

PRIMERA COMUNICACIÓN SOBRE LA ADAPTACIÓN DE MÉXICO ANTE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Presentada por el Instituto Nacional
de Ecología y Cambio Climático (INECC)
y la Secretaría de Medio Ambiente y
Recursos Naturales (SEMARNAT)



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



INECC
INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA Y
CAMBIO CLIMÁTICO



This project is undertaken with the financial support of:
Ce projet a été réalisé avec l'appui financier de :



Secretariat hosted by:
Secrétariat hébergé par :



An Roinn Gnóthaí Eachtracha
Department of Foreign Affairs

DIRECTORIO

Mtra. María Luisa Albores González

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Mtro. Iván Rico López

Subsecretario de Planeación y Política Ambiental, SEMARNAT

Dr. Agustín Ávila Romero

Director General de Políticas para el Cambio Climático, SEMARNAT

Dra. Margarita Caso Chávez

Coordinadora General de Adaptación al Cambio Climático
y Ecología del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)

COORDINADO POR

Mtra. María del Pilar Salazar Vargas

Directora de Economía Ambiental y de Recursos Naturales, INECC

Lic. Aram Rodríguez de los Santos

Subdirector de Instrumentos Económicos para el Crecimiento Verde, INECC

ELABORACIÓN

Dr. Miguel Ángel Altamirano del Carmen, Consultor

Mtro. Pablo Hernández Ávila, Consultor

DISEÑO EDITORIAL Y CORRECCIÓN DE ESTILO

Lic. Ismael Angeles Novelo, Consultor

Lic. Alba Eugenia Velasco Paz, Consultora

Mariana Daza Ortiz, Consultora

AGRADECIMIENTOS

Al personal de la Dirección de Conservación de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático y de la Dirección de Servicios Ambientales Hidrológicos y Adaptación al Cambio Climático con Enfoque de Cuenca del INECC, así como a la Dirección General de Políticas para el Cambio Climático y a la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales de la SEMARNAT, y a la información y comentarios proporcionados por las Secretarías de Estado y dependencias de la Administración Pública Federal que conforman el Grupo de Trabajo de Políticas de Adaptación (GT-ADAPT) de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC).

El INECC agradece el valioso apoyo y asistencia técnica recibida del Gobierno Alemán y del Reino Unido, a través de la NAP Global Network y su Secretariado, el Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (IISD, por sus siglas en inglés), para realizar esta publicación, la cual fue redactada con la herramienta Drafting Assistance for Adaptation Communications de la GIZ.

Citar este reporte como:

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2022. Primera Comunicación sobre la Adaptación de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Pp. 219

D. R. © Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. 2022. Boulevard Adolfo Ruíz Cortines No. 4209 Col. Jardines en la Montaña, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México C.P. 14210. <https://www.gob.mx/inecc>

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	VI	
ÍNDICE DE TABLAS	VII	
ACRÓNIMOS	X	
TABLA DE UNIDADES	XV	
RESUMEN EJECUTIVO	1	
EXECUTIVE SUMMARY	7	
A) CIRCUNSTANCIAS NACIONALES, ARREGLOS INSTITUCIONALES Y MARCO LEGAL EN MATERIA DE ADAPTACIÓN	13	
I. GEOGRAFÍA, ECOSISTEMAS, DEMOGRAFÍA, ECONOMÍA, INFRAESTRUCTURA Y CARACTERÍSTICAS SOCIALES	13	
II. MARCO DE POLÍTICAS Y DISPOSICIONES NACIONALES Y SUBNACIONALES SOBRE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	21	
III. ARREGLOS INSTITUCIONALES Y DE GOBERNANZA	26	
B) IMPACTOS Y VULNERABILIDADES	31	
I. IMPACTOS OBSERVADOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	31	
II. PRINCIPALES FENÓMENOS CLIMÁTICOS	37	
III. REGIONES VULNERABLES	39	
IV. CIUDADES Y MUNICIPIOS VULNERABLES	40	
V. GRUPOS SOCIALES VULNERABLES	42	
VI. SECTORES VULNERABLES	44	
VII. MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD	52	
C) PRIORIDADES, ESTRATEGIAS, POLÍTICAS, PLANES, METAS Y ACCIONES NACIONALES DE ADAPTACIÓN	57	
I. PRIORIDADES DE ADAPTACIÓN DERIVADAS DE LAS EVALUACIONES DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO	57	
II. CONTRIBUCIÓN DETERMINADA A NIVEL NACIONAL Y ADAPTACIÓN	61	
III. PROCESO DEL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN	62	
IV. COMUNICACIONES NACIONALES Y ADAPTACIÓN	63	
V. ORIGEN DE LAS POLÍTICAS DE ADAPTACIÓN	64	
VI. PROGRAMACIÓN DE LOS OBJETIVOS NACIONALES DE ADAPTACIÓN	67	
VII. TRANSVERSALIZACIÓN DE LA ADAPTACIÓN EN EL DESARROLLO Y LA PLANIFICACIÓN SECTORIAL Y A NIVEL SUBNACIONAL	67	
D) IMPLEMENTACIÓN Y NECESIDADES DE APOYO Y PRESTACIÓN DE APOYO A LAS PARTES QUE SON PAÍSES EN DESARROLLO	73	
I. EVALUACIÓN DE CAPACIDADES TÉCNICAS PARA LA PLANIFICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LA ADAPTACIÓN	73	
II. APOYO A LA PREPARACIÓN PARA EL ACCESO AL FINANCIAMIENTO CLIMÁTICO Y LA PLANIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN	75	
III. COSTOS GENERALES NACIONALES DE ADAPTACIÓN	77	
IV. COSTOS ESPECÍFICOS DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PLANIFICADAS	79	
V. PRESUPUESTO NACIONAL PARA ADAPTACIÓN	81	
VI. PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PRIVADO Y SU POTENCIAL FINANCIERO	84	

VII. EVALUACIONES SOBRE EL DESARROLLO Y LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	84		
VIII. APOYO A TRAVÉS DE LA COOPERACIÓN MULTILATERAL Y BILATERAL	85		
E) IMPLEMENTACIÓN DE PLANES Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	89		
I. PROGRESOS Y RESULTADOS ALCANZADOS DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	89		
II. ESFUERZOS DE ADAPTACIÓN DE LOS PAÍSES EN DESARROLLO PARA RECONOCIMIENTO	99		
III. COOPERACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA ADAPTACIÓN EN LOS NIVELES NACIONAL REGIONAL E INTERNACIONAL	104		
IV. BARRERAS, RETOS Y VACÍOS RELACIONADOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	107		
V. BUENAS PRÁCTICAS, LECCIONES APRENDIDAS E INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN	111		
VI. MONITOREO & EVALUACIÓN	113		
F) MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y/O PLANES DE DIVERSIFICACIÓN ECONÓMICA, INCLUIDOS LOS CO-BENEFICIOS DE MITIGACIÓN	123		
I. CO-BENEFICIOS DE MITIGACIÓN DE LAS ACCIONES DE ADAPTACIÓN	123		
II. PLANES DE DIVERSIFICACIÓN ECONÓMICA	124		
		G) CONTRIBUCIÓN A OTRAS CONVENCIONES Y MARCOS INTERNACIONALES	127
		I. SINERGIAS ENTRE LA ADAPTACIÓN Y LOS ODS	127
		II. SINERGIAS ENTRE LA ADAPTACIÓN Y EL MARCO DE SENDAI	128
		III. SINERGIAS ENTRE LA ADAPTACIÓN Y EL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA	128
		IV. SINERGIAS ENTRE LA ADAPTACIÓN Y OTROS MARCOS/CONVENCIONES INTERNACIONALES RELEVANTES	129
		H) INFORMACIÓN SOBRE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN CON PERSPECTIVA DE GÉNERO, CONOCIMIENTOS TRADICIONALES, CONOCIMIENTOS DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS Y CONOCIMIENTOS LOCALES	133
		I. CONSIDERACIÓN DE LA DINÁMICA DE LOS GRUPOS VULNERABLES	133
		II. CONSIDERACIÓN DE LA DINÁMICA DE GÉNERO	135
		III. INTEGRACIÓN DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES, LOCALES E INDÍGENAS	139
		IV. MECANISMOS INSTITUCIONALES PARA LA PARTICIPACIÓN IGUALITARIA DE TODOS LOS GRUPOS DE GÉNERO Y GRUPOS VULNERABLES	140
		ANEXOS	143
		BIBLIOGRAFÍA	192

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura A.1. Superficie de los ecosistemas naturales presentes en México	14
Figura A.2. Población mexicana por género y rango de edad en las décadas 2000 a 2050	16
Figura A.3. Porcentaje de la población mexicana en el año 2020 y 2030 por categorías	17
Figura A.4. Proporción de la población mexicana en 2020 que habitaba en zonas con diferentes condiciones	18
Figura A.5. Estructura del Sistema Nacional de Cambio Climático	26
Figura A.6. Arreglos institucionales y gobernanza del cambio climático en México	28
Figura B.1. Comparativa anual de la temperatura y precipitación contra los incendios forestales y superficie forestal afectada en México, 1983-2019	34
Figura B.2. Daños, pérdidas y declaratorias del FONDEN relacionados con fenómenos hidrometeorológicos extremos en México a precios constantes al 2020	37
Figura B.3. Municipios particularmente vulnerables al cambio climático con base en los resultados del ANVCC	41
Figura B.4. Impactos sectoriales del cambio climático en relación con el período de referencia (1985-2015), para el promedio de un periodo de 30 años centrado en el año en que se alcance un incremento de 1.5°C, 2.0°C y 3.0°C (w1p5, w2p0 y w3p0) en la temperatura media global para la Trayectoria de Concentraciones Representativas (RCP, por sus siglas en inglés)	51
Figura B.5. Proceso de Adaptación al Cambio Climático en México	52
Figura C.1. Prioridades de adaptación al cambio climático contenidas en los 24 Programas de las Entidades Federativas en materia de Cambio Climático	61
Figura C.2. Proporción de iniciativas de adaptación al cambio climático explícitas en programas sectoriales y especiales 2020-2024 del Gobierno Federal de México	68
Figura C.3. Acciones concurrentes de los sectores del Gobierno Federal de México agrupadas por tipo de medida adaptación en el periodo 2020-2024	69
Figura D.1. Cuantificación de los costos de medidas de, o que contribuyen a la adaptación entre el 2011 al 2040 para casos de estudio en algunos sectores y sistemas naturales y humanos de México	80
Figura D.2. Fondos Estatales y Regionales vinculados con el tema de adaptación al cambio climático	83
Figura D.3. Recursos recibidos por México para el tema de cambio climático del 2010 al 2018 (millones de USD constantes 2018)	86
Figura E.1. Agregado general de las iniciativas de, o que contribuyen a la adaptación al cambio climático que desarrollan los sectores del Gobierno Federal, en el periodo 2018-2021, agrupadas para cinco temas prioritarios de adaptación y por tipo de medida de adaptación	101
Figura E.2. Distribución de las Iniciativas de Adaptación al Cambio Climático a nivel territorial en México en el periodo 2010 a 2020	102
Figura E.3. Enfoque Monitoreo-Evaluación-Monitoreo-Evaluación dentro del Proceso de Adaptación	114
Figura E.4. Fases para la propuesta y robustecimiento de los indicadores	116

Figura E.5. Composición de la propuesta final de indicadores, agrupados según los criterios del INECC y diferenciándolos en indicadores de contexto, de gestión y de impacto	117
Figura E.6. Temas clave sobre buenas prácticas, retos y oportunidades detectados para el Monitoreo y Evaluación de la adaptación al cambio climático	120
Figura F.1. Sinergias hacia la mitigación en los temas prioritarios en materia de adaptación de México en el marco del Acuerdo de París	124
Figura F.2. Diversificación económica en los temas prioritarios en materia de adaptación identificados por México en el marco del Acuerdo de París	125
Figura AD.1. Diagrama de la Arquitectura del Financiamiento Climático para México en materia de adaptación	159

