en la porción sur; y Santiago-Aguamilpa, en la porción centro; alcanzarán temperaturas de hasta 38.8°C en el mes de mayo, para el futuro cercano, lo cual facilitará el proceso de la evaporación y evapotranspiración. Para el futuro lejano el mes más crítico será abril, ya que alcanzará valores de 42°C para finales de siglo. Las localidades principales que se verán afectadas por las temperaturas máximas son El Salvador, Tequila, Amatitlán, San Cristóbal de la Barranca, Magdalena, Hostotipaquillo, Jilotán de Dolores y Santa María del Oro (Figura 40).

Figura 40. Mapa de regiones con las localidades más afectadas por temperatura máxima de acuerdo a los escenarios de cambio climático.



Fuente: Elaboración propia con datos de Fernández-Eguiarte*, et. al.,* 2015.

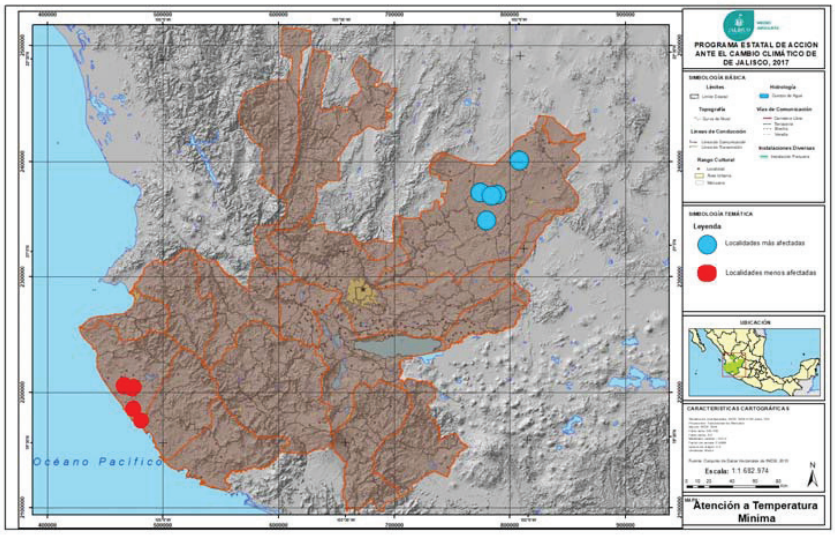
Las regiones que tendrán un menor incremento de temperatura, será la región este, en la cuenca de San Pablo y otras, y en la región de la costa, en la cuenca Ameca-Ixtapa; con temperaturas de máximo 29.7°C para el futuro cercano, y 32.2°C para el futuro lejano. En estas cuencas se ubican las localidades de San Isidro Matancillas, Ojuelos de Jalisco y San Sebastián del Oeste.

Región con atención a la temperatura mínima (RCP 8.5 futuro cercano y lejano)

La temperatura mínima para el mes de enero, tendrá un efecto de continentalidad para el Estado. Esto significa que en la porción de la costa se tendrán las temperaturas mínimas más altas y serán más frías mientras sean más cercanas al altiplano, alcanzando valores de 3.5°C para el futuro cercano, y 4.4°C para el futuro lejano. En estas cuencas se ubican las localidades principales de San Juan de los Lagos, Encarnación de Díaz, Mesón de los Sauces, San Miguel el Alto y Bajío de San José.

En la porción de la costa, las temperaturas mínimas más altas serán de 17.9°C para el futuro cercano, y de 20.5°C para el futuro lejano. Esto, principalmente en las comunidades de Tomatlán, José María Pino Suarez (Nuevo Nahuapa), Campo Acosta y José María Morelos (Figura 41).

Figura 41. Mapa de regiones con las localidades más afectadas por temperatura mínima de acuerdo a los escenarios de cambio climático.

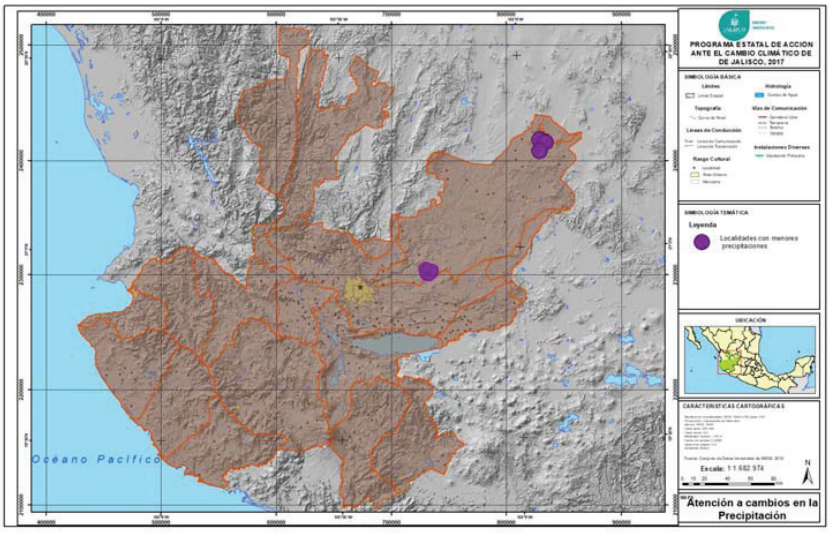


Fuente: Elaboración propia con datos de Fernández-Eguiarte, *et al*., 2015.

Región con atención a la precipitación (RCP 8.5 futuro cercano y lejano)

Con relación a la precipitación, septiembre será el mes más lluvioso en el Estado, para el futuro cercano. Presenta también un efecto de continentalidad, es decir que las cuencas de la región de la costa, recibirán mayores precipitaciones: hasta 422 mm para el futuro cercano y 424 mm para el futuro lejano. Por otro lado, las regiones ubicadas en el altiplano recibirán 78 mm en el escenario cercano y 74 mm en el escenario lejano. Las localidades principales de Ojuelos de Jalisco y San Isidro Matancillas serán las que reciban menor precipitación en todo el Estado (Figura 42).

Figura 42. Mapa de regiones con las localidades más afectadas por la precipitación de acuerdo a los escenarios de cambio climático.



Fuente: Elaboración propia con datos de Fernández-Eguiarte *et al*., 2015.

Los meses de la temporada seca para el Estado de Jalisco, es decir, enero, febrero, marzo, alcanzarán precipitaciones de hasta 2 mm en el futuro cercano, en la región este, en las cuencas Verde-Grande y San Pablo y otras; y en la región centro en la cuenca Juchipila. Específicamente en las localidades de Tepatitlán de Morelos, Ojuelos de Jalisco y San Isidro Matancillas. El resto del Estado no presentará precipitaciones considerables, pues se alcanzará apenas el milímetro. El escenario para el futuro lejano no presentará precipitaciones en el mismo mes.

Sectores

Para comprender la funcionalidad de los sectores, es relevante entender la interrelación y agrupación de múltiples procesos que constituyen la estructura de un sistema y su función como una totalidad organizada, dichos sistemas pueden traducirse como sectores, por lo que toda alteración se propaga a través de la estructura del sistema es decir, un sistema no funciona sin la interacción del otro. Con lo anterior, es posible dividir los sectores en sistemas en el Estado, el sistema ambiental, integrado por los ecosistemas, biodiversidad terrestre y marina, áreas de conservación, suelos y recursos hídricos que están relacionados también con el sistema social formado por los asentamientos humanos, grupos sociales (demografía, salud, educación, cultura, género y grupos étnicos), y el sistema económico y productivo constituido por el sector agropecuario, forestal, equipamientos e infraestructura.

El Estado tiene una riqueza biológica en ecosistemas tanto terrestres como costeros, inducidos principalmente por factores como el relieve y humedad, entre estos se encuentran, el bosque mesófilo de montaña, oyamel, pino, encino, selva baja y mediana caducifolia así como matorrales y

pastizales que están expuestos a los fenómenos hidrometeorológicos antes mencionados y a otras presiones por ejemplo la reducción de hábitats por cambio de uso de suelo.

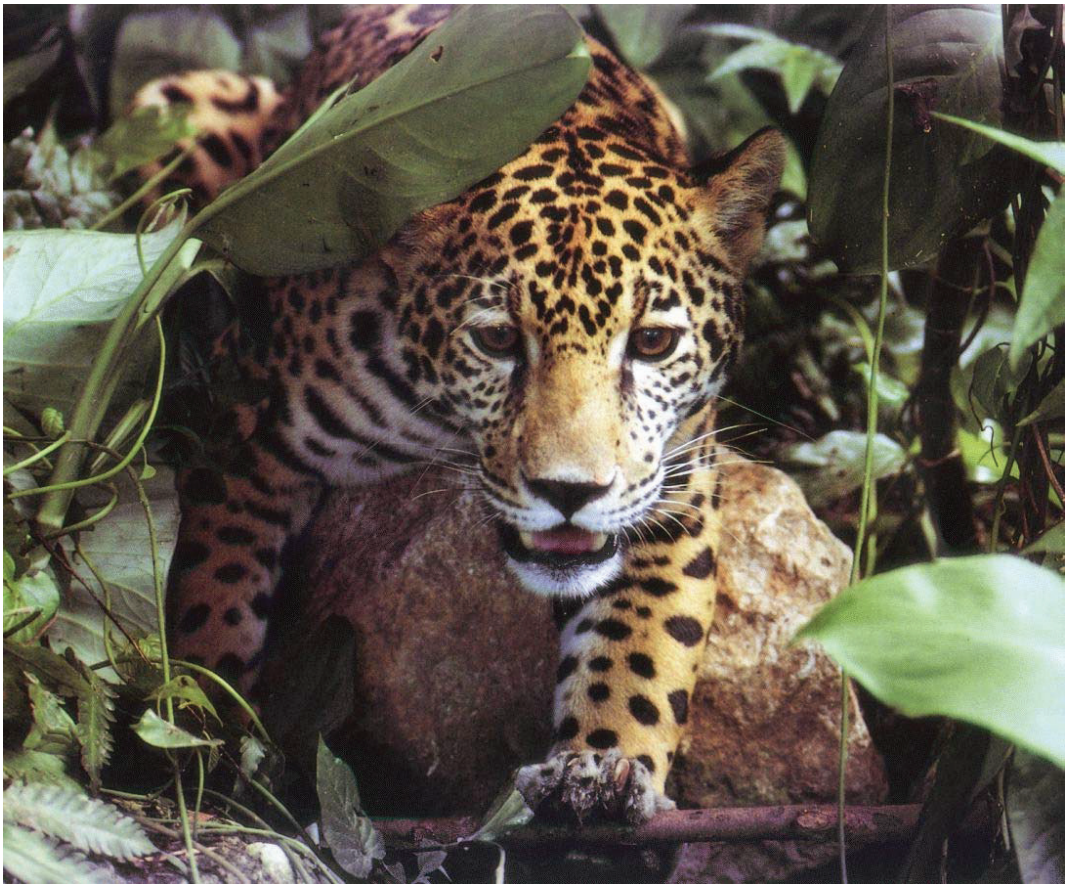
Tabla 11. Impactos proyectados en ecosistemas

Sistema ambiental	Impacto	Impactos proyectados
Biodiversidad terrestre	Aumento de la temperatura	Los ecosistemas más expuestos a altas temperaturas son los bosques de oyamel, mesófilo de montaña y el bosque de pino y encino.
	Cambio de uso de suelo/deforestación	Posible reducción de las selvas, actualmente presentan un menor grado de recuperación en comparación con los bosques, lo que puede poner en riesgo la recuperación de las mismas.
Biodiversidad costera	Contaminación	Los ecosistemas costeros pueden presentar un alto nivel de contaminación, provocado por agroquímicos, fertilizantes, grasas y aceites, a su paso por la zona metropolitana de Guadalajara y al desembocar en la Bahía de Banderas.
	Deforestación	En específico los manglares de la región central de la costa del Pacifico se ha visto afectados por el cambio de uso de suelo entre los años de 1981-2005. Es muy probable que está tendencia continúe debido a la presión inmobiliaria de la región.
Áreas Naturales Protegidas	Aumento de la temperatura	Las Áreas Naturales más expuestas son la cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit, Volcán Nevado de Colima y el Parque Estatal Bosque Mesófilo Nevado de Colima. Es posible que la salud de los ecosistemas se vea afectada.
Suelos	Aumento de la temperatura	Es probable que la humedad del suelo favorece la pérdida del uso del suelo e y productividad para ecosistemas y cultivos. Asimismo es probable que se presenten mayores incendios forestales.
	Aumento de la precipitación	Las lluvias cada vez más intensas pueden provocar la erosión por salpicadura de los suelos desprovistos por vegetación.
Recursos hídricos	Aumento de la temperatura	La evaporación y la evapotranspiración pueden desequilibrar el ciclo hídrico en las cuencas.

Fuente: Elaboración propia con datos de Rivera-Trejo 2005; Parmesan 2006; Greenpeace, 2007; Altieri, 2008; SEMADET 2012; CONABIO 2013.

El sistema ambiental es muy importante para el Estado, ya que proporciona los beneficios que la población obtiene de los ecosistemas (MEA, 2003). Sin embargo este sistema se puede verse afectado debido a la sobreexplotación, abandono, contaminación provocada por el desconocimiento de prácticas sustentables, cambio de uso de suelo, entre otros.

Cabe descartar que las cuencas de Cuale-Pitillal, Las Juntas y El Tutito son parte del proyecto Conservación de Cuencas Costeras en el Contexto de Cambio Climático (C6) llevado a cabo por la CONANP-CONAFOR-INECC-FMCN cuyo objetivo es promover el manejo integral de las cuencas costeras como un medio para conservar la biodiversidad, contribuir a la mitigación del cambio climático y aumentar la sustentabilidad en el uso de suelo.