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla A.1. Estado de avance de la adaptación en los Programas de las Entidades Federativas en materia de Cambio Climático de acuerdo con las fases del Proceso de Adaptación	24
Tabla A.2. Marco jurídico y de planeación en México en materia de cambio climático	25
Tabla A.3. Arreglos institucionales y gobernanza del cambio climático en México	29
Tabla B.1. Principales impactos observados del cambio climático en la población humana y en el territorio de México	32
Tabla B.2. Principales impactos observados del cambio climático en los sistemas productivos y la seguridad alimentaria de México	33
Tabla B.3. Principales impactos observados del cambio climático en la biodiversidad y en los servicios ecosistémicos en México	34
Tabla B.4. Principales impactos observados del cambio climático en los recursos hídricos de México	35
Tabla B.5. Principales impactos observados del cambio climático en México en infraestructura	36
Tabla B.6. Características de los fenómenos hidrometeorológicos extremos que impactan a México	38
Tabla B.7. Cambios proyectados bajo condiciones de cambio climático para México	39
Tabla B.8. Regiones vulnerables ante el cambio climático en México	39
Tabla B.9. Grupos vulnerables ante el cambio climático en México	43

B.10. Vulnerabilidad al cambio climático de los sectores relacionados con la población humana	45
Tabla B.11. Vulnerabilidad y/o riesgo al cambio climático de los sectores relacionados con sistemas productivos y seguridad alimentaria	46
Tabla B.12. Vulnerabilidad al cambio climático de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos en México	47
Tabla B.13. Vulnerabilidad al cambio climático de los recursos hídricos de México ante el cambio climático	48
Tabla B.14. Vulnerabilidad al cambio climático de la infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible de México ante los impactos del cambio climático	49
Tabla B.15. Enfoques de la adaptación adoptados en México	51
Tabla B.16. Métodos y herramientas aplicadas en evaluaciones sectoriales de la vulnerabilidad al cambio climático en México	54
Tabla C.1. Prioridades de adaptación al cambio climático derivadas de evaluaciones de vulnerabilidad y su relación con instrumentos de política de México	58
Tabla C.2. Contenido de adaptación al cambio climático en las Comunicaciones Nacionales de México	63
Tabla C.3. Fuentes de las políticas de adaptación en México	64
Tabla D.1. Síntesis de la evaluación en la construcción y el desarrollo de capacidades vinculada a la adaptación	75
Tabla D.2. Recursos del AT-CC 2013 al 2021 y porcentaje de cambio	82
Tabla E.1. Síntesis del proyecto de ADAPTUR	90
Tabla E.2. Síntesis del proyecto Resiliencia	92
Tabla E.3. Síntesis del proyecto C6	94
Tabla E.4. Síntesis del PBCC	95
Tabla E.5. Síntesis del proyecto Adaptación en humedales costeros	97
Tabla E.6. Síntesis del proyecto Carbono Azul	98
Tabla E.7. Iniciativas de adaptación en el periodo 2018-2021 del sector social, académico y privado	103
Tabla E.8. Barreras y oportunidades en materia de financiamiento climático para la adaptación en México	107
Tabla E.9. Barreras y oportunidades en el desarrollo de capacidades vinculadas a la adaptación en México	109
Tabla E.10. Barreras y oportunidades en materia de tecnología e información para la adaptación en México	110
Tabla E.11. Criterios mínimos para el diseño de medidas de adaptación	115
Tabla E.12. Proyectos financiados por el Paquete para la Acción Climática Mejorada (CAEP, por sus siglas en inglés), con componentes enfocados a la promoción y fortalecimiento de los sistemas de M&E en medidas de adaptación al cambio climático	118

Tabla AA.1. Leyes estatales de Cambio Climático y Programas de las Entidades Federativas en materia de Cambio Climático	143
Tabla AA.2. Comisiones Intersecretariales de Cambio Climático de las Entidades Federativas.	146
Tabla AC.1. Principales hitos a 10, 20 y 40 años en materia de adaptación	148
Tabla AC.2. Relación de acciones concurrentes de adaptación de sectores de la APF en el periodo 2018-2024	149
Tabla AD.1. Metodologías de análisis económico de medidas de adaptación al cambio climático utilizadas a nivel mundial	151
Tabla AD.2. Cuantificación de los costos de medidas de, o que contribuyen a la adaptación en estudios piloto	154
Tabla AD.3. Fondos Estatales y Regionales vinculados con el tema de adaptación al cambio climático	156
Tabla AD.4. Cooperación internacional recibida por México a través de canales bilaterales	160
Tabla AD.5. Cooperación internacional recibida por México a través de canales multilaterales	164
Tabla AE.1. Iniciativas de adaptación desarrolladas por el Sector Público Federal en el tema prioritario de prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio en el periodo 2018-2021	168
Tabla AE.2. Iniciativas de adaptación desarrolladas por el Sector Público Federal en el tema prioritario de sistemas productivos y seguridad alimentaria en el periodo 2018-2021	174
Tabla AE.3. Iniciativas de adaptación desarrolladas por el Sector Público Federal en el tema prioritario de conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos en el periodo 2018-2021	176
Tabla AE.4. Iniciativas de adaptación desarrolladas por el Sector Público Federal en el tema prioritario de gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático en el periodo 2018-2021	178
Tabla AE.6. Iniciativas subnacionales de adaptación en temas prioritarios de adaptación al cambio climático en el periodo 2018-2021	179
Tabla AE.7. Lecciones aprendidas y buenas prácticas en materia de adaptación según los siguientes temas	181
Tabla AG.1. ODS y acciones vinculadas con la adaptación de la Estrategia Nacional para la Implementación de la Agenda 2030 en México	185

ACRÓNIMOS

AbC	Adaptación basada en Comunidades
AbE	Adaptación basada en Ecosistemas
ABM	Asociación de Bancos de México
AbRRD	Adaptación basada en la Reducción del Riesgo de Desastres
ACB	Análisis Costo-Beneficio
ACE	Análisis de Costo-Efectividad
ADAPTUR	Adaptación al Cambio Climático basada en Ecosistemas con el Sector Turismo
ADVC	Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación
AFD	Agencia Francesa de Desarrollo, por sus siglas en francés
AM	Análisis Multicriterio
AMEXCID	Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo
ANAAE	Asociación Nacional de Autoridades Ambientales Estatales
ANP	Área Natural Protegida
ANR	Atlas Nacional de Riesgos
ANVCC	Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático
AOR	Análisis de Opciones Reales
AP	Análisis de Portafolio
APF	Administración Pública Federal
AR6	Sexto Informe de Evaluación del IPCC, por sus siglas en inglés
ASERCA	Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios
ASIS	Sistema del Índice de Estrés Agrícola, por sus siglas en inglés
AT-CC	Anexo Transversal en materia de Cambio Climático
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C.
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BIENESTAR	Secretaría de Bienestar

BIOCITIS	Desarrollo sustentable de regiones costeras urbanas mediante la integración de servicios ecosistémicos y biodiversidad
BioPaSOS	Biodiversidad y Paisajes Ganaderos Agro-silvopastoriles Sostenibles
BMU	Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección a la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania, por sus siglas en alemán
BND	Banca Nacional de Desarrollo
BP	British Petroleum, por sus siglas en inglés
BUR	Informes Bienales de Actualización, por sus siglas en inglés
C3	Consejo de Cambio Climático
C6	Conservación de Cuencas Costeras en el Contexto de Cambio Climático
CAEP	Paquete para la Acción Climática Mejorada, por sus siglas en inglés
CBD	Convention on Biological Diversity
CBM-M	Corredor Biológico Mesoamericano en México
ccGAP	Planes de acción de género sobre el cambio climático, por sus siglas en inglés
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CEC	Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte, por sus siglas en inglés
CELAC	Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños
CENAPRECE	Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CGIAR	Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional, por sus siglas en inglés
CIASI	Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones
CICC	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático

CiClim	Protección del Clima en la Política Urbana de México: Ciudades y Cambio Climático
CIMARES	Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas
CMIP5	Proyecto de Intercomparación de Modelos Acoplados Fase 5, por sus siglas en inglés
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNPC	Coordinación Nacional de Protección Civil
CNULD	Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación
COBIJA	Coalición de Organizaciones de la Bio-región del Jamapa y Antigua
COFEPRIS	Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios
COMEGEI	Comité Mexicano para Proyectos de Reducción de Emisiones y de Captura de Gases de Efecto Invernadero
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONAPRED	Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación
CONAVI	Comisión Nacional de la Vivienda
CONAZA	Comisión Nacional de las Zonas Áridas
COP	Conferencia de las Partes, por sus siglas en inglés
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CTU	Claridad, Transparencia y Comprensión, por sus siglas en inglés
CUS	Cambio de uso de suelo
DGPCC	Dirección General de Políticas para el Cambio Climático de la SEMARNAT

DOF	Diario Oficial de la Federación
EAPS	Escuelas Agroecológicas para la Sustentabilidad
ECCBio	Explorador de Cambio Climático y Biodiversidad
Eco-DRR	Reducción del Riesgo de Desastres basada en Ecosistemas, por sus siglas en inglés
ENBioMex	Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
ENCUSP	Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de los Polinizadores
ENDESU	Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A.C.
ENOT	Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial
ETF	Marco de Transparencia Reforzado, por sus siglas en inglés
FACC	Fondo Ambiental para el Cambio Climático de la Ciudad de México
FAIS	Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social
FAM	Programa Fortalecimiento a la Atención Médica
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, por sus siglas en inglés
FAV	Fideicomiso Público del Fondo Ambiental Veracruzano
FCC	Fondo para el Cambio Climático
FCPY	Fondo Climático de la Península de Yucatán
FEBA	Amigos de la Adaptación basada en Ecosistemas, por sus siglas en inglés
FESA	Fondo Estatal Ambiental de Chiapas
FHE	Fenómenos hidrometeorológicos Extremos
FIP	Programa de Inversión Forestal, por sus siglas en inglés
FIRA	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura
FIRCO	Fideicomiso de Riesgo Compartido

FMCN	Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C.
FND	Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero
FNE	Fondo Nacional Emprendedor
FOAM	Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental del Estado de Guanajuato
FOMIX	Fondos Mixtos del CONACYT
FONACC	Fondo Ambiental y de Cambio Climático del Estado de Hidalgo
FONATUR	Fondo Nacional de Fomento al Turismo
FONDEN	Fondo de Desastres Naturales
FOPREDEN	Fondo para la Prevención de Desastres Naturales
FORDECYT	Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación
FSIA	Fondo Sectorial de Investigación Ambiental SEMARNAT-CONACYT
C3	Consejo de Cambio Climático
GBF	Marco Mundial de la Diversidad Biológica, por sus siglas en inglés
GCF	Fondo Verde para el Clima, por sus siglas en inglés
GDP	Gross Domestic Product
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial, por sus siglas en inglés
GGA	Objetivo Mundial relativo a la Adaptación, por sus siglas en inglés
GGGI	Instituto Global para el Crecimiento Verde, por sus siglas en inglés
GIGCC	Grupo Interinstitucional de Género y Cambio Climático
GIR/GA	Gestión de Riesgos Iterativa, o Gestión Adaptativa
GIRD	Gestión Integral del Riesgo de Desastres
GIZ	Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable, por sus siglas en alemán
GST	Balance Mundial del Acuerdo de París, por sus siglas en inglés
GT-ADAPT	Grupo de Trabajo de Políticas de Adaptación

GT-FIN	Grupo de Trabajo de Financiamiento
GT-INT	Grupo de Trabajo de Negociaciones Internacionales en materia de Cambio Climático
GT-MITIG	Grupo de Trabajo de Mitigación
GT-PECC	Grupo de Trabajo para el Programa Especial de Cambio Climático
GT-REDD	Grupo de Trabajo sobre Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación
GT-VINC	Grupo de Trabajo de Vinculación con la Sociedad Civil
IACC	Iniciativas de Adaptación al Cambio Climático
ICAT	Iniciativa para la Transparencia de la Acción Climática, por sus siglas en inglés
IES	Instituciones de Educación Superior
IKI	Iniciativa Internacional de Protección del Clima, por sus siglas en alemán
IMSS	Instituto Mexicano de Seguridad Social
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INAFED	Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal
INALI	Instituto Nacional de Lenguas Indígenas
INCA Rural	Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural, A.C.
INDC	Contribuciones Previstas y Determinadas a nivel Nacional, por sus siglas en inglés
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
INMUJERES	Instituto Nacional de las Mujeres
INPI	Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas
INSUS	Instituto Nacional del Suelo Sustentable
INVITAB	Instituto de Vivienda de Tabasco

IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, por sus siglas en inglés
IVA	Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación
IWGIA	Grupo de Trabajo Internacional para Asuntos Indígenas, por sus siglas en inglés
LFPRH	Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria
LGAHOTDU	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LISR	Ley de Impuestos sobre la Renta
MbE	Mitigación basada en Ecosistemas
M&E	Monitoreo y Evaluación
MIAF	Milpa Intercalada con Árboles Frutales
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá
MRV	Medición, Reporte y Verificación
MTA	Mesa Técnica Agroclimática
NAFIN	Nacional Financiera, S.N.C.
NAP	Plan Nacional de Adaptación, por sus siglas en inglés
NAPECA	Fondo de América del Norte para la Acción Comunitaria Ambiental, por sus siglas en inglés
NDA	Autoridad Nacional Designada ante el GCF, por sus siglas en inglés
NDC	Contribución Determinada a nivel Nacional, por sus siglas en inglés
NIE	Entidad Nacional Implementadora ante el Fondo de Adaptación, por sus siglas en inglés
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, por sus siglas en inglés
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OSC	Organización de la Sociedad Civil
PACC	Programas de Adaptación al Cambio Climático en Áreas Naturales Protegidas

PACDEL	Programas de Acción Climática Delegacionales
PACMA	Programa de Apoyo a la Comunidad y Medio Ambiente
PACMUN®	Planes de Cambio Climático Municipal
PAMIC	Planes de Acción para el Manejo Integral de Cuencas
PBCC	Proyecto de Bosques y Cambio Climático
PBPESN	Programa para el Bienestar de las Personas en Emergencia Social o Natural
PEA	Población Económicamente Activa
PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PED PEDRR	Programa Estatal de Desarrollo Asociación para el Medio Ambiente y la Reducción del Riesgo de Desastres, por sus siglas en inglés
PEF	Presupuesto de Egresos de la Federación
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PFTPG	Programa de Fortalecimiento a la Transversalidad de la Perspectiva de Género
PGCF	Prioridades climáticas identificadas como parte de propuestas de proyectos para el GCF
PIB	Producto Interno Bruto
PNCC	Política Nacional de Cambio Climático
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNR	Programa Nacional de Reconstrucción
PNRA	Programa Nacional de Reservas de Agua
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
POTE	Programas de Ordenamiento Territorial Emergente
PROAS	Programas, Obras, y/o Acciones
PROETER	Proyectos de Desarrollo Territorial
PROGOMEX	Programa para la Protección, Conservación y Restauración Socioambiental del Golfo de México en el contexto del Cambio Climático

PROIGUALDAD	Programa Nacional para la Igualdad entre Hombres y Mujeres
PROIN	Programa para el Mejoramiento de la Producción y Productividad Indígena
PROMARNAT	Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales
PRONACCH	Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas
Pronaces	Programas Nacionales Estratégicos del CONACYT
PRONACOSE	Programa Nacional Contra la Sequía
PS	Programa Sectorial
PSA	Pago por Servicios Ambientales
RCP	Trayectoria de Concentraciones Representativas, por sus siglas en inglés
REDD+	Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal, por sus siglas en inglés
RNC	Red Nacional de Caminos
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
SAF	Sistemas Agroforestales
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SALUD	Secretaría de Salud
SATARES	Sistemas Agroecológicos Tradicionales Altamente Resilientes
SbN	Soluciones basadas en la Naturaleza
SCALL	Sistemas de Captación de Agua de Lluvia
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SDG	Sustainable Development Goals
SE	Secretaría de Economía
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEDEMA	Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México
SEDENA	Secretaría de la Defensa Nacional

SEGOB	Secretaría de Gobernación
SEGURIDAD	Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana
SEMA	Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo
SEMAP	Semáforo de Alertamiento Preventivo en Municipios con Evento de Sequía
SEMAR	Secretaría de Marina
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
SENER	Secretaría de Energía
SEP	Secretaría de Educación Pública
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SIAT-CT	Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales
SIAT-NDC	Sistema de Información de los Avances en Transversalidad
SICC	Sistema de Sistema de Información sobre el Cambio Climático
SICT	Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes
SINACC	Sistema Nacional de Cambio Climático
SIMAR	Sistema de Información y Análisis Marino Costero
SMN	Servicio Meteorológico Nacional de la CONAGUA
SNIRA	Sistema Nacional de Información para la Restauración Ambiental
SPM	Resumen para responsables de políticas, por sus siglas en inglés
SRE	Secretaría de Relaciones Exteriores
SROCC	Informe especial sobre el océano y la criósfera en un clima cambiante, por sus siglas en inglés
TCFD	Grupo de Trabajo sobre Divulgación Financiera relacionada con el Clima, por sus siglas en inglés
TdC	Teoría del Cambio
TDR	Toma de Decisiones Robusta

TNA	Evaluación de Necesidades de Tecnología, por sus siglas en inglés
TNC	The Nature Conservancy, por sus siglas en inglés
TOF	Fundación Mexicana para el Océano A.C., por sus siglas en inglés.
UE	Unión Europea
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UMAS	Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre

UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UPF	Unidad de Producción Familiar
VAB	Valor Añadido Bruto
WRI	Instituto de Recursos Mundiales, por sus siglas en inglés
WWF	Fondo Mundial para la Naturaleza, por sus siglas en inglés

TABLA DE UNIDADES

Abreviatura	Unidad
°C	Grados centígrados
ha	Hectáreas
ha/año	Hectárea por año
hab	Habitantes
hab/km²	Habitantes por kilómetro cuadrado
hm³	Hectómetros cúbicos
km	Kilómetros
km²	Kilómetros cuadrados
kWh	Kilowatts-hora
m	Metros
m³/s	Metros cúbicos por segundo

Abreviatura	Unidad
mdd	Millones de dólares
mdp	Millones de pesos
mg/ha	Miligramos por hectárea
mm	Milímetros
mm/año	Milímetros por año
msnm	Metros sobre el nivel del mar
MWh	Megavatio hora
USD	Dólares de los Estados Unidos de América
%	Porcentaje

RESUMEN EJECUTIVO

La primera Comunicación sobre la Adaptación (ADCOM, por sus siglas en inglés) de México da atención al compromiso internacional establecido en el Acuerdo de París, particularmente a su Artículo 7, párrafo 10:

“Cada Parte debería, cuando proceda, presentar y actualizar periódicamente una comunicación sobre la adaptación, que podrá incluir sus prioridades, necesidades de aplicación y apoyo, sus planes y medidas, sin que ello suponga una carga adicional para las Partes que son países en desarrollo.”

El documento integra los avances de México en materia de adaptación al cambio climático, en el periodo de 2018 a 2021. La información está organizada en ocho capítulos de acuerdo con la herramienta AdComm-DAT de la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ, por sus siglas en alemán), y busca atender los propósitos que deben cumplir las ADCOMs, según la Decisión 9/CMA.1¹ de la Conferencia de las Partes (COP, por sus siglas en inglés) no. 24 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC):

- Aumentar la visibilidad y el perfil de la adaptación y su balance con la mitigación.
- Fortalecer la acción en adaptación y el apoyo prestado a los países en desarrollo.
- Proveer insumos para el Balance Mundial (GST, por sus siglas en inglés).
- Fortalecer el aprendizaje y el entendimiento de las necesidades y medidas de adaptación.

Las siguientes secciones resumen los avances, retos y oportunidades que desarrolla e identifica México en materia de adaptación al cambio climático.

A) Circunstancias nacionales, arreglos institucionales y marco legal en materia de adaptación

La República Mexicana es particularmente vulnerable al cambio climático debido a factores físico-geográficos y sus condiciones socioeconómicas. Se integra por 32 entidades federativas (estados) y 2,469 municipios libres y soberanos.

El sistema natural de México es sensible al clima y se exacerba por actividades antrópicas como son el cambio de uso de suelo, principalmente debido a actividades agrícolas y pecuarias. De mantenerse la tendencia actual de degradación y pérdida de ecosistemas se incrementará la vulnerabilidad de la población y de la biodiversidad mexicana ante el cambio climático. Con respecto a los recursos hídricos, en el país el 14% de las cuencas hidrológicas, con el 32.1% de la población mexicana, y el 24% de los acuíferos, donde habita el 52.9% de la población nacional, presentan problemas de déficit de agua, los cuales serán agravados bajo condiciones de cambio climático.

En tanto que, el cambio climático afecta de manera diferenciada a la población, según sus condiciones de género, edad, socioeconómicas y etnicidad, entre otros aspectos, que inciden en la sensibilidad y capacidad adaptativa. De los 126 millones de habitantes en México en 2020, el 51.2% eran mujeres, 18.4% pertenecía a

¹ Decisión 9/CMA.1 Orientaciones adicionales en relación con la comunicación sobre la adaptación presentada por ejemplo, como un componente de las contribuciones determinadas a nivel nacional, a que se hace referencia en el artículo 7, párrafos 10 y 11, del Acuerdo de París [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2018_03a01S.pdf]

un grupo étnico, 8.2% eran personas mayores a 65 años y el 43.9% se encontraba en condición de pobreza; porcentajes que se mantendrán e incluso podrían incrementar en algunos casos al 2030.

Con respecto a las actividades socioeconómicas, el sector turismo y el agropecuario de México presentan mayor vulnerabilidad a condiciones climáticas, en tanto que la infraestructura energética y de comunicaciones tiene alta exposición a condiciones extremas de lluvia, viento y temperaturas.

Para enfrentar el cambio climático, México dispone de instrumentos de política a nivel nacional que apoyan a la planeación de las acciones climáticas del país (fundamentados en la Ley General de Cambio Climático desde su entrada en vigor en el año 2012) para los diferentes órdenes de gobierno, como la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) Visión 10-20-40; la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés), entre otros. En el orden federal se cuenta con el Programa Especial de Cambio Climático (PECC), al momento, el tercero en su tipo a partir del 2009.

Entre los arreglos institucionales para enfrentar el cambio climático destaca el Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC), integrado por la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC); el Consejo de Cambio Climático (C3); el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y la Coordinación de Evaluación; representantes del Congreso de la Unión; los gobiernos de las 32 entidades federativas, y las asociaciones nacionales de autoridades municipales legalmente reconocidas.

A nivel subnacional, actualmente 27 de las 32 entidades federativas cuentan con leyes de cambio climático y 28 estados disponen de programas en esta materia, de los cuales 25 cuentan con un apartado sobre vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

B) Impactos y vulnerabilidades

México ha consolidado un marco conceptual del Proceso de Adaptación al Cambio Climá-

tico, donde la participación social, la perspectiva de género y los derechos humanos son primordiales. El Proceso incluye cuatro fases: 1) análisis de la vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático (bajo la metodología del IPCC (2007)); 2) diseño de medidas de adaptación; 3) implementación de las medidas, y 4) monitoreo y evaluación (M&E).