Por otro lado, el sistema social en el Estado presenta diversos retos con relación a la satisfacción de las necesidades de la población en zonas donde cada vez la concentración de la población demanda más servicios, como es el caso del Área Metropolitana de Guadalajara que alberga más pobladores que los Estados de Colima, Nayarit y Zacatecas juntos quienes también requieren y demandan la atención en los servicios provocado por la generación de desechos.

Tabla 129. Impactos proyectados en sistemas sociales

Sistema Social	Variable	Impactos proyectados
Asentamientos humanos	Aumento de la precipitación	Es probable que incrementen las inundaciones relacionadas con la infraestructura del alcantarillado.

	Aglomeración	Al incrementarse la población puede existir una menor disponibilidad de agua, contaminación, saneamiento y aguas residuales. De igual forma existiría un incremento de la demanda de alimentos, deforestación de bosques y uso de cultivos intensivos que aumentan la producción de gases de efecto invernadero.
Demografía	Migración	Es posible que pueda darse un abandono de actividades primarias que favorecen la pérdida de los suelos y de la memoria tradicional población contará con pocos recursos para enfrentar el problema.
Salud	Aumento de temperatura	Puede darse un favorecimiento de enfermedades respiratorias agudas, gastrointestinales y de las vías urinarias en los meses de temperaturas altas contribuyen directamente.
	Aumento de la precipitación	Las lluvias tienen un efecto indirecto sobre la longevidad del vector, debido al aumento de la humedad que crea un hábitat favorable para su desarrollo. De igual forma, es probable que las infecciones intestinales estén relacionadas con exposición a agua contaminada derivada de las inundaciones. Otros fenómenos como la deforestación favorece el desplazamiento de los insectos a zonas habitadas.
Género y grupos étnicos	Desigualdades sociales/económicas	Es posible que la vulnerabilidad que enfrentan las mujeres ante los riesgos de desastres difieran en función de los roles que desempeñan y los espacios en que se desarrollan como no poder acceder a programas de equipamiento, infraestructura, créditos, arrendamiento, apoyos económicos por pago de servicios ambientales, y tampoco están adecuadamente representadas en la toma de decisiones para organizar las actividades agropecuarias.
	Migración	Adicionalmente, la vulnerabilidad de las mujeres se incrementa en un contexto de migración laboral de hombres, a la falta de infraestructura de comunicaciones y a otras condiciones culturales, particularmente en los municipios más vulnerables.
Recursos hídricos	Sobreexplotación de mantos acuíferos	Es probable que la incremente la demanda del recurso para satisfacer necesidades básicas. La creciente variabilidad de las precipitaciones afectará probablemente al suministro de agua dulce, y la escasez de esta puede poner en peligro la higiene y salud.

Fuente: Elaboración propia con datos de SEMADET 2012; OMS 2016; Berberiana, 2011; PNUD, 2014; Ochoa-Lupián, 2015, COPRISJAL, 2017.

El sistema social es significativo para el Estado, ya que de acuerdo con la Encuesta Intercensal 2015 el Estado ocupa el lugar quinto a nivel nacional por su número de habitantes con 7,844,830 personas y la mayor parte de estos, se concentran en los municipios de Guadalajara, Zapopan, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, El Salto y Tlajomulco de Zuñiga con 4,725,603 habitantes, es decir el 60% de la población del Estado se concentra en esta zona.



El diagnóstico de salud realizado por el Colegio de Estudios Interdisciplinarios en Salud Ambiental (2017) muestra que parte del AMG (Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto y Tonalá), es la zona más vulnerable ante la variabilidad y cambio climático referente a la salud, ya que incrementan los casos de enfermedades respiratorias, infecciosas y de las vías urinarias en periodos cuando se presentan las olas de calor. Lo anterior, identificado por razones como la densidad de población, crecimiento urbano sin planeación, marginación y el rezago en cobertura de servicios básicos.

Asimismo, en temas de género y grupos étnicos para el Estado cabe destacar que el 51.1% de la población son mujeres ya que son 4,009,761 equivalentes a la población total de Oaxaca. De igual forma en el Estado el 1% de la población equivalente a 51,702 habitantes hablan alguna lengua indígena, en la que predomina el Huichol con 18,409, hablantes seguido del Náhuatl con 11,650, el Purépecha con 3,960 y Lenguas mixtecas 2,001 hablantes.

El Estado de Jalisco es el cuarto en aportar al Producto Interno Bruto (PIB) nacional con 6.5% y la diversificación de actividades en el Estado es de 6% para actividades primarias, de los cuales los

principales productos son, el maíz de grano y para forraje, la caña de azúcar, el agave, el huevo y la producción bovina 31% para actividades secundarias 63% y para actividades terciarias se llevan a cabo actividades como el comercio (20.7%); servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (13.8%); construcción (8.9%); agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza (5.3%); y, industria alimentaria (5.2%). Juntas representan el 53.9% del PIB estatal.

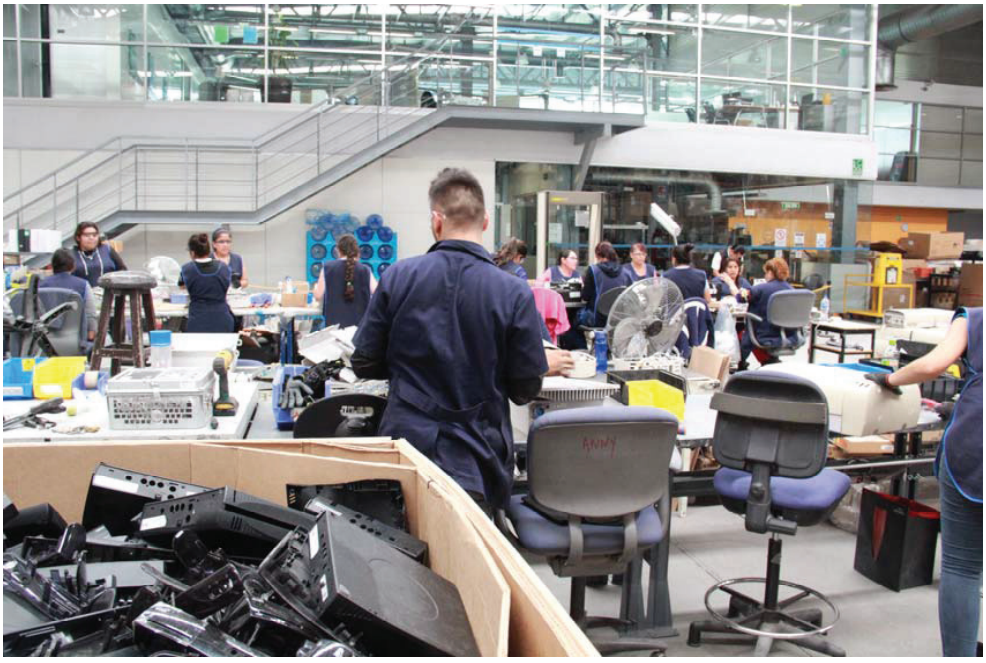
Tabla 1310. Impactos proyectados en sistemas económicos

Sistema Económico	Tema	Impactos proyectados
Agropecuario	Aumento de la temperatura	Es posible que se encuentre en riesgo la seguridad alimentaria. El sobrepastoreo es la principal causa de degradación de las praderas. De no mejorar las prácticas, es probable que dicha degradación incremente.
	Aumento de la precipitación	Es probable un exista mayor exposición a nuevas plagas y enfermedades que florecen sólo a determinadas temperaturas y condiciones de humedad. Esto implicará nuevos riesgos para la seguridad alimentaria, la inocuidad de los alimentos y la salud humana.
Forestal	Aumento de la temperatura	Es posible la afectación a la salud de los bosques con el incremento de los incendios, plagas y enfermedades forestales.
	Deforestación	Es posible que incremente la pérdida de la cobertura forestal que favorezca la degradación o perdida de los suelos incluso del carbono orgánico.
Equipamiento e infraestructura estratégica	Aumento de la temperatura	Se proyecta un incremento en la isla de calor urbana. Los períodos prolongados de altas temperaturas pueden deteriorar las carreteras locales o deformar las vías férreas, interrumpiendo las rutas de transporte y comercio. Estos impactos afectarán el acceso a mercados, escuelas y centros de salud.

	Aumento de la precipitación	Las escorrentías de aguas pluviales actuales o futuras, puede agravar por la deforestación/degradación de funciones de filtrado natural de aguas pluviales. Las inundaciones temporales pueden dar como resultado un menor acceso a carreteras, vías férreas e instalaciones portuarias y aeroportuaria

Fuente: Elaboración propia con datos de World Bank, S/A; USAID, 2013; FAO, 2016.

El sistema económico es muy importante para el Estado ya que de las actividades económicas permiten la adquisición de bienes y servicios. Igualmente, el equipamiento e infraestructura es esencial para el transporte de bienes y personas, el suministro de energía y agua limpia, para el comercio, la comunicación. Es fundamental que se considere los impactos potenciales del cambio climático como parte de la elaboración integral de programas y proyectos (USAID, 2013).



Una de las mayores amenazas en el Estado que afecta de manera general a los tres sistemas es el incremento de la deforestación de varias áreas, provocado por tala clandestina y/o por un cambio de uso del suelo a uso agrícola o urbano, así como la actitud de priorización hacia proyectos de desarrollo económico tradicional sobre objetivos de conservación. Los suelos se degradan debido a un mal manejo de las coberturas, a la práctica continua de quemas y mal manejo del agua de riego, en contraste con los limitados trabajos de restauración en el Estado.

Del mismo modo, la sobreexplotación de mantos acuíferos, donde se está extrayendo más cantidad de agua que la precipitada, las actividades ganaderas y la creciente disminución en el acceso de aguas superficiales ya sea por sedimentación, desecación y contaminación de ríos, lagos, lagunas y presas, esto puede incrementar con los efectos del cambio climático a nivel regional y no garantizar el abastecimiento de agua en algunas zonas de la entidad (Amaya, 2014).

Capacidad adaptativa ante el cambio climático de las regiones del estado de Jalisco.

De acuerdo a los cambios proyectados para el Estado de Jalisco tanto a nivel nacional como los arrojados por este estudio y el Reporte Técnico del Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático (2014), se le considera una entidad con una alta exposición a eventos de tipo climático, no obstante, existen diversos esfuerzos tanto a nivel estatal, intermunicipal y municipal, como por ejemplo: más del 60% de los municipios del estado ha desarrollado su programa municipal de cambio climático, así también los esfuerzos que se están implementando a través de las acciones tempranas REDD+ (ATREDD+) de Gestión Integrada en Cuencas Costeras de Jalisco que logran posicionar al Estado con una buena capacidad adaptativa y resiliencia, sin embargo, el Estado es altamente sensible por diversos factores a nivel regional y local como el aprovechamiento de los recursos naturales, el cambio de uso de suelo, los incendios y el estrés hídrico.



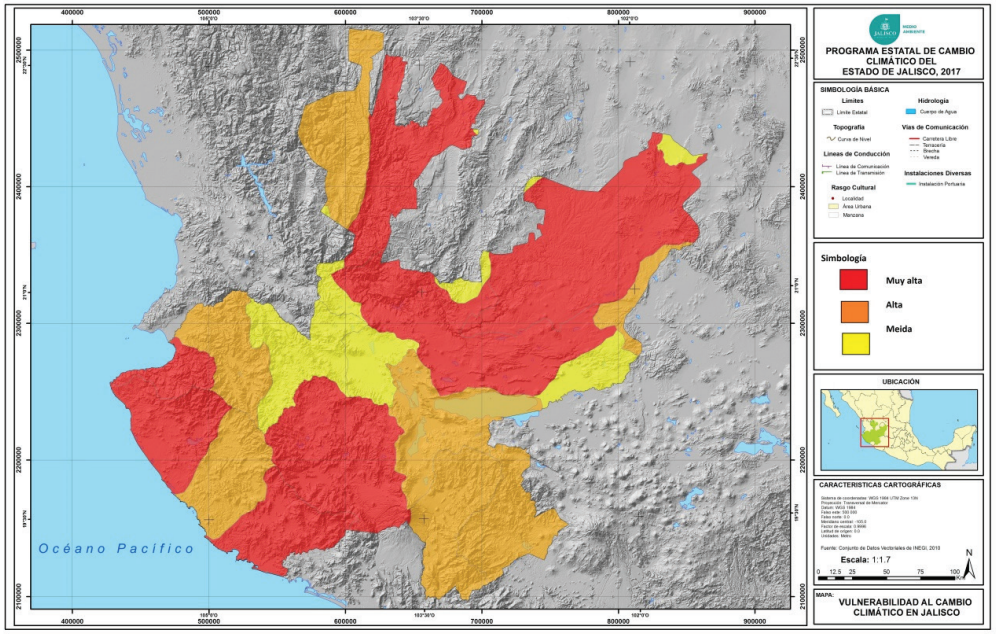
A nivel estatal, existen diversas herramientas, programas e instrumentos que ayudan a tener una buena capacidad adaptativa entre ellos, el Fondo Estatal de Desastres Naturales (FOEDEN); la Comisión Interinstitucional para la acción ante el Cambio Climático (CICC) de Jalisco por los diversos programas institucionales llevados a cabo; los Programas de Cambio Climático Municipales y los

Programas Regionales; así como el Atlas de Riesgos del Estado de Jalisco; la Ley de Protección Civil del Estado de Jalisco; el Diagnóstico y Evaluación de la Vulnerabilidad en Salud frente al Cambio Climático en el Estado de Jalisco; el Sistema Único de Información para Vigilancia Epidemiológica; el proyecto Conservación de Cuencas Costeras en el Contexto de Cambio Climático (C6); los Pagos por Servicios Ambientales (PSA); la Estrategia Estatal REDD+ y la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Jalisco y el Programa Estatal y Regional de Ordenamiento Territorial.