Las condiciones socioeconómicas adversas de la población, focalizadas en estados del sur-sureste, y la degradación y pérdida de ecosistemas incrementarán la vulnerabilidad al cambio climático de los grupos sociales vulnerables (mujeres, niñas, niños, indígenas, personas afro-mexicanas, adultos mayores, personas con discapacidad), así como de los asentamientos humanos, particularmente en zonas metropolitanas, zonas costeras y zonas con baja o déficit en disponibilidad de agua. Asimismo, la vulnerabilidad al cambio climático se acentuará en la mayoría de los sistemas socioeconómicos de las regiones sur y noroeste, que ya experimentan climas más cálidos.

El calentamiento global resultará en cambios hacia condiciones climáticas no aptas para la diversidad biológica y ecosistemas del país, tanto en continente como en islas mexicanas, principalmente del Golfo de California, el Mar Caribe y en Áreas Naturales Protegidas (ANP). La capacidad de los ecosistemas de proveer servicios ambientales se verá aún más comprometida por la pérdida de biodiversidad por los impactos del cambio climático global.

Los costos de los desastres hidrometeorológicos en México ascendieron a 35,371 millones de dólares (mdd) en el periodo 2000-2020. Los costos netos del cambio climático se incrementarán en este siglo; a más de 130% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional de 2010, aún bajo un escenario de cumplimiento del Acuerdo de París, y serían mayores en un escenario de inacción mundial.

Las evaluaciones de vulnerabilidad ante el cambio climático en México identifican que los esfuerzos de adaptación deben centrarse en particular en el sector agrícola, así como en el sureste y noroeste del país, al igual que fortalecer la se-

guridad hídrica y alimentaria, conservar y recuperar los ecosistemas naturales, sus funciones ecológicas y los servicios ambientales que brindan, y reducir el riesgo en asentamientos humanos, infraestructura estratégica, patrimonio cultural, sectores productivos y salud humana.

C) Prioridades, estrategias, políticas, planes, metas y acciones nacionales de adaptación

En el país se ha desarrollado un andamiaje institucional robusto que atiende la mayoría de las prioridades en materia de adaptación al cambio climático, las cuales van en armonía con los temas prioritarios identificados por el Gobierno de México en materia de adaptación como parte de sus compromisos en el marco del Acuerdo de París.

En tanto que México, como país en desarrollo, ha cumplido con sus compromisos al presentar seis Comunicaciones Nacionales (1997, 2001, 2006, 2009, 2012 y 2018) ante la CMNUCC, las cuales han evolucionado en su contenido en materia de adaptación, mostrando, en cada una la progresión del país respecto a la mejora en el conocimiento, apoyo a la investigación, establecimiento de arreglos institucionales e implementación de acciones en la materia.

De igual forma, México fue el primer país en desarrollo en presentar, como parte de su NDC, un componente de adaptación que en su momento resultó ser un parteaguas para la inclusión de este componente por otros países de la región. Actualmente, como parte del PECC 2021-2024 y en seguimiento a lo establecido en la LGCC, se prepara la integración de la Política Nacional de Adaptación (que toma el papel del proceso del Plan Nacional de Adaptación, NAP, por sus siglas en inglés) que apoyará una mejor planificación de las medidas de adaptación en el territorio y en acelerar la implementación desde un enfoque en el que los procesos de adaptación son transversales a los de desarrollo del país, integrando con ello la visión a nivel sectorial, con un trabajo coordinado de los tres órdenes de gobierno y mediante un amplio proceso participativo a nivel nacional asegurando la apropiación de la sociedad en general.

D) Implementación y necesidades de apoyo y prestación de apoyo a las Partes que son países en desarrollo

México dispone de avances respecto a las evaluaciones sobre las capacidades técnicas y de planificación sobre los tres medios de implementación del Acuerdo de París de la CMNUCC (financiamiento, tecnología y fomento de capacidad).

Los progresos en la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático y en el diseño e implementación de medidas de adaptación, así como las orientaciones técnicas realizadas por el INECC y otras instituciones, dan cuenta de las capacidades con las que cuenta México en las tres primeras fases del Proceso de Adaptación al Cambio Climático, aunque con áreas de oportunidad en éstas y en la fase de M&E.

Asimismo, en el país se avanza en el desarrollo metodológico y con estudios de caso para cuantificar los costos y ahorros de la implementación de medidas de adaptación al cambio climático, al respecto el monto aproximado de un grupo de medidas de adaptación analizadas oscilaría entre 19,600 mdd y 25,700 mdd en un lapso de 20 años.

El país cuenta con una propuesta de arquitectura del financiamiento climático para la adaptación y un sistema de medición, reporte y verificación (MRV) del apoyo sobre el financiamiento climático en materia de adaptación, los cuales son un importante punto de partida para la comprensión del panorama de fuentes nacionales e internacionales existentes y su funcionamiento, y orienta el seguimiento de la información del financiamiento asociado con la adaptación al cambio climático.

Adicionalmente, el Anexo Transversal en materia de Cambio Climático (AT-CC) es el instrumento de financiamiento nacional más importante y representativo para el cumplimiento de la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC). Además, México cuenta con diversos fondos y programas vinculados con el tema de adaptación, a lo que se suma la Banca Nacional de Desarrollo, la cual se perfila como uno de los principales canales de financia-

miento público para la adaptación en el país. La participación del sector privado en el tema de adaptación al cambio climático en México hasta el momento representa un área de oportunidad para impulsar la implementación de proyectos de adaptación. Es importante resaltar los avances que se tienen en sectores clave, como el de turismo, que promueve mediante sus actividades la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático, invirtiendo de su propio recurso en medidas de adaptación.

En relación con las tecnologías para el cambio climático, el país ha identificado una serie de temas en los que podría beneficiarse de la transferencia tecnológica para la adaptación, por ejemplo, sistemas de información para consolidar e incrementar los sistemas de alerta temprana o tecnologías para un manejo sustentable del recurso hídrico para la agricultura y la ganadería.

E) Implementación de planes y medidas de adaptación

Los proyectos piloto de, o que abonan a la adaptación implementados por México en humedales costeros, bosques, ANP, cuencas costeras, zonas semiáridas y zonas turísticas, con apoyo de la cooperación internacional y participación local, demuestran resultados de reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático de la biodiversidad y de las comunidades locales y brindan información sobre los costos de medidas piloto de, o que apoyan los procesos de adaptación. Esta modalidad acelera y consolida los avances y experiencias de México sobre la adaptación, detona la participación activa y el empoderamiento de las personas participantes locales de la sociedad y del gobierno para realizar y replicar las medidas de reducción de vulnerabilidad o de incremento de la capacidad adaptativa, y contribuye a la transversalización y a la provisión de insumos para el Objetivo Mundial relativo a la Adaptación (GGA, por sus siglas en inglés). Las medidas de adaptación basadas en la naturaleza son identificadas en los proyectos como costo-efectivas para la adaptación al cambio climático y se basan, entre otros, en áreas protegidas de diferentes niveles de jurisdicción, áreas

destinadas voluntariamente a la conservación y su conectividad.

Los avances demuestran los esfuerzos de transición del país hacia la implementación de medidas de, o que abonan a la adaptación en el territorio. El acompañamiento de la cooperación internacional bilateral y multilateral ha detonado esa transición y es fundamental para consolidarla en el corto plazo, así como para acelerar la integración de la adaptación en sectores diferentes al ambiental y al turístico.

De esta manera, el país genera, aplica y actualiza recurrentemente aproximaciones metodológicas, criterios, herramientas e indicadores para el M&E de la adaptación, como parte de la cuarta fase del Proceso de Adaptación al Cambio Climático, acorde con el Marco de Transparencia Reforzado (ETF, por sus siglas en inglés) del Acuerdo de París.

Entre los desafíos más relevantes identificados por México para el diseño, implementación y M&E de las medidas de adaptación aparecen: capacidades limitadas en algunos sectores y en el orden subnacional para acceder a financiamiento y la falta de integración y transversalización de la adaptación al cambio climático en instrumentos y herramientas para la toma de decisiones en la mayoría de las entidades y municipios del país.

Respecto a las barreras y oportunidades para el desarrollo de capacidades en materia de adaptación, en México se identifica que éstas se vinculan a la generación de capacitaciones en las dependencias gubernamentales, generar mecanismos de M&E de la adaptación, establecer arreglos institucionales para generar y compartir información, y avanzar en la determinación formal de las necesidades tecnológicas y financieras para la adaptación al cambio climático.

F) Medidas de adaptación y/o planes de diversificación económica, incluidos los co-beneficios de mitigación

Instrumentos de la PNCC como la ENCC y el PECC 2021-2024 hacen explícita la importancia

de fortalecer las sinergias entre los componentes de adaptación-mitigación, lo anterior con énfasis en temas y sectores como son el agropecuario, pesquero, forestal, marino-costero y urbano, fomentando con ello también la protección del medio ambiente y el bienestar de la población como una condición necesaria para la salud, la seguridad alimentaria y el empleo.

En ese sentido, los compromisos de México en materia de adaptación al cambio climático ante el Acuerdo de París tienen como parte de sus objetivos fortalecer las sinergias con la diversificación económica e integrar un enfoque de economía social. Lo anterior, por ejemplo, a través de: la generación de sistemas resilientes al clima; la identificación de nuevos medios de vida; el avance en la seguridad alimentaria; la creación de oportunidades de empleo; así como la reducción de la pobreza y las desigualdades.

G) Contribución a otras Convenciones y marcos internacionales

México considera que la articulación y sinergia de la adaptación al cambio climático con agendas internacionales en materia ambiental, social y de gestión del riesgo de desastres es prioritaria, evidente y favorable en el diseño e implementación de políticas y medidas de adaptación en los contextos nacional, estatal y local, por lo cual debe fortalecerse para acelerar y consolidar la adaptación.

La adaptación al cambio climático se fortalece con los programas y acciones de reducción de la sensibilidad socioambiental realizadas por el Gobierno de la República. A su vez, las medidas de adaptación abonan a las distintas metas de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Por otro lado, la agenda de cambio climático y la de gestión del riesgo de desastres generan sinergias para reducir la probabilidad de materialización de los desastres de origen hidrometeorológico y climático en el corto y largo plazo.

Asimismo, México identifica que los derechos humanos, como el derecho al agua potable, la alimentación y la salud, dependen fuertemente de la salud y funcionalidad de los ecosistemas naturales, suelos y la diversidad biológica

que en ellos se encuentra. En este sentido, es relevante la sinergia de las medidas de adaptación al cambio climático con el objetivo del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD). Los esfuerzos deben fortalecerse para consolidar la adaptación con la agenda del CDB y particularmente con la del CNULD.

H) Información sobre medidas de adaptación con perspectiva de género, conocimientos tradicionales, conocimientos de los pueblos indígenas y conocimientos locales

El Gobierno de la República considera la participación social y de las personas participantes clave a lo largo del Proceso de Adaptación al Cambio Climático y ratifica su compromiso de respeto a los derechos humanos, integrando un enfoque de igualdad de género, priorizando necesidades de grupos en condiciones de vulnerabilidad y fomentando la inclusión y el reconocimiento de los conocimientos científicos y su aplicación en conjunto con los saberes de los pueblos originarios indígenas bajo el principio de equidad intergeneracional. Entre las acciones desarrolladas están: la implementación de proyectos de adaptación con la participación de comunidades locales; implementación de proyectos productivos y apoyo a personas productoras más vulnerables en municipios con marginación, alta marginación o con población indígena, por mencionar algunas.

Además, el Gobierno de México fomenta que se implementen medidas de reducción de la vulnerabilidad al cambio climático que consideren las necesidades de los grupos de género, así como arreglos institucionales para considerar las necesidades y la participación de algunos de los grupos vulnerables al cambio climático (mujeres, niños, niñas, indígenas, personas afro mexicanas y adultos mayores) en la identificación, diseño e implementación de las medidas de adaptación con la participación del Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES) y del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI).

EXECUTIVE SUMMARY

The first Adaptation Communication (ADCOM) of Mexico gives attention to the international commitment established on the Paris Agreement, particularly Article 7, paragraph 10:

“Each Party should, as appropriate, submit and update periodically an adaptation communication, which may include its priorities, implementation and support needs, plans and actions, without creating any additional burden for developing country Parties”.

This document integrates the progress of Mexico on climate change adaptation, during 2018 to 2021. The information is organized in eight sections according to the AdComm-DAT tool from the German Society for International Cooperation (GIZ, for its acronym in German), and it seeks to attend the purposes that must comply ADCOMs, according to Decision 9/CMA.1¹ from the Conference of the Parties (COP) 24 of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC):

- Increase the visibility and profile of adaptation and its balance with mitigation.
- Strengthen adaptation action and support for developing countries.
- Provide input to the Global Stocktake (GST).
- Enhance learning and understanding of adaptation needs and actions.

The following sections summarize the progress, challenges, and opportunities that Mexico develops and identify on climate change adaptation.

A) National circumstances, institutional agreements, and legal framework on adaptation

The Mexican Republic is particularly vulnerable to climate change due to physical-geographical factors and its socio-economic conditions. It is comprised of 32 Federal Entities (States) and 2,469 free and sovereign municipalities.

Mexico's natural system is sensitive to climate, and it is exacerbated for the anthropic activities such as land use change, mainly due to agricultural and livestock activities. If the current degradation and the loss of ecosystems trend are maintained, it will increase the population vulnerability and Mexican biodiversity to climate change. Concerning water resources, in the country, 14% of hydrological watersheds, with 32.1% of the Mexican population, and 24% of aquifers, where 52.9% of the national population lives, show water deficit problems, which will be aggravated under climate change conditions.

While climate change affects the population in different ways, according to gender, age, socio-economic status, and ethnicity conditions, among other aspects that influence the sensitivity and adaptive capacity. Of the 126 million inhabitants of Mexico in 2020, 51.2% were women, 18.4% belonged to an ethnic group, 8.2% were people over 65 years and 43.9% were in poverty condition, those percentages will remain or also would increase in some cases for 2030.

¹ Decision 9/CMA.1 Further guidance in relation to the adaptation communication, including, inter alia, as a component of nationally determined contributions, referred to in Article 7, paragraphs 10 and 11, of the Paris Agreement [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2018_03a01E.pdf]

Regarding the socio-economic activities, Mexico's tourism and agricultural sectors, show more vulnerability to climate conditions, while energy and communication infrastructures show high exposure to extreme rain, winds, and temperature conditions.

To combat climate change, Mexico has policy instruments at the national level that support the planning of the country's climate actions (based on the General Law on Climate Change since its entry into force in 2012) for different government levels, such as the National Strategy on Climate Change (ENCC, for its acronym in Spanish) Vision 10-20-40, the Nationally Determined Contribution (NDC), among others. At the Federal level has the Special Program on Climate Change (PECC, for its acronym in Spanish), until now, the third one since 2009.

Among the institutional arrangements to face climate change, the National Climate Change System (SINACC, for its acronym in Spanish), stands out integrated with the Inter-Secretarial Commission on Climate Change (CICC, for its acronym in Spanish), the Council on Climate Change (C3, for its acronym in Spanish), the National Institute of Ecology and Climate Change (INECC, for its acronym in Spanish) and the Coordination for Evaluation; representatives from the Union Congress; the governments of the 32 Federal States, and national associations of legally recognized municipal authorities legally recognized.

At the subnational level, nowadays 27 of the 32 Federal Entities have climate change laws and 28 own programs in that matter, further 25 of them added a section about vulnerability and climate change adaptation.

B) Impacts and vulnerabilities

Mexico has consolidated a conceptual framework of the Climate Change Adaptation Process, in which social participation, gender perspective and human rights are a priority. The process comprises four phases: 1) assessment of current and future vulnerability to climate change (under the IPCC (2007) methodolo-

gy); 2) design of adaptation measures; 3) implementation of the measures and 4) monitoring and evaluation (M&E).

The socio-economic adverse conditions of population focused on the south and south-east States, and the degradation and loss of ecosystems will increase the vulnerability to climate change of socially vulnerable groups (women, children, indigenous, afro-mexican, elderly, people with disabilities) as well as human settlements, particularly in metropolitan areas, coastal zones and areas with low or deficit in water availability. Additionally, vulnerability to climate change will increase in most of the socio-economic systems of the south and northwest regions since they already experiencing warmer conditions.

The global warming will result in changes toward unfit climate conditions for the biological diversity and ecosystems of the country, both continent and islands, mainly in the Gulf of California, the Caribbean Sea, and Natural Protected Areas (ANP, for its acronym in Spanish). The capacity of ecosystems to provide environmental services will be further compromised by the loss of biodiversity due to the impacts of global climate change.

The costs of the hydrometeorological disasters in Mexico reached USD35,371 million during the 2000-2020 period. The net costs for climate change will increase in this century; more than 130% of the Gross Domestic Product (GDP) of 2010, even in a fulfillment scenario of the Paris Agreement, and will be higher in a worldwide inaction scenario.

The assessments of vulnerability to climate change in Mexico identify that adaptation efforts must particularly focus on the agricultural sector, as well as in the southeast and northwest of the country. As well as the strengthening of hydric and food security, to conserve and recover natural ecosystems, their ecological functions, and the environmental services they provide, and to reduce the risk of human settlements, energy infrastructure, cultural heritage, productive sectors, and human health should also be a priority.

C) National adaptation priorities, strategies, policies, plans, goals, and actions

A robust institutional framework has been developed in the country that attends most of the climate change adaptation priorities, in accordance with the priority issues identified by the Mexican Government in terms of climate change adaptation as part of its commitments in the context of the Paris Agreement.

Mexico, as a developing country, has accomplished its commitments to the UNFCCC by submitting six National Communications (1997, 2001, 2006, 2009, 2012 and 2018), which have evolved in its content on adaptation, showing the progress of the country with a better knowledge, support for research, establishment of institutional arrangements and implementation of actions in the matter.

Also, Mexico was the first developing country to present an adaptation component as part of its NDC, which turned out as a reference for the inclusion of this component by other countries in the region. Currently, as part of the PECC 2021-2024 and in follow-up to what is established in the LGCC (spanish acronym), the integration of the National Adaptation Policy is being prepared (which takes the role of the National Adaptation Plan process, NAP). It will support a better planning of adaptation measures in the territory and accelerate the implementation from an approach in which adaptation processes are transversal to the country's development ones, thereby integrating the vision at the sectoral level, with a coordinated work of the three orders of government and an extensive national participatory process, ensuring the appropriation of society in general.

D) Implementation and support need of, and provision of support to, developing country Parties

Mexico has made progress regarding to technical and planning capacity assessments on the three means of implementation of the UNFCCC Paris Agreement (finance, technology, and capacity building).

The advances in assessments of vulnerability to climate change and the design and implementation of adaptation measures, as well as the technical orientations provided by the INECC and other institutions, shows Mexico's capabilities in the first three phases of the Climate Change Adaptation Process, although with opportunity areas in each one of them as in the M&E phase.

The country progresses in the development of methodological and case studies to quantify costs and savings of implementing climate change adaptation measures, where the approximate amount from an analyzed group of adaptation measures, would range between USD19,600 million and USD25,700 million for 20 years.

The country has a proposed climate finance architecture for adaptation and measurement, reporting, and verification (MRV) system of the support of climate finance for adaptation. Both are an important starting point for the comprehension of the panorama of existing national and international sources and their functioning, also guides the monitoring of finance information associated to climate change adaptation.

Likewise, the Transversal Annex on Climate Change (AT-CC, for its acronym in Spanish) is the most important and representative national finance instrument for the fulfillment of the National Climate Change Policy (PNCC, for its acronym in Spanish). Also, Mexico has different funds and programs related to adaptation, to which is added the National Development Bank which is emerging as one of the main public financing channels for adaptation in the country. The private sector participation in climate change adaptation in Mexico represents an area of opportunity to boost the implementation of adaptation projects. It is important to highlight the progress made with key sectors, such as tourism, which promotes through their activities the reduction of vulnerability to climate change, investing their own resource in adaptation measures.

Concerning climate change technologies, the country has identified a number of topics

in which it could benefit from the transfer of technology for adaptation, for example, information systems to consolidate and increase the early warning systems or sustainable management technologies of hydric resources for agriculture and livestock.

E) Implementation of adaptation plans and measures

The pilot adaptation projects (or that support it) implemented by Mexico in coastal wetlands, forest, ANP, coastal watersheds, semi-arid and touristic zones, with support of international cooperation and local participation show results on the reduction of vulnerability to climate change on biodiversity and local communities, they also provide information about the costs of pilot adaptation measures or that support adaptation processes. This modality accelerates and consolidates Mexico's advances and experiences about adaptation, detonates active participation and empowerment of local actors from society and government to perform and replicate the measures for the reduction of vulnerability or to increase adaptive capacity, and contributes to mainstreaming and the provision of inputs to the Global Goal on Adaptation (GGA). Nature-based adaptation measures are identified in the projects as cost-effective for climate change adaptation on protected areas at different levels of jurisdiction, areas voluntarily designated for conservation and their connectivity, among others zones.

The advances show the country's efforts to transition into the implementation of adaptation measures (or that support it) in the territory. The bilateral and multilateral cooperation has detonated that transition and is fundamental to consolidate it in a short term, as well as accelerating the integration of adaptation in sectors other than the environmental and tourism.

This way, Mexico recurrently generates, applies, and updates, methodologic approximations, criteria, tools, and indicators for adaptation's M&E, as part of the fourth phase of the Climate Change Adaptation Process, according to Enhanced Transparency Framework (ETF) of the Paris Agreement.

Some of the most relevant challenges identified for design, implementation, and M&E of adaptation measures are limited capabilities in some sectors and at the subnational level to access finance plus the lack of integration and mainstreaming of climate change adaptation into instruments and tools for decision making by most of the country's States and municipalities.

About barriers and opportunities for the development of capacities on adaptation, Mexico identifies those linked to capacity building in government agencies, to generate mechanisms of M&E of adaptation, the establishment of institutional arrangements to generate and share information, and to advance in the formal determination of technological and financing needs for climate change adaptation.

F) Adaptation measures and/or economic diversification plans, including mitigation co-benefits

PNCC instruments such as the ENCC and the PECC 2021-2024 make explicit the importance of strengthening synergies between adaptation-mitigation components, with an emphasis on issues and sectors such as agriculture, fisheries, marine-coastal, forestry, and urban, also promoting protection of the environment and well-being of the population as a necessary condition for health, food security and employment.

In this regard, Mexico's commitments on climate change adaptation in the context of the Paris Agreement have as part of its objectives to strengthen synergies in the economic diversification and integrate a social economy approach. It is addressed through the generation of climate-resilient systems, the identification of new livelihoods, progress in food security, creating employment opportunities along with the reduction of poverty and inequalities.

G) Contribution to other Conventions and international frameworks

Mexico considers that linkages and synergy of the climate change adaptation with international agendas in environmental, social, and

disaster risk management matters is a priority, evident and favorable for the design and implementation of adaptation politics and measures in national, state, and local contexts, that is why it needs to be strengthened to accelerate and consolidate adaptation.

Climate change adaptation is strengthened with programs and actions for the reduction of socioenvironmental sensitivity done by the Government of Mexico, while the climate change adaptation measures contribute to the 17 Sustainable Development Goals (SDG). On the other hand, climate change agenda and disaster risk management generate synergies to reduce the probability of materialization of hydrometeorological and climate disasters in the short and long term.