El sector que cuenta con mayor atención, es el sistema social (grupos sociales) debido a que el FOEDEN dedica al menos el 75% de sus recursos a dicho sector, el resto a la infraestructura estratégica, el sector hídrico, agrícola y ganadero, así también las acciones que la CICC implementa y están llevadas a cabo por la Secretaría de Desarrollo e Integración Social (SEDIS), la Secretaría de Desarrollo Rural (SEDUR), la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO) y la Secretaria de Cultura (SC).

De igual forma, con base en los resultados arrojados en la exposición y en los impactos potenciales y agenda climática, se desarrollaron escenarios que incluyen: los cambios arrojados por los RCP 8.5 y variables como la deforestación, la aglomeración en las ciudades, la contaminación, enfermedades transmitidas por vectores, la migración y marginación, de los cuales se obtienen las regiones de las cuencas más vulnerables ante el cambio climático (Figura 43).

Figura 43. Mapa de vulnerabilidad al cambio climático del estado de Jalisco.



Fuente: Elaboración propia *con información de SEMADET*.

Los resultados expresan que las cuencas de Bolaños, Santiago-Guadalajara, Armería, Verde Grande, Cuale-Pitillal, Tomatlán-Tecuán y Chacala-Purificación cuentan con los valores más altos para considerarlas como las más vulnerables y se le asigno la categoría de muy alta vulnerabilidad, mientras que las cuencas de Lago Chapala, Lerma-Salamanca, Ameca-Ixtapa, San Nicolás-Cuitzamala, Coahuayana y Tepalcatepec cuentan con los valores para considerarlas como te categoría alta, mientras que las cuencas la Vega-Cocula, Ameca-Atenguillo, Santiago-Aguamilpa, Lerma-Chapala, San Pablo y Otras y Juchipila cuentan con los valores más bajos para considéralas de categoría media.

3.3 Enfoques para la adaptación al cambio climático

En la construcción de políticas de adaptación, se utilizan los enfoques de adaptación al cambio climático, con el fin de ordenar, dar prioridad y desarrollar metodologías de trabajo, entre otros elementos que permiten asegurar el impacto de las medidas. En México existe experiencia en el desarrollo, uso y mejora participativos de estos marcos, metodologías o enfoques, entre los cuales se encuentran: la Adaptación del sector social ante el cambio climático (AbS), Adaptación basada en ecosistemas (AbE), Adaptación de la infraestructura estratégica y de los sistemas productivos (AIESP). Estos enfoques se han vuelto de uso común y permiten también, fijar y comunicar metas y prioridades. Un ejemplo de esto son algunas de las metas incluidas en la NDC: fortalecer la capacidad adaptativa de al menos 50% de los municipios más vulnerables del territorio nacional, basado en el enfoque AbS; establecer sistemas de alerta temprana y gestión de riesgo en todos los órdenes de gobierno, destinado al enfoque AIESP; y alcanzar una tasa cero de deforestación, contemplada bajo el enfoque de AbE, que además presenta una sinergia con las metas y acciones de mitigación.

Adaptación basada en ecosistemas (AbE)

Desde el 2007, el Convenio de Diversidad Biológica (CBD, por sus siglas en inglés) identifica al cambio climático como una de las amenazas principales para la diversidad biológica del planeta y se prevé que en las próximas décadas se convertirá en una fuerza cada vez más importante del cambio. De igual forma, reconoce a las áreas naturales protegidas (ANP) y el establecimiento de redes de las áreas protegidas terrestres, marinas y de agua dulce que tomen en consideración los cambios climáticos proyectados.



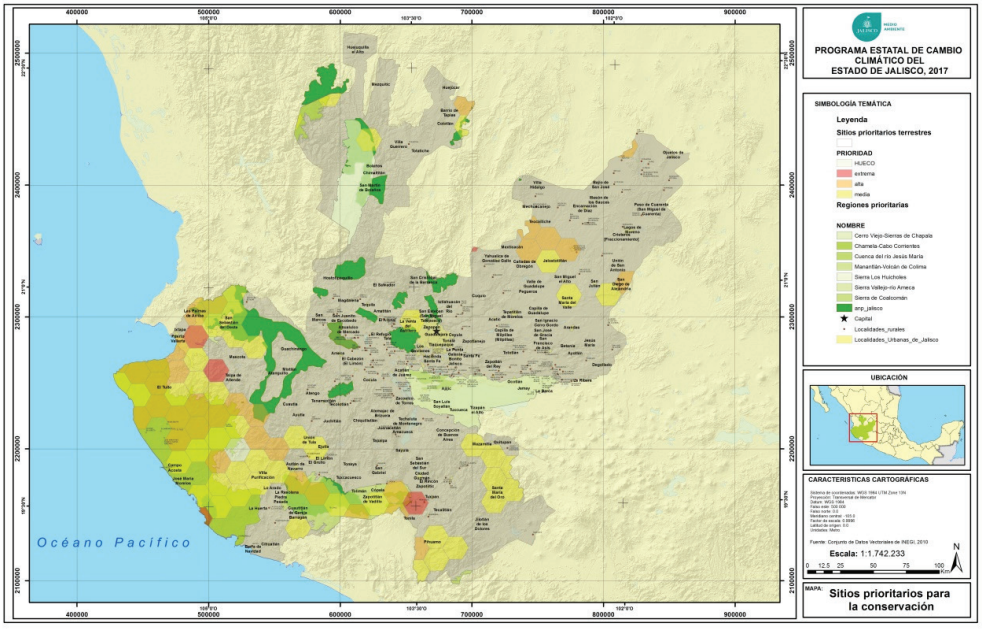
A partir de 2009 en el *Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change*, del CBD se integra el uso de la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas en una estrategia global, que puede ser costo-efectiva y generar cobeneficios sociales, económicos y culturales y así contribuir a la conservación de la biodiversidad, es decir este enfoque tiene el propósito de contribuir a facilitar la adaptación al cambio climático de las comunidades y más allá a la sociedad en general, por lo cual es objeto de atención, debido al elevado potencial que este abordaje posee para reducir la vulnerabilidad en un espectro amplio de impactos del cambio climático, a la vez que hace posible diversos cobeneficios para los grupos particularmente vulnerables y aporta en preservar la biodiversidad.

En México, el enfoque fue adoptado por la CONANP cuando se publicó en 2011 y la nueva versión en 2015 de la Estrategia de Cambio Climático desde las Áreas Naturales Protegidas (ECCAP), que a diferencia de su primera edición, toma casos de éxito de las ANP como ejemplos de adaptación y mitigación al cambio climático. Su principal propósito es mantener la calidad de los procesos ecológicos, los servicios ecosistémicos y la conectividad entre las ANP y las regiones prioritarias para la conservación, mediante el trabajo conjunto de todos los sectores de la sociedad.

El estudio de *Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad* de CONABIO y CONANP tiene por objetivo crear y mantener sistemas de áreas protegidas nacionales y regionales, ecológicamente representativos que contribuyan a la conservación de la biodiversidad. Para el Estado de Jalisco este estudio arroja como zonas prioritarias la zona del parteaguas de las cuencas Rio Ameca-Ixtapa y Rio Cualle-Pitillal, las cuales también son parte del proyecto Tuito y del proyecto

Conservación de cuencas costeras en el contexto de cambio climático (C6) de la CONANP-CONAFOR-INECC-FMCN, de igual forma al sureste del Parque Nacional Volcán del Nevado de Colima, Parque Estatal Bosque Mesófilo Nevado de Colima y frente a las costas de la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala (Figura 44).

Figura 44. Mapa de sitios prioritarios para la conservación.



Fuente: Elaboración propia *con datos de CONABIO.*

Otras regiones que para el estado son parte de los sitios prioritarios con categoría alta y media, se localizan en la cuenca del Rio Armería en los Lagos ubicados dentro la cuenca y en la región del parteaguas donde también se localiza la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. De igual forma una categoría alta y media se encuentra en la región serrana de la cuenca del Rio Coahuayana y de la cuenca Rio Tepalcatepec, en la región central cuenca del Rio Verde Grande y Rio Lerma-Salamanca. Otras áreas importantes con categoría media es la región centro en el Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera y en la cuenca de Huaynamota en el Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit.



Lo mostrado con los escenarios de cambio climático, los sitios prioritarios y las ANP, se espera que, a corto y mediano plazo, enfrenten amenazas para la flora y fauna poniendo en riesgo los servicios ecosistémicos de la región. La información anterior presenta a las regiones más sensibles ubicadas en la costa en la cuenca del Rio San Nicolás-Cuitzamala, próxima a la Reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala, así también en la región sur en la confluencia de las cuencas Lago de Chapala, Rio Coahuayana y Rio Armería, donde se ubica la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán y el Parque Nacional Nevado de Colima que es una importante zona de recarga de mantos acuíferos y comparte semejanzas con el Parque Estatal Bosque Mesófilo Nevado de Colima.

Adaptación del sector social ante el cambio climático

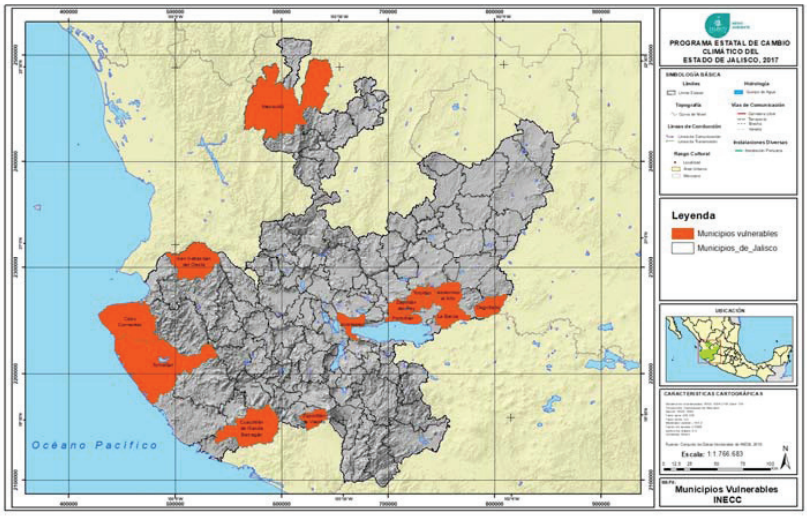
Este enfoque se orienta en atender a todos los grupos sociales e incorpora la adaptación al cambio climático en temas de género y derechos humanos en todos los instrumentos de planeación territorial y gestión del riesgo, privilegia la prevención en vez de la atención de desastres e incentiva la capacitación y participación social en la política de adaptación. Un ejemplo, de las contribuciones al Acuerdo de París por parte de México es reducir en al menos un 50% el número de municipios clasificados como más vulnerables (160 municipios son considerados como los más vulnerables) en el PECC 2014-2018 y evitar que otros entren en esta categoría.

De igual forma en el PECC 2014-2018, se encuentra publicado un estudio llevado a cabo por INECC, en el que integran tres estudios del 2013 y donde se identificaron aquellos municipios que coinciden en clasificarlos como de vulnerabilidad ‘muy alta’ y ‘alta’ y se les denominó como municipios muy vulnerables.

Para Jalisco, de los 125 municipios existentes en el Estado, 13 de ellos son considerados los más vulnerables (Figura 45), esto equivale al 10.4% de sus municipios que son:

1. Atotonilco el Alto
2. Cabo Corrientes
3. Cuautitlán de García Barragán
4. Degollado
5. Jocotepec
6. La Barca
7. Mezquitic
8. Poncitlán
9. San Sebastián del Oeste
10. Tomatlán
11. Tototlán
12. Zapotitlán de Vadillo
13. Zapotlán del Rey

Figura 45. Mapa de municipios más vulnerables del estado.



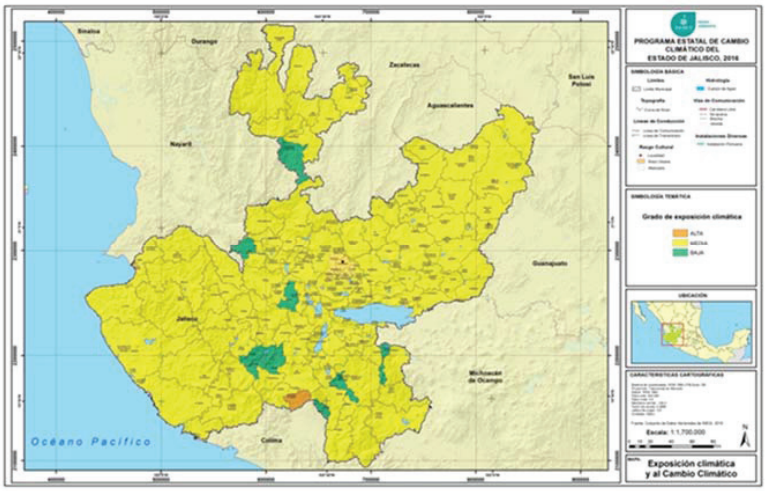
Fuente: Tomado de CCA

El análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático a nivel estatal fue elaborado por el Centro de Ciencias de la Atmosfera (CCA) de la UNAM por Monterroso *et al*., (2013) el cual también basa su metodología en evaluar la vulnerabilidad en función de la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa de los municipios delimitados por INEGI. La estimación de la vulnerabilidad a escala municipal consideró indicadores que reflejan el grado de exposición, indicadores de sensibilidad de la población, así como indicadores que muestran la magnitud de su capacidad adaptativa.