Mexico identifies that human rights, like the right to drinking water, food, and health, depend strongly on the natural ecosystem's health and functionality, soils and biological diversity found on them. In this sense, it is relevant the synergy between the climate change adaptation measures with the goal of the Convention on Biological Diversity (CBD) and the United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD). The efforts must be strengthened to consolidate the adaptation with the CBD agenda and particularly with UNCCD.

H) Information on gender-responsive adaptation action, traditional knowledge, knowledge of indigenous peoples and local knowledge

The Government of Mexico considers social participation of key actors throughout the Climate Change Adaptation Process, and ratifies its commitment of respect to human rights, integrating an approach of gender equality, prioritizing the needs of groups in conditions of vulnerability, promoting inclusion and recognition of scientific knowledge and its overall application with the expertise of indigenous native people under the principle of intergenerational equity. Some of the developed actions are the implementation of adaptation projects with participation of local communi-

ties, implementation of productive projects, and support to most vulnerable producers in municipalities with marginalization and high marginalization or with indigenous population, to mention some.

Also, the Government of Mexico promotes the implementation of measures to reduce the vulnerability to climate change that considers the needs of gender groups, as well as institutional arrangements to consider the needs and participation of some vulnerable groups to climate change (women, children, indigenous people, afro-mexican, and elderly people) in the identification, design and implementation of adaptation measures with participation of the National Institute of Women (INMUJERES, for its acronym in Spanish) and the National Institute of Indigenous Peoples (INPI, for its acronym in Spanish).



Flickr: Miguel Discart

Tulum

A) CIRCUNSTANCIAS NACIONALES, ARREGLOS INSTITUCIONALES Y MARCO LEGAL EN MATERIA DE ADAPTACIÓN

El capítulo describe aspectos físicos, ambientales y socioeconómicos relevantes que inciden en la adaptación al cambio climático de México, así como el marco de políticas, los arreglos institucionales y de gobernanza en el país ante el cambio climático.

I. Geografía, ecosistemas, demografía, economía, infraestructura y características sociales

ASPECTOS FÍSICOS

La República Mexicana es un país vulnerable al cambio climático debido a su ubicación entre dos océanos, sus características físicas, sus condiciones socioeconómicas y ambientales (SEMARNAT-INECC, 2018). Se integra por 32 entidades federativas (estados) y 2,469 municipios libres y soberanos (INEGI, 2021a). Tiene una superficie continental de 1.96 millones de kilómetros cuadrados (km²), siendo el decimotercer país más extenso en el planeta. La superficie marítima que incluye el mar territorial y la Zona Económica Exclusiva nacional es de 3.1 millones de km² y cuenta con más de 3,000 islas, islotes, cayos y rocas que abarcan una superficie de 5,127 km². México forma parte de Norteamérica; colinda al norte con Estados Unidos de América, al sur con la República de Guatemala y de Belice, al este con el Océano Atlántico y al oeste con el Océano Pacífico, lo que le confiere una línea de costa de 11,122 kilómetros (km) (INEGI, 2021b).

México se encuentra expuesto al impacto y las afectaciones derivadas de fenómenos de rápida aparición y/o de lenta evolución, como los fenómenos hidrometeorológicos extremos (FHE) en el primer caso, las sequías y el incremento del nivel del mar en el segundo caso, cuyos efectos se desagregan en la sección “i. Impactos observados del cambio climático” del capítulo B, y que además serán exacerbados por el cambio climático. Al respecto, más del 70% de los daños y pérdidas causadas por desastres hidrometeorológicos en México, entre 2018 a 2020, se relacionan con ciclones tropicales, lluvias extremas e inundaciones. Las sequías provocan afectaciones generalmente en el sector primario y en la disponibilidad de agua. En cuanto a la incidencia en las defunciones totales por tipo de fenómeno de origen natural, las temperaturas extremas (máximas y mínimas) y las lluvias extremas-inundaciones ocuparon los primeros sitios en el periodo 2018 a 2020; con 58, 78 y 99 fallecimientos por año, respectivamente. Las defunciones por temperaturas extremas se registran principalmente en estados del norte del país (CENAPRED, 2020a); (CENAPRED, 2020b); (CENAPRED, 2021a).

ASPECTOS AMBIENTALES

México cuenta con una alta diversidad biológica y de ecosistemas terrestres y acuáticos, incluidas especies endémicas, que lo posicionan

como el quinto país entre los 17 países megadiversos del planeta (CONABIO, 2018), algunas de estas especies son sensibles al cambio climático; alberga entre 10% y 12% de las especies de biota conocidas en el mundo con un endemismo que llega a ser hasta del 50% de las especies para algunas familias (CONABIO, 2016). Se prevén cambios en la vulnerabilidad, distribución, estructura y diversidad de la megadiversidad de especies y de los ecosistemas de México ante el cambio global y de manera particular al cambio climático, además de una mayor ideoneidad climática para el establecimiento de especies invasoras (INECC, 2019a); (CONABIO, 2018); (SEMARNAT-INECC, 2018); (Ramírez-Barahona, et al., 2021). Asimismo, México destaca por su diversidad cultural que está inherentemente relacionada con la biodiversidad, también es reconocido como centro de origen, de diversidad genética, y por ser centro de domesticación de por lo menos 100 especies cultivadas, muchas de ellas de importancia mundial como el maíz, las calabazas, el frijol, el aguacate, los nopales, el cacao, la vainilla, entre otras (CONABIO, 2016).

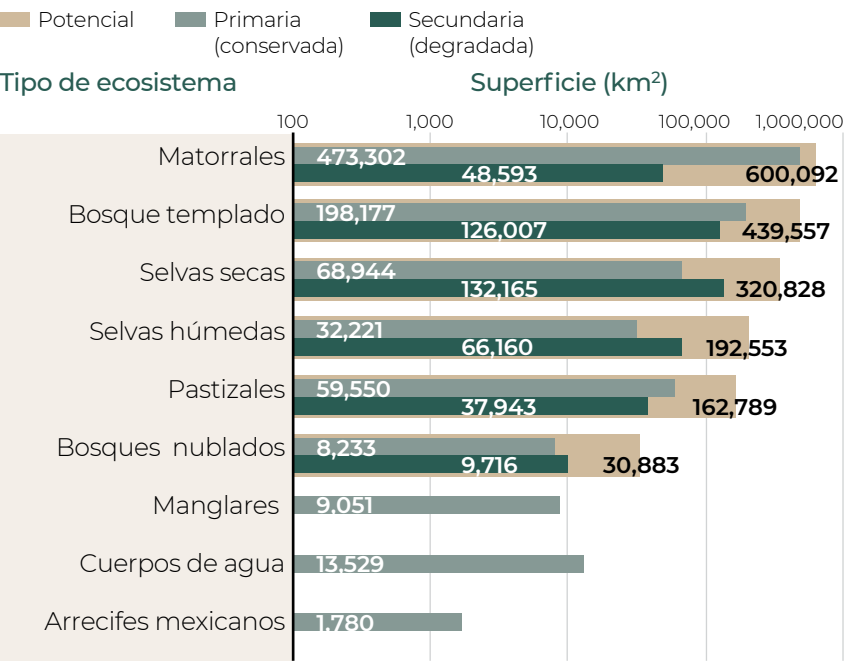
Cerca del 70% del territorio mexicano, 137.8 millones de hectáreas (ha), está cubierto por algún tipo de vegetación (SEMARNAT, 2020a). Entre los principales ecosistemas de México en cuanto a superficie están los matorrales (30% del territorio mexicano) y el bosque templado (16%) (Figura A.1). Los bosques de coníferas, las selvas húmedas, la vegetación halófila e hidrófila del país podrían disminuir su área de distribución potencial bajo cambio climático, así como otros ecosistemas expuestos y sensibles, como son los manglares, selvas húmedas, bosques nublados y arrecifes de coral (Ramírez-Barahona, et al., 2021); (INECC, 2019a); (CONABIO, 2018), que se suma a la pérdida actual de superficie de los ecosistemas por actividades antropogénicas en comparación con su distribución potencial (CONABIO, 2021a) (Figura A.1).

La degradación y pérdida de ecosistemas por factores antrópicos incrementará la vulnerabilidad al cambio climático de los asentamientos humanos, de las actividades productivas y de la biodiversidad ante los efectos del cambio climático. Ante estos retos, en el país se conserva,

restaura y protege la cobertura natural como una estrategia de adaptación al cambio climático a través de Áreas Naturales Protegidas (ANP), que abarcan el 46.3% del territorio nacional (90.8 millones de ha) al 2021 (CONANP, 2021a), el esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA) a Largo Plazo del Fondo Patrimonial de Biodiversidad o los programas para el desarrollo forestal sustentable; en el caso de la restauración de los ecosistemas se implementa el Manejo Forestal Comunitario.

Es relevante señalar que el Cambio de Uso de Suelo (CUS) por deforestación en México disminuyó de una tasa neta de 136 mil hectáreas al año (ha/año) en el periodo 2000-2010, a 127.7 mil ha/año entre 2015 a 2020. La transición de tierras forestales a pastizales para la ganadería fue la de mayor proporción del 2001 al 2018, seguido por el cambio a tierras agrícolas, siendo las principales estresoras del CUS. Las zonas críticas por deforestación se encuentran en la vertiente del Golfo de México, la Península de Yucatán y algunas zonas en la vertiente del Pacífico (CONAFOR-SEMARNAT, 2020a).

Figura A.1. Superficie de los ecosistemas naturales presentes en México



Fuente: Elaboración propia con base en (CONABIO, 2021a).

Los recursos hídricos del país se distribuyen en 757 cuencas hidrológicas, organizadas en 37 regiones hidrológicas que se agrupan en 13 Organismos de Cuenca Hidrológico-Administrativos. Las cuencas de los 51 ríos principales cubren el 65% del territorio nacional, y por ellos fluye 87% del escurrimiento superficial (SEMARNAT, 2020b). Además, cerca del 50% de las cabeceras más importantes de las cuencas hidrográficas del país están ocupadas por pueblos indígenas (INPI, 2018a). Respecto de las aguas subterráneas, éstas se distribuyen en 653 acuíferos (CONAGUA-SEMARNAT, 2021).

En lo que respecta al uso de los recursos hídricos de México, 60.7% del agua para usos consuntivos proviene de fuentes superficiales mientras que 39.3% es de origen subterráneo. En 2019, el volumen concesionado de agua, que aumentó en 12 mil hectómetros cúbicos (hm³) con respecto al año 2006, se distribuyó de la siguiente manera: 75.6% para el sector agrícola, 14.8% para abastecimiento público, 4.7% para energía eléctrica (excluyendo hidroelectricidad) y 4.9% para la industria autoabastecida (CONAGUA-SEMARNAT, 2021). De esos caudales, los sectores agrícola y público urbano tienen pérdidas de agua de cerca de la mitad del agua extraída (SEMARNAT, 2020b). La distribución heterogénea de agua en el país, la concentración poblacional en ciudades, la contaminación y la intensidad de los usos consuntivos ha tenido como consecuencia el déficit de agua en el 14% de las cuencas hidrológicas y 24% de los acuíferos, y puede agravarse ante condiciones de reducción en los niveles de precipitación pluvial bajo escenarios de cambio climático (CONAGUA-SEMARNAT, 2021).

Igualmente, en decenios recientes, el agotamiento y la degradación de los recursos naturales mexicanos han tenido un costo superior al del crecimiento económico del país y al gasto en protección ambiental. Durante 2012 a 2019 el gasto público en protección ambiental fluctuó entre 0.45% y 0.82% como proporción del Producto Interno Bruto (PIB) de México, mientras que el agotamiento, la degradación y el deterioro ambiental generaron un costo equivalente a cuando menos 1,096,970 mi-

llones de pesos (mdp) o 4.5% del PIB (INEGI, 2019). México ha tomado distintas medidas para revertir esta situación; entre ellas: reducir el subsidio a las gasolinas, crear el pago por servicios ambientales, y establecer mecanismos que permitan deducir inversiones verdes (SEMARNAT-INECC, 2018), por ejemplo, a través de deducción de impuestos (Artículo 34 de la Ley de Impuestos sobre la Renta, LISR), estímulos fiscales a través de créditos fiscales (Artículo 204 de LISR) (D.D., 2018) o los Bonos Verdes MX del Consejo Consultivo de Finanzas Climáticas (CCFC, S/A).