Para el caso de la exposición (Figura 46) se consideraron 13 variables como la frecuencia de eventos extremos, aquellos que denotan la problemática ambiental en un municipio y por último el clima y los cambios futuros modelados. El estudio arroja que un municipio tiene una exposición alta: Zapotitlán de Vadillo; mientras San Martín de Bolaños, San Marcos, Cocula, Ejutla, El Grullo, El

Limón, Tonaya, Valle de Juárez, Zapotiltic, Tonila son considerados con una exposición baja; el resto de los municipios tiene una exposición media.

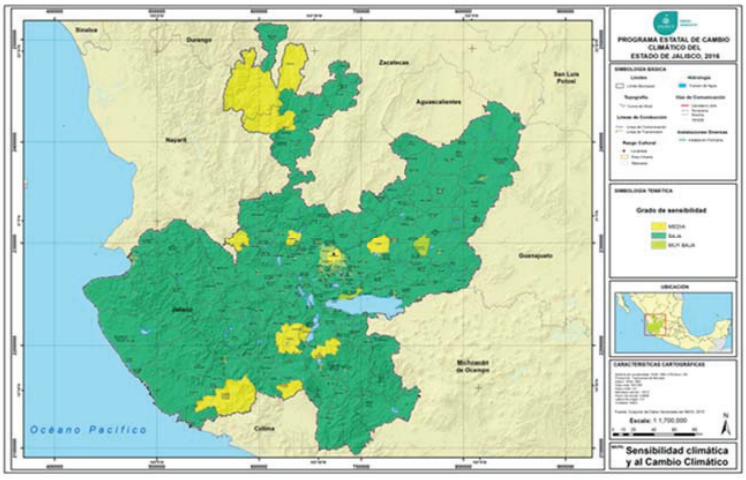
Figura 46. Mapa de exposición al cambio climático.



Fuente: Tomado de CCA

La evaluación de la sensibilidad (Figura 47) fue a partir de nueve variables agrupadas en tres componentes, la población por los hogares con jefatura femenina, hogares indígenas y población en pobreza alimentaria, en temas relacionados con la salud al número de menores de cinco años con baja talla y bajo peso al nacer, así como el porcentaje de la población sin acceso a servicios de salud. Mientras que para el sector productivo se considera la superficie municipal en actividades primarias y que no cuentan con riego, así como el porcentaje de la población que se dedica a estas actividades. Los municipios que tienen una sensibilidad media son: San Marcos, Amatitán, Guadalajara, Acatic, Tapalpa, Amacueca, Gómez Farías, Cuautitlán de García Barragán y Zapotitlán de Vadillo mientras que San Ignacio Cerro Gordo y Chapala tienen una sensibilidad muy baja. El resto de los municipios tienen una sensibilidad baja.

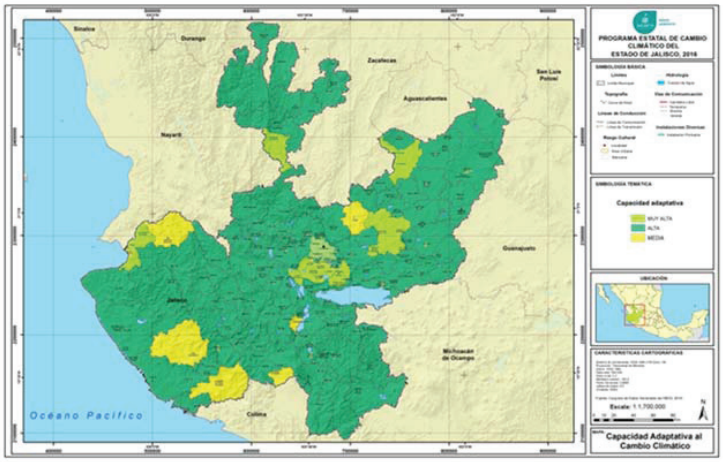
Figura 47. Mapa de sensibilidad al cambio climático.



Fuente: Tomado de CCA

Para la capacidad adaptativa (Figura 48) se consideraron 16 variables en cuatro dimensiones considerados capitales. El primero, el capital humano evaluó condiciones de vida de las personas, el social evaluó el acceso a información, tecnologías, recursos y créditos, el financiero información general de la situación económica de los municipios y el natural grado de riqueza de ecosistemas y sus funciones, así como de las acciones para incrementar su superficie. Los municipios con una capacidad adaptativa muy alta son: San Martín de Bolaños, Teocaltiche, Puerto Vallarta, Tepatitlán de Morelos, Acatlán de Juárez, Tlajomulco de Zuñiga, Ixtlahuacán de los Membrillos y Juanacatlán; a su vez los municipios de: San Sebastián del Oeste, Cuquio, Villa Purificación, Cuautitlán de García Barragán, Zapotitlán de Vadillo y Amacueca tienen una capacidad adaptativa media. El resto de los municipios cuentan con una capacidad adaptativa alta.

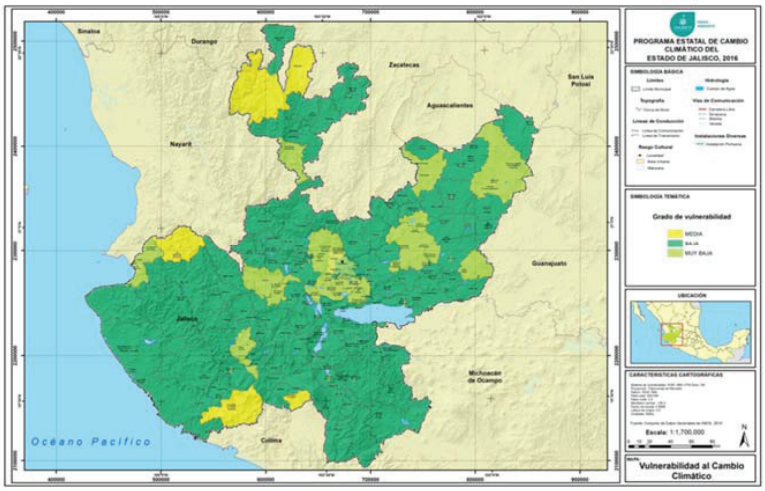
Figura 48. Mapa de capacidad adaptativa ante el cambio climático.



Fuente: Tomado de CCA

Para integrar la vulnerabilidad (Figura 49) se tomaron los subíndices de exposición (13 variables), sensibilidad (9 variables) y capacidad adaptativa (16 variables) para integrar el índice de vulnerabilidad a escala municipal (38 variables). El rango de valores final fue dividido en cinco clases y a cada grupo se le asignó un indicador cualitativo de severidad en su vulnerabilidad a nivel nacional. Los municipios con una vulnerabilidad media son: Mezquitic, San Sebastián del Oeste, Cuautitlán de García Barragán y Zapotitlán de Vadillo, a su vez, los municipios de San Martín de Bolaños, Puerto Vallarta, Ameca, San Martín Hidalgo, Acatlán de Juárez, Tlajomulco de Zuñiga, Ixtlahuacán de Membrillos, El Salto, Juanacatlán, Zapopan, Tepatitlán de Morelos, San Ignacio Cerro Gordo, Valle de Guadalupe, Teocaltiche y Lagos de Moreno tiene una vulnerabilidad muy baja. El resto de los municipios se les considera de vulnerabilidad baja.

Figura 49. Mapa de vulnerabilidad al cambio climático.



Fuente: Tomado de CCA

La conclusión de este estudio refleja que el Estado se encuentra fuera de los valores extremos de vulnerabilidad, pero al igual que otras entidades, muestra alta sensibilidad en cuanto al aprovechamiento de sus recursos naturales, lo cual señala un mal manejo y aprovechamiento inadecuado de los ecosistemas, generando disminución en la capacidad adaptativa de la entidad.

En la vulnerabilidad por sectores, destacan los sectores agrícola, ganadero y forestal, los cuales presentan niveles altos y medios. Otro aspecto crítico es el grado de vulnerabilidad del sector hídrico y del sector biodiversidad.

Tabla 14. Análisis de vulnerabilidad

Categoría analizada por Monterroso *et al.,* 2013	Municipios				
	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Exposición		10	114	1	
Sensibilidad	2	112	11		
Capacidad adaptativa			6	111	8
Vulnerabilidad			4	102	19

Fuente: Elaboración a partir de Monterroso *et al.,* 2013.

Del análisis municipal de este estudio, se obtuvo que el 0.8% de los municipios del Estado una exposición alta, 91.2% tienen una exposición media, y el 8% tiene una exposición baja. Para el caso de la sensibilidad, el 8.8% de los municipios presentan media, 89.6% de los municipios la tienen baja y el 1.6% muy baja. En la capacidad adaptativa el 6.4% de los municipios tiene una clase muy alta, el 88.8% tiene una clase alta, mientras que el 4.8% una clase media. Por último, la vulnerabilidad a nivel estatal tiene una clase muy alta en al menos el 15.2% de los municipios, el 81.6% de los municipios se ubica en una clase alta y el 3.4% una vulnerabilidad media.

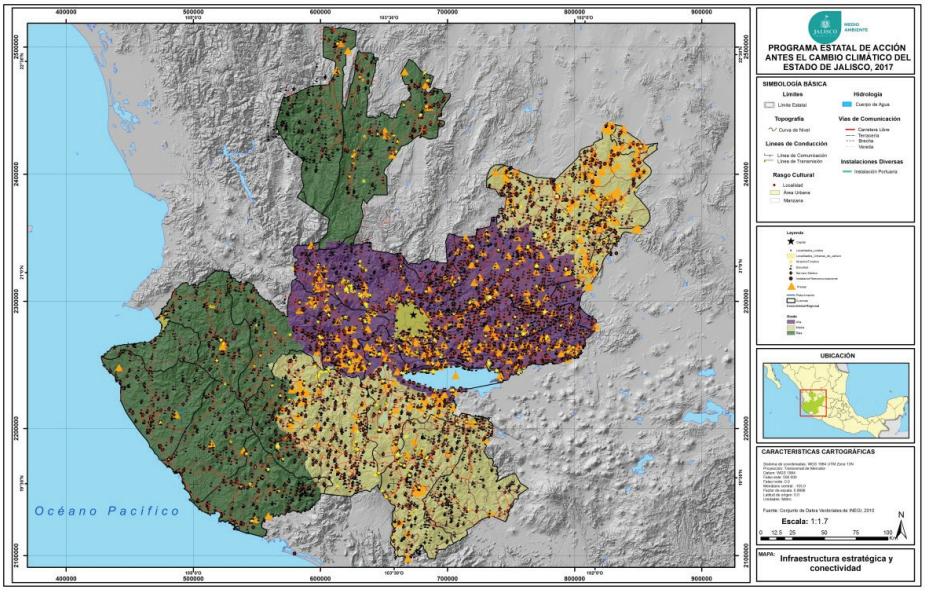
Cabe destacar, que a partir la elaboración del diagnóstico por cuencas, se encontró que los municipios del AMG (Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto y Tonalá) que forman parte de la cuenca RH12-E Santiago-Guadalajara se consideran vulnerables debido a la densidad de población, ausencia de servicios en la zona conurbada (como energía eléctrica, agua potable, drenaje) se les considera con alta marginación y tienen una alta presencia de fenómenos como las inundaciones y los procesos de remoción en masa (PRM). Así también, destacan los municipios de Lagos de Moreno (cuenca RH12-C Verde-Grande), Autlán de Navarro (RH16-B Armería), y Cihuatlán (RH15-A Chacala-Purificación) que sobresalen por su nivel de exposición y sensibilidad actual y futura.

Adaptación de la infraestructura estratégica y de los sistemas productivos

De acuerdo con el Gobierno de la Republica, la infraestructura estratégica es considerada aquella que funciona como soporte para las diversas actividades económicas, sociales y recreativas. Un ejemplo es la considerada en el Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018, la infraestructura carretera, ferroviaria, aeroportuaria, portuaria, telecomunicaciones, escuelas, hospitales, presas entre otros.

De acuerdo con el Atlas de Caminos y Carreteras del Estado de Jalisco existe una red de 26,120 kilómetros de vías de comunicación en el Estado, la mayor densidad se ubica en las cuencas de Santiago-Guadalajara, La Vega-Cocula, Lago Chapala, Lerma-Chapala, Santiago-Aguamilpa, Ameca-Atenguillo y Verde Grande que coincide con el índice de conectividad regional estatal al considerarla con una conectividad de grado alto (Figura 50).

Figura 50. Mapa de infraestructura estratégica y conectividad.

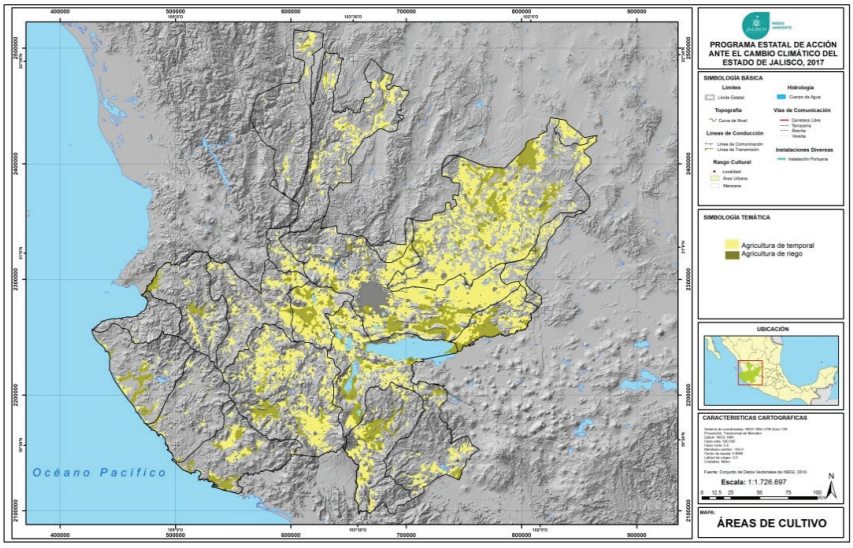


Fuente: Elaboración propia *con datos de SEMADET.*

La infraestructura estratégica en el Estado está compuesta por vías de comunicación (carreteras y caminos), por puertos, aeropuertos, presas, instalaciones de telecomunicaciones, servicios médicos, puntos arqueológicos, puentes, escuelas, guardaganado, atractivos turísticos, localidades urbanas y rurales. La infraestructura más sensible y con menor capacidad adaptativa ante los diversos efectos del cambio climático son vías de comunicación, hospitales, escuelas y presas.

Los sistemas productivos también están en riesgo principalmente para la seguridad alimentaria, de acuerdo con el Ordenamiento Territorial del Estado, existen 1,721,153 Has destinada a actividades agrícolas, donde 1’428,557 Has (80%) se aprovechan bajo condiciones de temporal y 292,596 Has (17%) bajo condiciones de riego. De acuerdo con las proyecciones para la agricultura en general se espera que el aumento de la temperatura incremente la gama de insectos dañinos para la agricultura y la capacidad de supervivencia de las plagas durante el invierno, atacando los cultivos de primavera, la erosión y humedad del suelo, ambos importantes en rendimiento de cultivos (Figura 51).

Figura 51. Mapa de áreas de cultivo.



Fuente: Elaboración propia *con datos de INEGI*

La agricultura de temporal es la más vulnerable en el Estado principalmente en la cuenca de Verde Grande debido a la dependencia que se tiene en la temporada de lluvias aunado a esto, en esta cuenca es la que menor precipitaciones se tienen esperadas al corto plazo, por lo que se deben analizar alternativas para contrarrestar los efectos negativos del cambio climático y la sobreexplotación de mantos acuíferos en dicha cuenca.

Algunos de estos ejemplos son, los cambios en las prácticas de producción (variedades, fertilización, riego tecnificado, control de plagas, rotación de cultivos), difusión de información agroclimática, prevención sanitaria y aseguramiento.

3.4 Medidas de adaptación

Al igual que los enfoques para la adaptación, las estrategias para el PEACC están basadas en tres temas centrales: el sector social, la infraestructura estratégica y los sectores productivos. Dichas estrategias contienen 28 medidas que serán implementadas por la CICC. Para el caso de adaptación las secretarías que llevan a cabo alguna medida son: Secretaría de Cultura (SC); Secretaría de Desarrollo e Integración Social (SEDIS); Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER); Secretaría de Infraestructura y Obra Pública (SIOP); Secretaría de Salud (SSJ); Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos (UEPCBJ); Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO); Comisión Estatal del Agua (CEA); Secretaría de Educación (SEJ) y la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET).

Estrategia A1. Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático

Esta estrategia tiene por objetivo instrumentar acciones que mejoren las condiciones de la población ante los efectos del cambio climático en materia de vivienda, seguridad alimentaria, salud, fortalecimiento de capacidades en el tema de cambio climático y combate a incendios, considera a las comunidades indígenas y pretende incrementar la cobertura y calidad de los servicios básicos.

Tabla 11. Medidas Estrategia A1

Número Medida	Dependencia ejecutora	Medida	Acción
A1.1	Secretaría de Cultura	Conservar el Paisaje Agavero para garantizar los servicios ambientales	Conservar y delimitar el territorio del Paisaje Agavero declarado por la UNESCO como patrimonio mundial.
			Conservar y/o ampliar las áreas verdes o espacios abiertos en las inmediaciones de centros culturales y centros interpretativos.
A1.2	Secretaría de Desarrollo e Integración Social	Mejorar las condiciones de viviendas que presentan carencias por calidad y espacios	Llevar a cabo acciones de piso firme para mejorar las viviendas.
A1.3	Secretaría de Desarrollo e Integración Social	Contribuir a mejorar la seguridad alimentaria en el Estado de Jalisco a través de acciones orientadas a incrementar la disponibilidad de alimentos, ampliar el acceso a los mismos y mejorar su consumo, así como propiciar y motivar la participación de la ciudadanía en el derecho al acceso de la alimentación	Operar el programa para la instalación de comedores comunitarios.
			Operar el programa de canastas a través de bancos de alimentos dirigido a hogares con carencia alimentaria.
A1.4	Secretaría de Desarrollo e Integración Social	Reducir las carencias en materia de servicios básicos para los pueblos y comunidades indígenas y zonas rezagadas	Dotar de obras de infraestructura básica a localidades indígenas elegibles que observan carencias y rezagos en materia de comunicación terrestre, electrificación, agua potable y saneamiento

A1.5	Secretaría de Desarrollo Rural	Aumentar la resiliencia en sectores vulnerables a través del desarrollo de capacidades para el desarrollo social.	Generar estrategias de promoción humana y social, a través de procesos educativos en las áreas de: educación nutricional, educación en agricultura sostenible, educación en asociatividad, educación financiera en familias de alta y muy alta marginación, con perspectiva de género que cuenten con apoyos otorgados dentro del Programa Estratégico de Seguridad Alimentaria (PESA).
			Rescatar y adoptar buenas prácticas agrícolas e incentivar proyectos agropecuarios integrales para la adaptación al cambio climático del sector.
A1.6	Secretaría de Desarrollo Rural	Ejecutar el Programa Integral de Desarrollo Rural.	Promover el liderazgo de las mujeres en todo el ciclo del Proceso del Aprovechamiento Sustentable de Suelo y Agua (IPASSA, antes COUSA).
			Construir obras de infraestructura básica en zonas de atención prioritaria, y en municipios en condiciones de pobreza extrema y rezago social.
A1.7	Secretaría de Salud	Fortalecer el Sistema de Vigilancia Epidemiológica.	Detectar y notificar al Sistema de Vigilancia de Daños a la Salud por Temperaturas Extremas, el cual vigila golpe de calor, deshidratación y quemadura solar de marzo a octubre; así como hipotermia, intoxicación por monóxido de carbono y quemaduras por frio de octubre a marzo.
A1.8	Secretaría de Salud	Atender las urgencias epidemiológicas y desastres	Capacitación para el fortalecimiento del personal que opera el programa de urgencias epidemiológicas y desastres de las regiones sanitarias.
A1.9	Secretaría de Salud	Atender las emergencias en salud antes de 48 horas en coordinación con los componentes encargados de otorgar la atención: atención médica, vigilancia epidemiológica, promoción de la salud, regulación sanitaria, laboratorio y comunicación social	Diseñar e implementar un protocolo de regulación sanitaria para albergues, que integre la perspectiva de género con énfasis en seguridad y prevención de violencia.
A1.10	Secretaría de Salud	Atender y controlar las enfermedades producidas por vectores y zoonosis	Eliminación de EMHCAS en localidades y municipios prioritarios (cuando menos una vez por mes).
			Monitorear las encuestas entomológicas con verificaciones realizadas en localidades de riesgo y desagregar por edad y sexo, realizando diagnósticos de vulnerabilidad diferenciados por género.
			Mejorar la vivienda: encalado, colocación de suelo raso en lugares con mayor incidencia de picadura (de acuerdo a la información de la encuesta y a lo que ven de la vivienda).
			Realizar un conteo de las localidades que cuenten con rociado domiciliario.
			Realizar de manera periódica monitoreo de casos de dengue.
			Realizar de manera periódica un monitoreo de casos de chikungunya.
			Realizar de manera periódica un monitoreo de picaduras de alacrán.
			Realizar de manera periódica un monitoreo de casos de zika.

A1.11	Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos	Establecer el sistema de vigilancia, alerta temprana, gestión de riesgos y atención expedita utilizando los sistemas más efectivos de monitoreo directo e indirecto y de comunicación a la población, atendiendo a sus respectivas condiciones de vulnerabilidad	Mantener en funcionamiento los sistemas de alerta masivos (Tsunami y Volcán Colima) ubicados en la costa del Pacifico del Estado y en la periferia del Volcán El Colima.
			Ejecutar acciones preventivas ante situaciones de riesgos en el interior del estado de Jalisco (recorridos de supervisión, monitoreo de presas, lluvias, pronósticos hidrometeorológicos, alerta y evacuación de la población ante situaciones de riesgo, etc.)
			Realizar acciones de prevención y reacción (recorridos, monitoreos) que garanticen la participación igualitaria de mujeres y hombres.
			Ejecutar visitas domiciliarias y de inspección en materia de protección civil.
			Revisar estudios de riesgos en materia de protección civil
			Revisar programas específicos de protección civil
A1.12	Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos	La elaboración, publicación y actualización de los Atlas de Riesgo ante el cambio climático que consideren los escenarios de vulnerabilidad actual y futura, atendiendo de manera preferencial a los asentamientos humanos, las áreas productoras de alimentos y ecosistemas en situaciones críticas de vulnerabilidad e integrarlos a los atlas de riesgo correspondientes	Elaborar y actualizar anualmente los diagnósticos de peligros municipales.
A1.13	Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos	Implementar medidas preventivas y reactivas en fogatas en zonas urbanas	Ejecutar programas de prevención y de reacción ante las fogatas (en temporadas de uso alto de fuego, fogatas principalmente en fiestas decembrinas)
A1.14	Área Forestal de Manejo del Fuego SEMADET	Integración, validación y ejecución del Programa Estatal de Prevención y Combate de Incendios Forestales	Realizar un análisis histórico de las actividades de prevención y combate de incendios forestales.
			Analizar y actualizar áreas prioritarias de protección contra incendios forestales.
A1.15	Secretaría de Salud	Elaborar una evaluación de vulnerabilidad en el sector salud	Elaborar y publicar la evaluación de vulnerabilidad donde se incluya información diferenciada por sexo, edad y grupo étnico, incluyendo diagnósticos de vulnerabilidad con perspectiva de género.
			Implementar las actividades resultantes que se propongan en la evaluación de vulnerabilidad, garantizando la participación igualitaria de mujeres y hombres.
A1.16	Área Forestal de Manejo del Fuego SEMADET	Ejecutar el Programa de Prevención Física	Construir brechas cortafuego en áreas prioritarias.
			Mantenimiento de las brechas cortafuego para la protección de áreas prioritarias.
			Realizar líneas negras en áreas prioritarias
			Realizar quemas prescritas en áreas prioritarias y ecosistemas adaptados al fuego.
			Realizar quemas en áreas prioritarias con alto riesgo de escape del fuego por actividades agropecuarias.

Estrategia A2. Adaptación y resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos

La infraestructura estratégica es un sector prioritario y vulnerable ante los efectos del cambio climático, entre las medidas que competen a este tema se encuentra la instrumentación de programas enfocado a escuelas considerando el cambio climático, así como la mejora e incremento de la infraestructura hidro-agrícola. Mientras que, en materia de sistemas productivos, esta estrategia tiene por objetivo llevar a cabo la mejora del aprovechamiento de agua en actividades económicas y financiar proyectos productivos sustentables.

Tabla 12. Medidas Estrategia A2

Número Medida	Dependencia ejecutora	Medida	Acción
A2.1	Secretaría de Desarrollo Económico	Implementar el Programa Jalisco Competitivo	Realizar congresos para apoyar al sector energético
A2.2	Secretaría de Desarrollo e Integración Social	Incentivar la cohesión del tejido social a través del impulso y desarrollo de proyectos productivos sustentables que contribuyan al cumplimiento de la Iniciativa de Reducción de Emisiones	Fomentar mediante el financiamiento a través del Programa de Apoyo a las Organizaciones de la Sociedad Civil, el impulso y desarrollo de proyectos productivos sustentables que incentiven la participación de las mujeres en toda la cadena de valor, privilegiando los proyectos liderados por grupos organizados de mujeres.
A2.3	Comisión Estatal del Agua	Impulsar el uso eficiente y sustentable del recurso hídrico en todas las actividades productivas actualizando periódicamente la disponibilidad total de agua	Reutilizar el agua tratada de las plantas de tratamiento del Estado de Jalisco para el aprovechamiento en actividades agrícolas, industriales, recreativas y riego de áreas verdes; ofertándola a los usuarios a precios inferiores del agua de primer uso.
A2.4	Secretaría de Educación	Implementar el proyecto Escuela Sustentable (adaptación y mitigación)	Integrar instituciones en el programa.
			Implementar huertos escolares durante los periodos escolares.
			Instalar sistemas ahorradores de agua en centros escolares.
			Cambiar y dar mantenimiento preventivo a las instalaciones eléctricas, instalar dispositivos de apagado automático, sustitución de luminarias en las escuelas de educación básica y en las oficinas de la Secretaría.
			Implementar un programa de separación y caracterización de residuos sólidos en las escuelas.
			Fomentar la creación de microclimas para disminuir la exposición a olas de calor (altas temperaturas).
			Realizar talleres de educación ambiental en escuelas.
			Proponer al sistema educativo estatal el contenido educativo en materia de cambio climático en libros de texto y materiales didácticos sobre cambio climático y educación ambiental.

A2.5	Secretaría de Infraestructura y Obra Pública	Implementar el Programa de apoyo a la infraestructura hidro-agrícola	Realizar una tecnificación del riego agrícola para un mejor uso y distribución del agua.
A2.6	Comisión Estatal del Agua	Impulsar proyectos de aprovechamiento y generación eléctrica a partir de biogás proveniente de rellenos sanitarios y plantas de tratamiento de aguas y evitar la emisión de CyGEI a la atmósfera	Cogenerar energía eléctrica a partir de biogás en las PTAR de El Ahogado y Agua Prieta.
A2.7	Comisión Estatal del Agua	Garantizar la disponibilidad y cantidad del agua a través de la implementación de políticas, en zonas consideradas como prioritarias por su probabilidad de escasez derivada del cambio climático, con énfasis en incrementar y conservar los ecosistemas para garantizar los servicios eco hidrológicos	Aumentar la cobertura de abastecimiento de agua al AMG.
A2.8	Secretaría de Desarrollo Rural	Contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional a través del incremento en la producción de alimentos y el ingreso	Dotar de activos y recursos para la inversión productiva.
			Fortalecer la adopción de tecnologías amigables con el medio ambientes, respetando usos y costumbres.