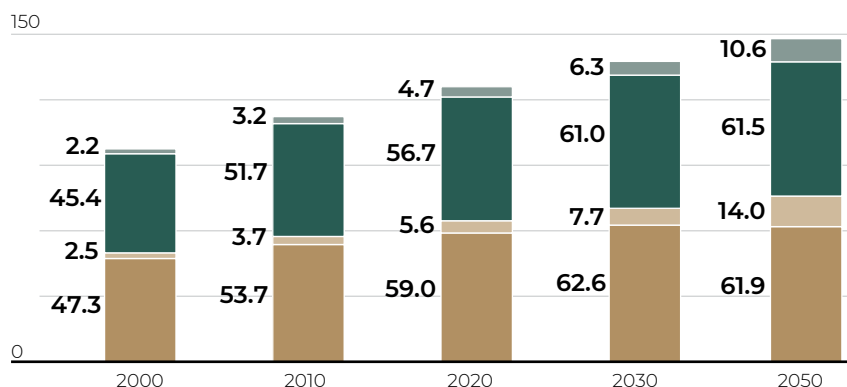
ASPECTOS SOCIALES

El perfil demográfico y las características socioeconómicas de la población permiten visualizar el contexto y evolución de la vulnerabilidad al cambio climático de grupos de población y de los asentamientos humanos, y aportan información relevante para el análisis de la sensibilidad y la capacidad de adaptación ante el cambio climático. La población mexicana creció de 97.5 millones de habitantes en el año 2000 a 126 millones en el 2020 (Figura A.2), lo que representó el 1.6% de la población mundial en 2021 (UNFPA, 2021), y se proyecta que para el 2050 sea de 148 millones (INEGI, 2021c; CONAPO, 2018). La densidad de población a nivel nacional pasó de 44.3 a 61 habitantes por kilómetro cuadrado (hab/km²) entre 1990 y 2017. Las regiones demográficas más densas se concentran en el centro del país, y el norte es la región menos densa (SEMARNAT-INECC, 2018). La tasa de crecimiento medio anual disminuyó de 1.9 en el periodo 1990-2000 a 1.2 en el periodo 2010-2020 (INEGI, 2021c). La edad mediana de la población ha ido en aumento, pasó de 22 años a principios de este siglo, a 29 años en el 2020 (INEGI, 2021c).

Figura A.2. Población mexicana por género y rango de edad en las décadas 2000 a 2050

■ Millones de habitantes

■ Hombres > 65 ■ Hombres ■ Mujeres > 65 ■ Mujeres

**Fuente:** Elaboración propia con base en (INEGI, 2021c; CONAPO, 2018).

Entre las características de la población que pueden determinar la sensibilidad y capacidad adaptativa ante el cambio climático se encuentran elementos específicos de género que permiten identificar las necesidades, limitaciones y oportunidades de mujeres y hombres con relación al acceso, uso y aprovechamiento de los recursos naturales. La identidad de género al interactuar con otras identidades sociales, como la edad, el origen étnico y la clase conllevan a situaciones de discriminación o desventaja que se concentra principalmente en las mujeres por los roles que tradicionalmente se le han impuesto y constituye un obstáculo para detonar un desarrollo incluyente en el país y para la adaptación al cambio climático (SEMARNAT-INECC, 2018). Esta situación de desventaja se incrementa en lugares que presentan degradación ambiental y vulnerabilidad ante el cambio climático, y afecta principalmente a las mujeres que viven en condiciones de pobreza, sin recursos y oportunidades a la educación, la participación, la información y la toma de decisiones, y en lugares con altos niveles de violencia, entre otros factores que afectan sus derechos humanos (SEMARNAT-INECC, 2018).

En 2020, del total de la población nacional, el 51.2% eran mujeres (Figura A.3) y se estima que el 32.6% de los hogares tuvieron jefatura femenina, 8% más que en 2010 (INEGI, 2021d),

(INEGI, 2021c); a mayor edad de la población aumenta la proporción de las mujeres jefas de hogar (CONEVAL, 2021a). Se proyecta que para el año 2030 el total de las mujeres represente el 51.1% de la población en el país y la de personas adultas mayores a 65 años alcance el 10.2% de la población mexicana (CONAPO, 2018). La dinámica de población en México da cuenta de grandes desafíos en materia de atención a la población adulta mayor (SEGOB, 2020a), generalmente más susceptible a condiciones extremas del clima. Con respecto a la población indígena, en 2020 correspondía al 18.4% de la población nacional (Figura A.3), integrada en 68 Pueblos Indígenas, la cual se distribuye principalmente en entidades federativas del sur y sureste (INEGI, 2021d), (INEGI, 2021c), que coincide con las regiones de menor desarrollo socioeconómico del país.

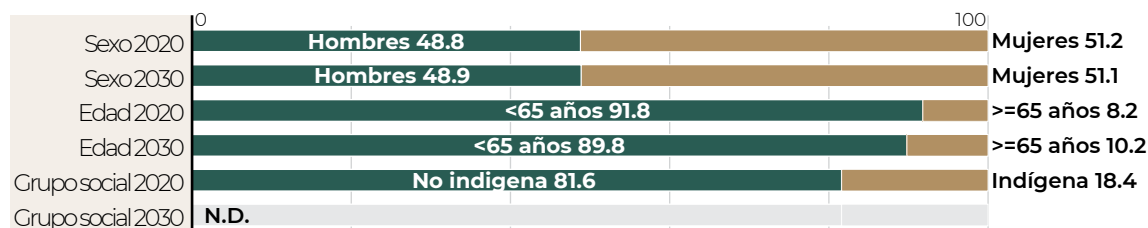
El cambio climático lleva a incrementar los movimientos de la población de las áreas rurales a las urbanas, incluyendo la migración transfronteriza, generando nuevos procesos de urbanización. Esta situación altera la dinámica demográfica y el modo en que las personas pueden aumentar su capacidad adaptativa. Al respecto, en el año 2020, aproximadamente el 78.6% de la población del país habitaba en localidades de 2,500 ó más habitantes (Figura A.4), principalmente en el centro del país y en polos de desarrollo económico y

turístico, patrón constante de urbanización desde la década de 1960 (INEGI, 2021c; INEGI, 2015); 46% habitaba en entidades federativas costeras expuestas al incremento del nivel medio del mar, 6.4% en localidades a menos de 10 metros sobre el nivel del mar (msnm) (INEGI, 2021e); 32.1% vivía en regiones con déficit en ▶

◀ disponibilidad de los recursos hídricos superficiales, ubicada principalmente en zonas con condiciones áridas, y 52.9% en zonas con déficit de agua subterránea debida a sobreextracción del recurso (INEGI, 2021e; CONAGUA-SEMARNAT, 2021).

Figura A.3. Porcentaje de la población mexicana en el año 2020 y 2030 por categorías

■ Porcentaje de la población



Fuente: Elaboración propia con base en (INEGI, 2021d), (INEGI, 2021c).

Nota: N.D.: No hay dato.

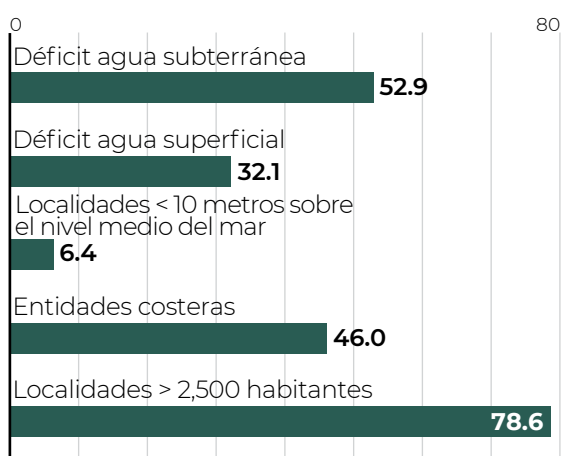
En cuanto a la pobreza, con implicaciones en la vulnerabilidad al cambio climático, ésta ocupa una amplia extensión social y territorial en el país (SEMARNAT-INECC, 2018). Si bien la población en situación de pobreza sigue siendo elevada —43.9% de la población total en 2020—, en los últimos años se ha registrado una disminución, ya que en 2010 la población en esa condición representaba el 46.1% distribuida principalmente en el sur del país y en la vertiente del Golfo de México. Del total de la población en situación de pobreza 44.4% eran mujeres y el 76.8% personas pertenecientes a una etnia. Asimismo, la población en situación de pobreza extrema pasó de 11.3% en 2010 a 8.5% en 2020 (CONEVAL, 2021b). Estas asimetrías sociales, así como las desigualdades de género y de grupos sociales, limitan a grupos de población vulnerables al acceso al agua, a servicios de salud y a una alimentación balanceada, condiciones necesarias para la adaptación al cambio climático. ▶

◀ En el caso particular de la pobreza en el campo mexicano, el 58% de la población es pobre y el 68.7% de las más de 5.5 millones de unidades productivas agropecuarias y forestales tiene menos de cinco ha, lo que evidencia la necesidad de políticas públicas para que las personas productoras de pequeña escala den un mayor valor a los productos que obtienen de la agricultura y los comercialicen en mejores condiciones (SADER, 2020e).

Entre las condiciones sociales favorables para la adaptación está el nivel educativo de la población mexicana que en general se ha elevado de generación en generación, no obstante, esta situación es inversa entre quienes están en condiciones de vulnerabilidad socioeconómica y/o pobreza y que al mismo tiempo se encuentran embebidos en un contexto de desarrollo socioeconómico bajo o desfavorable, por ejemplo, en el sur del país (INEGI, 2021c; INEE, 2018).

Figura A.4. Proporción de la población mexicana en 2020 que habitaba en zonas con diferentes condiciones

► **Porcentaje de la población en 2020**



Fuente: Elaboración propia con base en (INEGI, 2021e; CONAGUA-SEMARNAT, 2021; INEGI, 2021c).

Otro aspecto social importante para la adaptación ante el cambio climático de la población lo constituye el acceso a infraestructura y servicios básicos (salud, educación, agua potable entubada, energía eléctrica y alcantarillado en la vivienda), al respecto en el 2020 la cobertura de agua potable entubada dentro de la vivienda, drenaje conectado a la red pública y energía eléctrica fue de 77.6%, 78.1% y 99% de los hogares habitados, respectivamente, con los mayores rezagos en comunidades rurales de entidades federativas del sur de México y en comunidades dispersas y alejadas de centros de población (INEGI, 2021c), agudizando esta situación en las zonas marginadas. Las viviendas habitadas en 2020 que contaron con refrigerador, radio, televisor e internet fueron del 87.6%, 67.6%, 91.1% y 52.1%, distribuidas principalmente en el centro y el norte del país (INEGI, 2021d). La población mexicana que contó con algún servicio de salud en 2020 fue de 73.5%; un 8.9% superior que en 2010 (INEGI, 2021c).

Adicionalmente, un aspecto relevante en cuanto a la sensibilización ante el cambio climático y para fomentar la participación de la población en la implementación de medidas de adaptación es generar, compartir y difundir información en lenguaje ciudadano incluyente (lenguas de los pueblos originarios y perso-

nas con discapacidad) y basada en evidencias, sobre las causas, los impactos y las soluciones potenciales ante el cambio climático a nivel local. Es necesario garantizar el derecho de todas las personas, principalmente las más vulnerables al cambio climático, a la información de manera oportuna y adecuada, y a participar de manera significativa en las decisiones que afectan sus vidas y su entorno y a acceder a la justicia cuando estos derechos hayan sido afectados (CEPAL, 2018).