Estrategia A3. Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen

La estrategia contiene medidas enfocadas a instrumentar acciones que favorezcan la reducción de la vulnerabilidad de los ecosistemas en sitios con importancia natural y cultural que conlleven a su restauración, protección y conservación de los servicios ambientales.

Tabla 13. Medidas Estrategia A3

Número Acción	Dependencia ejecutora	Medida	Acción
A3.1	Secretaría de Cultura	Mantener, conservar y reforestar los sitios con importancia cultural	Reforestar el área de amortiguamiento en la Z.A. de los sitios Arqueológicos a cargo de la Secretaria de Cultura.
A3.2	Dirección General de Conservación y Biodiversidad SEMADET	Fomentar e incrementar la efectividad en el manejo y conservación de las áreas protegidas a fin de reducir los impactos combinados del cambio climático y las presiones de degradación ambiental existentes, así como la conectividad entre las áreas naturales	Realizar un manejo de Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal, las coadministradas con la CONANP, sitios Ramsar y otras modalidades de conservación, garantizando la integración de la perspectiva de género en los diferentes procesos, asegurando planes de manejo y programas operativos anuales con perspectiva de género.
			Fomentar las áreas voluntarias de conservación en coordinación con la CONANP.
			Incrementar el número de ANP, tomando en cuenta las características territoriales de cada región y analizando las actividades que los diferentes grupos realizan en tales espacios para tomar en cuenta las dinámicas sociales.
			Vigilar y cuidar la vida silvestre como el jaguar.
			Articular las diferentes figuras de conservación en el estado, apoyadas por diferentes dependencias para asegurar corredores biológicos (como el del jaguar).
			Incrementar la participación comunitaria y la investigación en las áreas naturales.

4 AGENDA TRANSVERSAL

El objetivo de la agenda transversal es plantear las soluciones de política pública para que el Estado de Jalisco esté en capacidad de enfrentar el cambio climático, requiere de un sólido andamiaje institucional, legal y técnico. Este conjunto de condiciones, contribuye al trabajo coordinado y eficiente de múltiples instituciones y actores, los cuales forman parte de la política estatal en la materia. Además de los enfoques de adaptación y mitigación, el PEACC contempla una agenda transversal, cuyo objetivo es impulsar los marcos legales: leyes, reglamentos, normas, etcétera; institucionales: dependencias responsables coordinadas, entidades creadas para atender el tema como la CICC, entre otros y; la integración de elementos como las participación corresponsable, el diseño e implementación de otros instrumentos de política pública útiles, la inclusión de temas críticos como el enfoque de género, entre otros, así como de arreglos institucionales como el anexo transversal de medio ambiente y acción climática y el Fondo Estatal Ambiental.

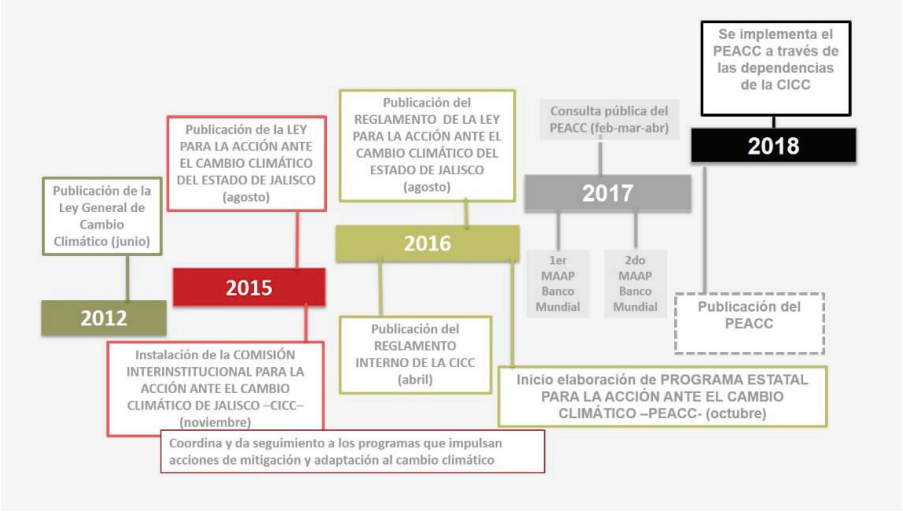
4.1 Antecedentes

La LGCC publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012 establece en el Artículo 5º que las entidades federativas ejercerán sus atribuciones para la mitigación y adaptación al cambio climático de acuerdo con lo previsto en dicha ley. Además la federación debe de colaborar con las entidades en la instrumentación de sus programas para enfrentar al cambio climático mediante la asistencia técnica requerida y establecer acciones regionales entre dos o más entidades federativas. En el Artículo 8º se señalan las atribuciones de las entidades las cuales son las siguientes:

I. Formular, conducir y evaluar la política estatal en materia de cambio climático, la cual debe de concordar con la política nacional.
II. Formular, regular, dirigir e instrumentar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático de acuerdo con la Estrategia Nacional y el Programa en los siguientes temas: preservación, restauración, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos hídricos, agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca, educación, infraestructura, transporte eficiente y sustentable, ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano de los centros de población, recursos naturales y protección al ambiente, residuos de manejo especial, protección civil y prevención y atención de enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático.
III. Incorporar en los instrumentos de política ambiental, criterios de mitigación y adaptación al cambio climático.
IV. Establecer criterios y procedimientos para evaluar y vigilar el programa estatal así como gestionar y administrar fondos locales.
V. Celebrar convenios con otras entidades y desarrollar estrategias que impulsen el transporte eficiente y sustentable.
VI. Realizar campañas de educación y promover la participación de la sociedad.
VII. Crear el inventario estatal de emisiones y el atlas estatal de riesgo.

Con el desarrollo de este PEACC, el Estado de Jalisco se encuentra avanzando en el cumplimiento de los párrafos I, II, IV, V, VI y VII del artículo 8 de la LGCC.

Figura 52. Línea de tiempo de la Política de cambio climático del Estado de Jalisco



Fuente: Elaboración propia con información de Semadet

4.2 Arquitectura institucional y coordinación en el marco de la política estatal de cambio climático

Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco: Se expidió en agosto del 2015 y busca garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano mediante acciones de adaptación y mitigación del cambio climático, así como reducir el riesgo, la vulnerabilidad de la población frente a los efectos adversos del cambio climático.

Comisión Interinstitucional para la Acción contra el Cambio Climático (CICC): Es el órgano responsable de coordinar y concretar la formulación e instrumentación de la Política Estatal de Cambio Climático y es presidida por el Gobernador del Estado quien puede delegar esa función al titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. En la Comisión, se integran dependencias e instituciones con atribuciones para atender temas referentes a cambio climático.

Figura 53. Integrantes de la CICC



Fuente: Elaboración propia con información de la LACCEJ

La CICC además, sirve como enlace estatal con el Sistema Nacional de Cambio Climático y promueve la aplicación transversal de la Política Estatal entre las autoridades de los tres órdenes de gobierno, así como coordina las acciones de adaptación, mitigación y reducción de la vulnerabilidad ante los efectos adversos del cambio climático.

En 2016 la CICC se instaló y opera hasta el momento.

Grupos de Trabajo: Son los Grupos al interior de la Comisión Interinstitucional para la Acción contra el Cambio Climático, cuyas tareas técnicas permiten establecer las políticas específicas para atender el tema en los diversos sectores: Mitigación, Adaptación y REDD+ (evita deforestación y degradación forestal).

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial: es a nivel del estado la dependencia encargada de los temas ambientales y territoriales, su función en el contexto de la política estatal de cambio climático es la de coordinar las acciones de las dependencias y entidades de la

Administración Pública Estatal y sus municipios, además de que elabora y publica un reporte bianual de los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero en el Estado.

La Secretaría también se encarga de asesorar a los municipios para la elaboración de sus programas, fomenta el trabajo de las intermunicipalidades y junto a Protección Civil elaborará y actualiza un Atlas de Riesgo ante el cambio climático.

Fondo Ambiental del Estado de Jalisco: La Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco establece la creación del Fondo Ambiental Estatal a partir de una partida presupuestal siempre y cuando exista la suficiencia presupuestaria. Se pretende que el Fondo comience a operar en 2018.

Anexo transversal de medio ambiente y acción climática: El presupuesto de egresos del Estado de Jalisco de 2017, contempló tres anexos transversales enfocados en género, jóvenes y medio ambiente y acción climática, en este último se dispuso de 472 millones de pesos para 50 acciones de 11 dependencias del gobierno estatal.

4.3 Contexto programático y esfuerzos actuales

Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2033

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) es el documento rector de la planeación del estado de Jalisco a largo plazo y busca como meta primordial el bienestar de las personas de la entidad. El PED está basado en problemas públicos que fueron construidos socialmente y en él se encuentran sus posibles soluciones. Uno de sus objetivos es mitigar los efectos del cambio climático e impulsar la innovación tecnológica para la generación y uso de energías limpias y renovables.

Jalisco es un estado vulnerable al cambio climático de acuerdo con los resultados de la Consulta de percepción ciudadana, el 88.5% de los jaliscienses cree que el clima en sus municipios ha cambiado. La mayoría considera que hace más calor y llueve menos y que el tema es una responsabilidad compartida entre el gobierno, la sociedad y el sector empresarial.

A continuación se muestran las estrategias que el Estado de Jalisco implementará durante varios años para el desarrollo de políticas, proyectos y actividades relacionadas con los efectos negativos del cambio climático:

Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero

- Disminuir la expansión urbana y promover el transporte público de bajas emisiones.
- Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación, así como el manejo forestal sustentable.
- Fomentar la producción agropecuaria con potencial de mitigación mediante la captura de carbono, manejo de residuos y reducción de emisiones derivadas del uso del fuego.
- Impulsar y actualizar el inventario estatal y los municipales de emisión de gases de efecto invernadero.

- Aprovechamiento de residuos orgánicos, captura de metano en rellenos sanitarios y tratamiento de aguas residuales.

Impulsar estrategias que permitan la capacidad de resiliencia

- Promover el análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático por zonas y grupos de población.
- Analizar los escenarios para minimizar daños y aprovechar los beneficios en zonas.
- Impulsar sistemas de captación de agua pluvial y captura de metano.
- Educar, informar y sensibilizar a la sociedad sobre el cambio climático y sus consecuencias.
- Inducir patrones de producción y consumo sustentable.
- Incluir en la educación temas de cambio climático.
- Fortalecer el marco institucional y jurídico en material ambiental.
- Desarrollar un programa de adaptación ante el cambio climático para el sector agropecuario.

Aprovechar fuentes alternativas de energía

- Implementar proyectos de energía alternativa y eficiencia energética.
- Aumentar la capacidad generadora de energía a través de fuentes alternativas.
- Identificar las ventajas competitivas de cada región para la producción de energía renovable.
- Facilitar la dotación de los capitales en la implementación de proyectos de generación de energía renovable.
- Implementar esquemas de incentivos para promover la eficiencia energética e hídrica en edificaciones nuevas y en funcionamiento.

Programas Sectoriales

Los programas sectoriales de las dependencias del Estado de Jalisco son instrumentos que abordan temáticas socialmente relevantes y que vinculan el funcionamiento de diversas instituciones públicas, sociales y privadas.

Estos programas permiten sentar las bases programáticas y de planeación para la ejecución del presupuesto público por lo que se encuentran estratégicamente alineados con el Plan de Desarrollo Jalisco 2013-2033.

Los objetivos de los programas relacionados con el medio ambiente son los siguientes:

- Aprovechar, conservar y proteger la biodiversidad y los ecosistemas mediante el uso sustentable de los recursos naturales.
- Asegurar la protección y gestión ambiental integral que revierta el deterioro de los ecosistemas provocado por la contaminación.
- Mitigar los efectos del cambio climático e impulsar el uso de energías limpias y renovables.
- Racionalizar el aprovechamiento de reservas acuíferas.
- Garantizar un desarrollo urbano y territorial equilibrado y en armonía con el entorno natural mediante el ordenamiento sustentable del territorio.

- Transitar hacia un modelo de movilidad sustentable que promueva el uso de sistemas de transporte colectivo e incentivar el uso del transporte no motorizado.
- Impulsar el bienestar y la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, mediante la conservación y el aprovechamiento complementario, corresponsable y colaborativo del medio ambiente.

Tanto del Plan de Desarrollo Jalisco 2013-2033 como del Plan Todos para un Futuro Compartido, se desprende la actualización de estos programas sectoriales, con el fin de orientar los esfuerzos sociales e institucionales en el bienestar de las áreas establecidas.

En materia de Cambio Climático más de cinco dependencias del Gobierno de Jalisco presentaron programas que atienden directamente el tema con subprogramas especiales.

Los programas como las dependencias involucradas se encuentran representadas en la siguiente tabla:

Dependencia encargada	Programa sectorial
Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (Semadet)	Medio ambiente
Secretaría del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (Semadet)	Desarrollo territorial y urbano
Semadet y Comisión Estatal del Agua	Aguas y reservas hidrológicas
Secretaría de movilidad	Movilidad sustentable
Multisectorial*	Gobernanza ambiental

*Varias dependencias se encuentran involucradas ya que el programa busca una colaboración intergubernamental en materia de medio ambiente.

4.4 Medidas de la agenda transversal

El objetivo de estas medidas de agenda transversal es desarrollar y consolidar las instituciones, marcos legales, sistemas de seguimiento, instrumentos de política, economía y finanzas, así como mantener e incrementar la presencia internacional de Jalisco en los temas de cambio climático, partiendo de este PEACC como rector de las intervenciones de política pública del Estado.

Estrategia T1. Comunicación, difusión, innovación y educación ambiental vinculados a cambio climático

Esta estrategia señala las acciones que se plantean llevar a cabo en los rubros de comunicación y educación, con énfasis en una sensibilización sobre los temas de cambio climático. Se ocupa también de acciones sobre difusión e innovación que comuniquen los retos ante el cambio climático y particularmente las oportunidades y soluciones.

Tabla 14. Medidas Estrategia AT1

Número Medida	Dependencia ejecutora	Medida	Acción
T1.1	Secretaría de Cultura	Medida transversal: Incorporar campañas de difusión, concientización y fomento a las buenas prácticas en materia de mitigación y adaptación al cambio climático	Realizar campañas de concientización sobre cambio climático que incorporen la perspectiva de género y promuevan a las mujeres como agentes de cambio en la programación del Sistema de Radio y Televisión del Estado.
			Implementar campañas de concientización y promoción de buenas prácticas sobre cambio climático con perspectiva de género en museos, bibliotecas, hemeroteca, videotecas y filmotecas no escolares del Estado dirigidas a la población en general.
T1.2	Secretaría de Desarrollo Rural	Garantizar un cambio sostenible en las condiciones de vida en los sectores vulnerables con el fin de proteger la agrodiversidad originaria (programa PESA)	Capacitar y asistir de manera técnica en el uso del equipamiento otorgado a mujeres y hombres en condiciones de alta o muy alta marginación.
			Realizar capacitaciones a mujeres y hombres sobre el conocimiento de nuevas tecnologías y formas de producir con mayor eficiencia y rentabilidad a través de las bases y principios de la agricultura sostenible.
			Identificar tecnologías y/o prácticas ancestrales y el desarrollo de nuevas tecnologías que facilitan la implementación de acciones de mitigación y adaptación para cada sector priorizado.
			Generar y fortalecer los espacios para el intercambio de experiencias.

T1.3	Secretaría de Salud	Medida transversal: Supervisar y revisar las acciones para la reducción de enfermedades respiratorias.	Realizar acciones de prevención para la reducción de enfermedades respiratorias: asma, EPOC, neumonía e influenza, priorizando a grupos vulnerables como infantes, mujeres, indígenas y personas adultas mayores.
			Realizar acciones de comunicación social para la reducción de enfermedades respiratorias: asma, EPOC, neumonía e influenza, dirigidas a grupos vulnerables como infantes, mujeres, indígenas y personas adultas mayores.
T1.4	Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos	Los procesos de participación social, programas de capacitación, educación y comunicación para un capital social informado y participativo.	Capacitación de brigadistas comunitarios en la población con perspectiva de género.
			Ejecutar campañas de difusión en materia de protección civil.
T1.5	Secretaría de Planeación, Administración y Finanzas	Medida transversal: Capacitar a usuarios de vehículos oficiales	Capacitar en conjunto de SEMADET al personal usuario de los vehículos de SEPAF enfocado al aprendizaje de un manejo eficiente para reducir la emisión de gases contaminantes y el gasto de combustibles.
T1.6	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	Medida transversal: Sensibilizar y alfabetizar entorno a los temas principales sobre el cambio climático	Sensibilizar y alfabetizar a los sectores más vulnerables de Jalisco en materia de cambio climático y su relación con la perspectiva de género.
T1.7	Área Forestal de Manejo del Fuego SEMADET	Medida transversal: Ejecutar el programa de difusión para prevención de incendios forestales	Adquirir material divulgativo, contratación de servicios de publicidad y presencia en medios de comunicación para difusión de prevención en sectores de población rural y de ciudades, priorizando aquellos que integren la perspectiva de género.

Estrategia T2. Cooperación y liderazgo internacional

Jalisco es un actor estatal destacado a nivel internacional, mantener un papel proactivo garantiza la proyección adecuada de las políticas públicas que se llevan a cabo en materia de cambio climático. También permite acercarse a socios relevantes, aprender y compartir experiencias, e incluso mejorar el acceso a financiamiento y cooperación internacional.

Tabla 15. Medidas Estrategia AT2

Número Medida	Dependencia ejecutora	Medida	Acción
T2.1	Área Forestal de Manejo del Fuego SEMADET	Mantener y fortalecer la relación de cooperación internacional para apoyos y capacitación especializada en materia de incendios forestales	Dar seguimiento al convenio internacional con Alberta, Canadá para apoyo en atención a incendios relevantes.
			Atender solicitudes de apoyo internacional para atención de incendios relevantes con personal operativo y técnico especializado, incluyendo la participación plena de las mujeres.

Estrategia T3. Sistemas de Medición, Reporte y Verificación (MRV) y Monitoreo y Evaluación (MyE)

El PEACC busca generar impactos positivos en diferentes rubros y sectores del Estado. Para garantizar que todo lo planeado sea correctamente ejecutado, es necesario contar con instrumentos adecuados de seguimiento a su implementación, detección y ejecución de mejoras, registro de los avances conseguidos, entre otras actividades de seguimiento a las políticas de adaptación y mitigación del cambio climático.

Tabla 16. Medidas Estrategia AT3

Número Medida	Dependencia ejecutora	Medida	Acción
T3.1	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	Reportar periódicamente en el sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) y Monitoreo y Evaluación (M&E) para obtener resultados de los avances a corto, mediano y largo plazo	Reportar periódicamente en el sistema MRV M&E para obtener resultados de los avances a corto, mediano y largo plazo.

Estrategia T4. Coordinación institucional y políticas alineadas e incluyentes

Esta estrategia planteará acciones para fortalecer y profundizar la interacción entre dependencias, entidades e instituciones del Gobierno Estatal, con el fin de mantener una coordinación estrecha, enfocada en las sinergias entre sectores e iniciativas y que permita garantizar la adecuada implementación del PEACC.

Tabla 17. Medidas Estrategia AT4

Número Medida	Dependencia ejecutora	Medida	Acción
T4.1	Secretaría de Cultura	Medida transversal: Elaborar y establecer Planes de Manejo y Programas de Manejo	Elaborar y establecer planes de manejo y programas de manejo para Rutas Creativas (Vías Verdes, Paisaje Agavero, Sitios Arqueológicos etc.) para mejorar la movilidad no motorizada, definir los límites de aprovechamiento agrícola y urbano, respetando el Uso de Suelo y Vegetación (USV) y disminuyendo el Cambio de Uso de Suelo (CUS).
T4.2	Comisión Estatal del Agua	Medida transversal: Instrumentar y fortalecer políticas públicas para garantizar la disponibilidad en calidad y cantidad de agua en zonas prioritarias por su probabilidad de escasez asociada al cambio climático, mitigar los efectos asociados a fenómenos extremos que causan inundaciones a poblaciones y aéreas productivas y fortalecer los servicios eco-hidrológicos provistos por los ecosistemas	Impulsar acciones que permitan modernizar y ampliar el sistema de monitoreo de lluvia, evaporación, escurrimiento y demás elementos climáticos, a fin de posibilitar pronósticos de mayor certidumbre.
T4.3	Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología	Medida transversal: Desarrollar organismos y plataformas que soporten y operen estrategias en pro de la mitigación del cambio climático	Implementar proyectos de eficiencia energética y energía renovable a través de la Agencia de Energía y/o por plataformas tecnológicas.

T4.4	Secretaría de Turismo	Medida transversal: Fomentar la continuidad de las acciones del clúster "Green Host" perteneciente a la Asociación de Hoteles de Jalisco	Asesorar y vincular con instituciones públicas y privadas a los hoteleros miembros del clúster "Green Host" perteneciente a la Asociación de Hoteles de Jalisco para la obtención de la certificación del programa de Cumplimiento Ambiental Voluntario que maneja la SEMADET abonando con ello al tema de cambio climático en el sector turístico.
T4.5	Dirección General de Conservación y Biodiversidad SEMADET	Manejar y conservar áreas forestales y otros ecosistemas para incrementar los almacenes de carbono (Mitigación)	Elaborar proyectos de declaratorias de carácter estatal; Sierra El Cuale y Sierras del Lago de Chapala.
T4.6	Dirección Forestal de Planeación y Productividad SEMADET	Medida transversal: Fortalecer instrumentos regulatorios	Publicar el Plan Estatal de Salvaguardas con perspectiva de género.
			Publicar la Estrategia Estatal REDD+ (EEREDD+) con perspectiva de género.
T4.7	Dirección Forestal de Planeación y Productividad	Medida transversal: Apoyar de forma presupuestaria a municipios prioritarios para protección contra incendios	Realizar convenios con municipios prioritarios de protección, asignando recursos para gastos de operación, equipamiento y capacitación.
T4.8	Área Forestal de Manejo del Fuego SEMADET	Medida transversal: Apoyar plataformas participativas del sector forestal en Jalisco	Apoyar en la realización y desarrollo de las sesiones del COEFyS (Consejo Estatal Forestal y de Suelos), los COFORES (Consejo Forestal Regional) y el GT-REDD+ (Grupo de Trabajo REDD+).
T4.9	Dirección Forestal de Planeación y Productividad SEMADET	Medida transversal: Desarrollar e implementar los instrumentos de planeación de la política estatal en materia de cambio climático	Fomentar la elaboración de los Programas Municipales de Cambio Climático (PMCC) con perspectiva de género.
	Dirección Forestal de Planeación y Productividad	Medida transversal: Implementar el Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático	Elaborar el Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático.
T4.10	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	Medida transversal: Desarrollar un proyecto de la LEEEPA en materia de autorregulación ambiental	Aplicar del nivel de certificación ambiental básico y avanzado en las empresas de Jalisco.
T4.11	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	Medida transversal: Elaborar y aprobar el reglamento para autorregulación y auditorías ambientales del sector productivo	Aprobar y publicar el Reglamento de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental en materia de autorregulación ambiental.
T4.12	Área de Sustentabilidad del Sector Productivo SEMADET	Medida transversal: Incluir el anexo de transversalidad para el cambio climático en el Presupuesto de Egresos 2017	Aplicar el presupuesto transversal ante el cambio climático, por parte de cada secretaría que tiene inmerso en sus programas sectoriales acciones tendientes a reducir la vulnerabilidad e incrementar la adaptación ante el fenómeno.
T4.13	Área de Sustentabilidad del Sector Productivo SEMADET	Manejar y conservar áreas forestales y otros ecosistemas para incrementar los almacenes de carbono (Adaptación)	Proteger las áreas de reservorios subterráneos (recarga acuífera).

T4.14	Secretaría de Planeación, Administración y Finanzas	Medida transversal: Fortalecer instrumentos regulatorios	Publicar el Plan de Distribución de Beneficios con perspectiva de género.
T4.14	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	Medida transversal: Apoyar plataformas participativas del sector forestal en Jalisco	Conformar el Comité Técnico Consultivo para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación forestal (CTC-REDD+) con la participación de actores clave para el desarrollo rural sustentable, tales como el sector social, academia, productores, mujeres y jóvenes, comunidades y pueblos indígenas.
T4.15	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	Medida transversal: Fomentar convenios de concertación con el sector privado y social para el desarrollo de proyectos en materia de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y adaptación al cambio climático	Impulsar y acompañar proyectos de los sectores económicos que busquen aprovechar los residuos de su producción.
T4.16	Dirección General de Conservación y Biodiversidad SEMADET	Medida transversal: Participar en convocatorias a través, y bajo los lineamientos del Fondo Verde	Impulsar y colaborar en convocatorias pertenecientes al Fondo Ambiental, en bajo sus lineamientos.

Estrategia T5. Instrumentos y políticas financieros, económicos y fiscales

Un aspecto de relevancia para la aplicación de políticas públicas exitosas, es la existencia de un flujo de recursos suficientes, disponibles de acuerdo con el ciclo de la propia política. Esta estrategia señala acciones que el Estado puede implementar para mejorar las posibilidades de contar con los recursos suficientes, tanto de índole internacional como nacional y a través de diversos mecanismos y actores.

Tabla 18. Medidas Estrategia AT 5

Número Medida	Dependencia ejecutora	Medida	Acción
T5.1	Secretaría de Desarrollo Rural	Proveer y proporcionar incentivos para la adquisición de insumos, construcción de infraestructura, adquisición de equipamiento productivo, realización de obras y prácticas, desarrollo y fortalecimiento de capacidades para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales	Rehabilitar o establecer el sistema de producción silvopastoril exclusivo para productores y productoras que cuentan con un convenio de pago por servicios ambientales de la CONAFOR. Fomentar la captación de agua de lluvia para enfrentar la escasez de agua en los sistemas productivos.
T5.2	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial	Desarrollar y aplicar instrumentos económicos en materia de cambio climático	Subsidiar proyectos en materia de mitigación y adaptación al cambio climático para pequeños productores del Estado de Jalisco que incluyan perspectiva de género.

5 GLOSARIO

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.

ANOMALÍA CLIMÁTICA: La diferencia entre el clima promedio en un período de varias décadas o más y el clima durante un mes o temporada en particular.

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.

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

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.

COMPRAS VERDES: El concepto se refiere a la forma de utilizar nuestro poder como compradores para beneficiar al ambiente con la compra de productos que impacten de menor manera al medio ambiente (ambientalmente amigables). Consideran factores ambientales y sociales así como los costos totales asociados con cada compra, esto implica tener en cuenta de qué están hechos los productos, de dónde vienen, cómo están hechos y cómo se realiza su disposición final, es decir, su ciclo de vida. También implica tomar en cuenta si las compras necesitan realizarse o no.

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.

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

EMISIONES 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.

PERIODO DE RETORNO: Número de años estimado que tardará en repetirse un evento.

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.

REDUCCIONES CERTIFICADAS DE EMISIONES: Reducciones de emisiones expresadas en toneladas de bióxido de carbono equivalentes y logradas por actividades o proyectos, que fueron certificadas por alguna entidad autorizada para dichos efectos.

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.

6 REFERENCIAS

Referencias citadas en el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco

Alfie Cohen, M. (2007). Una nueva gestión ambiental: El riesgo y el principio precautorio. *Espacio abierto*, *16*(2).

Alianza México Redd+ (2014) Plan de Acción de Género para REDD+ México PAGeREDD+. Oficina Global de Género Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Elaborado por Lorena Aguilar e Itzá Castañeda. USAID-UICN.

Altieri, MA., Nicholls, C. (2008). Los impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y de agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas. *Agroecologia*. 3:7-28.

Amaya Acuña, FG. (2014) *Medidas de adaptación a impactos del cambio climático ante la vulnerabilidad hídrica en Jalisco*. Tesis de licenciatura. Universidad de Guadalajara.

Instituto de Información Estadística y Geográfica IIEG. (2007). *Atlas de Riesgos del Estado de Jalisco*. Disponible en: http://sitel.jalisco.gob.mx/riesgos/

IIEG. (2012). *Atlas de Caminos y Carreteras del Estado de Jalisco.* Disponible en: http://sitel.jalisco.gob.mx/accej/

Secretaria de Gobernación – Centro Nacional de Prevención de Desastres SEGOB-CENAPRED (2017). *Atlas Nacional de Riegos*. Disponible en: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/

Barrera, R. O., Zaragoza, V. F. (1999). *Las estructuras del relieve del estado de Jalisco. Geomorfología del estado de Jalisco.* Proyecto "Ordenamiento Ecológico del Estado". En: http://siga.jalisco.gob.mx/moet/SubsistemaNatural/GeologiaYGeomorfologia/sintgeo.htm

Berberian, G., Rosanovaa, MT. (2012) Impacto del cambio climático en las enfermedades infecciosas. *Arch Argent Pediatr*. 110(1):39-45. DOI:dx.doi.org/10.5546/aap.2012.39

Castillo, A., Paz H. (2015). *Impactos del huracán Patricia en la costa sur de Jalisco*. Disponible en: http://www.iies.unam.mx/impactos-del-huracan-patricia-en-la-costa-sur-de-jalisco/ Castillo 2015

Cerano-Paredes, J., Méndez-González, J., Amaro-Sánchez, A., Villanueva-Díaz, J., Cervantes-Martínez, R., & Rubio-Camacho, E. A. (2013). Reconstrucción de precipitación invierno-primavera con anillos anuales de Pinus douglasiana en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco. *Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente*, 19(3), 413-423.

Comisión Estatal del Agua del Estado de Jalisco CEA. (s/a). *Cuencas de Jalisco*. Disponible en: http://www.ceajalisco.gob.mx/contenido/cuencas_jalisco/

Comisión Nacional del Agua. (2007). *Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Jalisco.* SEMARNAT. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO (2013). *Mapa de cambios en el paisaje de la zona costera asociada a los manglares de la Región Pacífico Centro (1981-2005)*. Escala 1:50,000. Comisión Nacional para el Uso de la Biodiversidad. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), The Nature Conservancy - Programa México (TNC), Pronatura. (2007). *Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad de CONABIO.* CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA. México.

CONABIO (s/a). *La Riqueza Natural.* Disponible en: http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/riquezanat.html

Convention on Biological Diversity CBD. (2009). *Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change*. In Secretariat of the Convention on Biological Diversity: Montreal, Canada (p. 126).

Cortesi, N., González-Hidalgo, j. C., Cabos, W., Brunetti, M., & de Luis, M. (2012). Precisión e incertidumbre de las precipitaciones estimadas por modelos en la España peninsular (1961-2000). *Variaciones espaciales y temporales*.

Cotler, H. (2004). *El manejo integral de cuencas en México, estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. SEMARNAT, México.

Curiel-Ballesteros, A., Garibay-Chávez, MG., Ramos de Robles, SL., Ramírez-Ojeda G., Amaya-Acuña, FG., Ruiz Corral, JA. (2015). *El clima cambiante, Conocimientos para la adaptación en Jalisco.* Instituto de Medio Ambiente y Comunidades Humanas, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias CUCBA. ISBN 978-607-742-383-6. México.

Dourojeanni, A. (1994). *Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas.*

Espinoza, A. (2015). *Incendios forestales en el estado de San Luis Potosí, México asociados a la sequía*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México. 122 pp.

Fernández Eguiarte, A., Zavala Hidalgo, J., Romero Centeno, R., Conde Álvarez, A. C. y Trejo Vázquez, R.I. (2015). *Actualización de los escenarios de cambio climático para estudios de impactos, vulnerabilidad y adaptación*. Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Reserva al Título: INDAUTOR en trámite. Obtenido de: http://atlasclimatico.unam.mx/AECC/servmapas/

Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO. (2016). *Cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.* Roma.

Garibay-Chavez, G., Curiel-Ballesteros A., Rivera-Valerio AA. (2017). *Diagnóstico y evaluación de la vulnerabilidad en la salud frente al cambio climático en el estado de Jalisco*. Colegio de estudios interdisciplinarios en salud ambiental. México.

Global Gender and Climate Alliance (diciembre 2016) Disponible para su consulta en: http://gender-climate.org/resource/infographic-gender-and-climate-change/

Gobierno del Estado. (2012). *Las regiones de Jalisco.* Disponible en: https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/regiones

Greenpeace (2007). *Alta contaminación en playas de Jalisco*. Disponible en: http://www.greenpeace.org/mexico/es/Noticias/2007/Julio/alta-contaminaci-n-en-playas-d/

Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. (2014). *Censos Económicos 2014, Resultados definitivos.* Disponible en: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/

INEGI. (2015). Encuesta Intercensal (2015). *Datos para el estado de Jalisco*. Disponible en: http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/

Intergovernmental Panel on Climate Change. (2007). *Climate change 2007: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Geneva: IPCC.

IPCC. (2014). *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge: Cambridge University Press.

Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco (2015) Capítulo único. Artículo 21, numeral VIII. Gobierno del Estado de Jalisco. Documento en: https://www.gob.mx/inecc/documentos/ley-para-la-accion-ante-el-cambio-climatico-del-estado-de-jalisco (Consultado el 10 de enero de 2017).

López, CA. (2013) *Cambio climático y turismo: adaptación de las poblaciones costera de Jalisco ante sus efectos.* Tesis Maestría Salud Ambiental. Universidad de Guadalajara.

McKee, T. B., Doesken, N. J., & Kleist, J. (1993, January). *The relationship of drought frequency and duration to time scales.* In Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology (Vol. 17, No. 22, pp. 179-183). Boston, MA: American Meteorological Society.

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystem and Human Well-Being: Scenarios, Findings of the Scenarios Working Group.* Washington. DC: Island Press.

Millennium Ecosystem Assessment. (2005a). *Ecosystems and human well-being: synthesis.* Washington, DC: Island Press.

Monterroso Rivas A. I. 2012. *Contribución al estudio de la vulnerabilidad al cambio climático en México.* Tesis de Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México.

Monterroso, A., Conde, C., Gay, C., Gómez, D., & López, J. (2014). Two methods to assess vulnerability to climate change in the Mexican agricultural sector. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 19(4), 445-461.

Muñiz-Jauregui, J. A., & Hernández-Madrigal, V. M. (2012). Zonificación de procesos de remoción en masa en Puerto Vallarta, Jalisco, mediante combinación de análisis multicriterio y método heurístico. *Revista mexicana de ciencias geológicas,* 29(1), 103-114.

National Oceanic and Atmospheric Administration NOAA. (2009). *Años El Niño y La Niña.* Disponible en: http://ggweather.com/enso/oni.htm

NOAA. (s/a). *International Best Track Archive for Climate Stewardship*. Disponible en: https://www.ncdc.noaa.gov/ibtracs/index.php?name=ibtracs-data

Ochoa-Lupián, LE., Ayvar-Campos, FJ. (2015). Migración y cambio climático en México. *CIMEXUS* Vol. X, No.1, 2015.

Parmesan, C., (2006). Ecological an evolutionary responses to recent climate change. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst*. 37: 637-669.

Plan Estatal de Desarrollo- Jalisco 2013-2033. Gobierno del Estado de Jalisco. Documento electrónico disponible para su consulta en: http://sepaf.jalisco.gob.mx/gestion-estrategica/planeacion/ped-2013-2033 (Consultado el 10 de enero de 2017).

Rivera-Trejo F., Gutierrez-López A., Val-Segura R., Mejía-Zermeño R., Sánchez-Ruiz P., Aparicio-Mijares F.J., Diaz-Flores L. (Editores). *La Medición de sedimentos en México*. Ediciones IMTA-UJAT, Jiutepec, Morelos/Villahermosa, Tabasco, México 318pp

Secretaría de Desarrollo e Integración Social SEDIS. (2016*). Fondo Estatal de Desastres Naturales – FOEDEN.*

Secretaria de Gobernación SEGOB (2013). *Fondo para la Prevención de Desastres Naturales. Disponible* en: http://www.proteccioncivil.gob.mx/es/ProteccionCivil/FOPREDEN

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial SEMADET. (2012). *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco.* Disponible en: http://seplan.app.jalisco.gob.mx/poet/

SEMADET. (S/A). *Cambio de uso del suelo y deforestación en el Estado de Jalisco.* Disponible en: http://www.iieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/Cambiodeusodelsueloparaestudiodebiodiversidad.pdf

Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2017). *Monitor de Sequía en México (MSM).* Comisión Nacional del agua, CONAGUA. México. Disponible en: http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico

Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2017a). *Monitor de Sequía en México (MSM)*. Categorías de Sequía. Comisión Nacional del agua, CONAGUA. México. Disponible en: http://smn.cna.gob.mx/es/categorias-de-sequia

Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2017b). Monitor de Sequía en México (MSM). Resumen de la contabilidad de municipios con sequía. Comisión Nacional del agua, CONAGUA. México. Disponible en: http://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico

Sistema de inventario de efectos de desastres (2017). *Desinventar, México-Inventario histórico de desastres.* Disponible en: http://www.desinventar.org/es/

United States Agency for International Development USAID (2013). *Medidas para abordar el impacto del cambio climático en la infraestructura*. Washington, DC. 50pp.

Universidad Autónoma de Guadalajara UAG. (2015). *Reporte técnico Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático Jalisco, 2015. U*niversidad de Guadalajara.

Versión de Difusión del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC 2014-2018). Gobierno de la República.

Villers-Ruiz, L., Hernandez-Lozano (2007). Incendios Forestales y la Variabilidad Climática en México. XI Encuentro de Geógrafos de América Latina. Memorias 26 al 30 de marzo de 2007, Bogotá D. C.

World Bank (S/A). Guía para la adaptación al cambio climático en ciudades. Washington, DC. 8pp.



EL ESTADO DE JALISCO
PERIÓDICO OFICIAL

REQUISITOS PARA PUBLICAR EN EL PERIÓDICO OFICIAL

Los días de publicación son martes, jueves y sábado

Para convocatorias, estados financieros, balances y avisos

1. Que sean originales
2. Que estén legibles
3. Copia del RFC de la empresa
4. Firmados (con nombre y rúbrica)
5. Pago con cheque a nombre de la Secretaría de Planeación, Administración y Finanzas, que esté certificado

Para edictos

1. Que sean originales
2. Que el sello y el edicto estén legibles
3. Que estén sellados (que el sello no invada las letras del contenido del edicto)
4. Firmados (con nombre y rúbrica)

Para los dos casos

- Que no estén escritos por la parte de atrás con ningún tipo de tinta ni lápiz.
- Que la letra sea tamaño normal.
- Que los Balances o Estados Financieros, si son varios, vengan uno en cada hoja.
- La información de preferencia deberá venir en cd o usb, en el programa Word u otro formato editable.

Por falta de alguno de los requisitos antes mencionados, no se aceptará ningún documento para su publicación.

PARA VENTA Y PUBLICACIÓN

Venta

1. Número del día	$24.00
2. Número atrasado	$34.00
3. Edición especial	$58.00

Publicaciones

1. Publicación de edictos y avisos notariales por cada palabra	$6.00
2. Balances, Estados Financieros y demás publicaciones especiales, por cada página	$1,254.00
3. Mínima fracción de 1/4 de página en letra normal	$321.00

Suscripción

1. Por suscripción anual	$1,248.00

Tarifas válidas desde el día 1 de enero al 31 de diciembre de 2018
Estas tarifas varían de acuerdo a la Ley de Ingresos del Estado.

A t e n t a m e n t e
Dirección de Publicaciones

Av. Prolongación Alcalde 1351, edificio C, primer piso, CP 44270, Tel. 3819 2720, Fax 3819 2722.
Guadalajara, Jalisco

Punto de Venta y Contratación

Av. Prolongación Alcalde 1855, planta baja, Edificio Archivos Generales, esquina Chihuahua
Teléfono 3819 2300, Extensiones 47306 y 47307. Librería 3819 2476

periodicooficial.jalisco.gob.mx
Quejas y sugerencias: publicaciones@jalisco.gob.mx

EL ESTADO DE JALISCO
PERIÓDICO OFICIAL

S U M A R I O

MARTES 31 DE JULIO DE 2018
NÚMERO 20. SECCIÓN V
TOMO CCCXCII

ACUERDO DIGELAG ACU/029/2018, mediante el cual se expide el Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático y su Programa. **Pág. 3**

Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco

PEACC 2015-2018

Medio Ambiente y
Desarrollo Territorial

Jalisco
GOBIERNO DEL ESTADO