ASPECTOS ECONÓMICOS

El PIB de México en paridad del poder adquisitivo fue de 2,306,316 millones de dólares (mdd) al año 2020, 8.9% menor al año anterior principalmente por el efecto de la pandemia del COVID-19, y de acuerdo con las bases de datos disponibles, ocupó la doceava posición entre las economías mundiales (Banco Mundial, 2021). Las actividades primarias, secundarias y terciarias aportaron cada una el 3.5%, 28.2% y 64.1% al PIB, el restante 4.2% es por el impuesto a los productos (INEGI, 2021f; BANXICO, 2021), orden de contribución mantenida al menos desde el año 1993.

La Población Económicamente Activa (PEA) ocupada en 2020 fue de 61.1 millones de personas (25.1 millones eran mujeres), 30.1% superior al 2010 (INEGI, 2021d), 63.1% se distribuye en el sector de comercio y servicios, 24.1% en el sector industrial y de la construcción, 10.7% en el sector agropecuario y 2.1% no está identificado (INEGI, 2021c). Las mujeres en situación de pobreza son quienes presentan la menor participación laboral (CONEVAL, 2021a). En México una de cada tres mujeres de 15 años y más no tenía ingresos propios en tanto que el 6% de los hombres se encontraban en esa situación (INMUJERES, 2016).

Con relación al salario, las mujeres perciben menor remuneración con respecto a los hombres; por cada 100 pesos percibidos por un trabajador, una trabajadora recibió 90 pesos en 2018 y es de 73 pesos cuando se encuentra en situación de pobreza (CONEVAL, 2021a). De la PEA ocupada, las mayores brechas entre hombres y mujeres se presentan en las categorías:

agropecuaria, forestal, caza y pesca; actividades domésticas, de cuidado, lavandería, planchaduría, choferes y de cocina; así como en actividades artesanales. En estas categorías también se dan los ingresos más bajos, particularmente para las mujeres. En tanto que las desigualdades salariales entre hombres y mujeres se acentúan en la población que trabaja por cuenta propia (INMUJERES, 2016). Del total de hogares con negocio agropecuario y pesquero en el medio rural de México, el 15.9% correspondió a mujeres jefas de hogar en 2020, con un ingreso promedio mensual de 8,515 pesos, en tanto que fueron 938 mil las mujeres que trabajaron en el sector primario, de las 13.9 millones de mujeres que viven en localidades rurales (SADER, 2021a).

En México, los usos predominantes del suelo en las tierras áridas y con presencia de estrés hídrico son el pastoreo y la producción de alimentos de subsistencia (INECC, 2019a). En el año 2019 el país ocupó el onceavo lugar como productor de ganadería primaria en el mundo. La actividad agropecuaria representó el principal uso de suelo con el 55.9% del total de hectáreas de la superficie nacional (Cámara de Diputados, 2020).

En lo que refiere a la actividad agrícola, entre el 2018 al 2020 fueron sembradas en promedio 20 millones de ha: 70.4% fueron de temporal y 29.6% de riego, proporción mantenida al menos desde los años 1980 (SIAP-SADER, 2021a); en la primera se tuvo el 36% del valor de la producción y en la segunda el 64% en promedio para el mismo periodo (SIAP-SADER, 2021b). La superficie con riego prácticamente no ha crecido en los últimos cuarenta años y su infraestructura presenta deterioro, lo que se relaciona con deficiencias en la conducción y uso de agua (DOF, 2013a), condición que puede incrementar la vulnerabilidad del sector y de los recursos hídricos ante el cambio climático.

La agricultura de temporal y subsistencia están más expuestas a la variación de las condiciones climáticas (SEMARNAT-INECC, 2018) y se caracteriza por tener al maíz como cultivo prin-

cipal para autoconsumo y para un comercio local de los excedentes, complementado generalmente con el frijol (PNUD México-INECC, 2017a), lo que representa gran relevancia para mantener la evolución del maíz, fortalecer los mercados locales y contribuir a la seguridad alimentaria ante el cambio climático global por la diversidad de germoplasma presente en las variedades criollas (Bellon, M.R., Mastretta-Yanes, A., Ponce-Mendoza, A. et al., 2021). Además, los pueblos indígenas tienen como actividad económica principal la agricultura de autoconsumo (INPI, 2018a). Estos dos cultivos forman parte de los seis cultivos básicos estratégicos de México: arroz, frijol, maíz, trigo, soya y sorgo (DOF, 2013a). Se estima que para el año 2030 se requerirá incrementar en el país la producción de alimentos en un 14% con la finalidad de satisfacer la demanda de la población nacional (SADER, 2020a).

En relación con la actividad pesquera, México ocupó en 2019 la 17ª posición mundial en producción, a nivel nacional contribuyó con el 2.2% del PIB primario en promedio de 2018 a 2020. En el país se capturaron más de 2 millones de toneladas de peces en 2019 (CONAPESCA, 2019); (INEGI, 2021g). El 82% de la producción se concentró en el litoral del Pacífico, seguido por el litoral del Golfo de México y el Caribe que aportaron en conjunto el 16%, y el resto en entidades sin litoral. Más de 295 mil hombres y mujeres dedicados a esta actividad contribuyen con la seguridad alimentaria del país (SADER, 2020b).

Por otro lado, México es reconocido internacionalmente en lo que respecta a oferta y diversidad turística. Este sector aportó 26.9% menos al PIB nacional en el 4º trimestre de 2020 en comparación con el año 2019, y fue 8.6% inferior a la aportación promedio anual de 2013 a 2019 (SECTUR, 2020a). En 2020 México recibió 24.3 millones de turistas internacionales, 41.1% menos que en 2018, en tanto que el ingreso de divisas en ese mismo año fue de 11 mil mdd, 51.1% menos que en 2018; ambas cifras representan mínimos históricos para el país como resultado directo de las restricciones de viajes y algunas actividades económicas por la pandemia del COVID-19 (SECTUR, 2021a). La inversión públi-

ca es un mecanismo eficaz para incrementar en el corto plazo el empleo y estimular la demanda local; y, en el largo plazo, el crecimiento económico. Ésta se ha utilizado en el país como una estrategia para la recuperación de la economía después del choque económico generado por el COVID-19 (SHCP, 2020a).

En tanto que, la infraestructura estratégica provee los medios técnicos, instalaciones necesarias y los servicios para el desarrollo de las actividades esenciales. La infraestructura está expuesta a los impactos de FHE, y en otra faceta promueve el desarrollo de las capacidades de adaptación, al respecto se tiene que:

- La infraestructura de comunicaciones y transportes mantiene comunicada a la mayoría de la población mexicana y fomenta el traslado doméstico e internacional de mercancías y pasajeros, a través de los 780,511 km de la Red Nacional de Caminos (RNC) (IMT, 2020), 58 puertos ubicados en el Pacífico y 63 en el Golfo de México y el Caribe, 13 aeropuertos nacionales y 64 internacionales en el 2019. La densidad de la longitud de la red carretera y ferroviaria es de 20.3 km y 1.4 km por cada 100 km², distribuida mayoritariamente en el centro y sur del país, y hay dos puertos por cada 100 km de costa. El transporte de pasajeros y mercancías creció en promedio 21.8% entre 2009 a 2019 (SCT, 2020a).
- La infraestructura en el sector energético está expuesta a FHE, por ejemplo, las plataformas petroleras en el Golfo de México ante ciclones tropicales, la funcionalidad por temperaturas extremas de parte de los 110,089 km de la Red Nacional de Transmisión eléctrica (SENER, 2020), principalmente en regiones con climas cálidos del centro al norte del país, en el Golfo de México y la Península de Yucatán, o la operación de hidroeléctricas por reducción de la lluvia anual; la generación hidroeléctrica aportó el 21% de la capacidad efectiva de generación de electricidad en promedio en el periodo 2016-2019 (CONAGUA-SEMARNAT, 2021).
- Mientras que las presas hidroeléctricas, de irrigación y de control de avenidas pueden ver rebasada su capacidad de almacenamiento ante condiciones extremas del clima y derivar en inundaciones. Aunado a lo anterior, 10 de 18 presas con una capacidad de almacenamiento mayor a 2,000 hm³ tienen 60 años o más de construidas (INEGI, 2021b), las cuales consideraron en su construcción condiciones de un clima diferente al proyectado con cambio climático.
- La operación del servicio de salud es esencial para fortalecer las capacidades de adaptación como parte de las etapas de prevención de enfermedades relacionadas con cambio climático y de atención de la emergencia. En 2019, los establecimientos de hospitalización público y privado en México fueron 4,707 y de consulta externa fueron 28,564 (Morales, C. G., 2020).
- La infraestructura turística en el país constó de 830 mil cuartos en 2019 y 23 mil establecimientos de hospedaje (SECTUR, 2020b), con una conglomeración de infraestructura y servicios particularmente en los destinos de sol y playa. La actividad turística se concentra en cinco destinos: Cancún-Riviera Maya, Quintana Roo; Ciudad de México; Los Cabos, Baja California Sur; Puerto Vallarta-Riviera Nayarit, Jalisco; y Mazatlán, Sinaloa, los cuales participan con el 76.7% del turismo internacional; no obstante, en más de 1,800 municipios se cuenta con al menos un establecimiento de hospedaje (SECTUR, 2020c).
- El total de viviendas habitadas en México creció de 16.1 millones en 1990 a 31.9 millones en 2015; aumentando casi un 200% en 25 años. Adicionalmente, el número de habitantes promedio por vivienda pasó de 4.7 a 3.7 en el mismo periodo (CMIC, 2021). Mientras que una de cada cinco viviendas presenta carencias en el acceso a alguno de los servicios básicos, y la susceptibilidad a inundaciones y otros FHE son especialmente altos en los estados de Chiapas, Tabasco, Oaxaca, Campeche y Guerrero, ya que, además, tienen más del 40% de su parque habitacional construido con materiales endebles; en contraste, en el resto de los estados este porcentaje no rebasa el 25% (SEDATU, 2021).

Además, México cuenta con una riqueza natural y cultural tangible y ancestral, reconocida a nivel nacional e internacional, que puede resultar vulnerable al cambio climático. Este patrimonio está conformado por áreas que resguardan la biodiversidad animal y vegetal, así como por monumentos, edificaciones y sitios arqueológicos que preservan la identidad y cultura de los pueblos ancestrales mexicanos predecesores de la sociedad contemporánea.

II. Marco de políticas y disposiciones nacionales y subnacionales sobre adaptación al cambio climático

NACIONAL

México cuenta con una política climática sólida que se fundamenta en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), la carta magna del país, donde se establecen los principios y objetivos de la nación. En su Artículo 4º señala que “toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar” (DOF, 2021a) en el cual, de manera general, se considera la atención del cambio climático.

En el tema de cambio climático, desde el año 2012 el país cuenta con la Ley General de Cambio Climático (LGCC), siendo de orden público, interés general y observancia en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Establece disposiciones para enfrentar los efectos del cambio climático. Esta ley es reglamentaria de las disposiciones de la CPEUM en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico (DOF, 2020a).

En materia específica de adaptación, la LGCC establece las disposiciones para reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del cambio climático, así como para crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta (DOF, 2020a). Esta política es aplicable para los tres órdenes de gobierno. En los Artículos 27, 28, 29 y 30 la LGCC establece los objetivos de la política nacional de adaptación y norma la

ejecución, tipos y disposiciones para las acciones de adaptación al cambio climático en la elaboración de las políticas, instrumentos de planeación y programas de los tres órdenes de gobierno. La LGCC reconoce la importancia de considerar escenarios de vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático; promover la capacitación, educación, acceso a la información y comunicación; fomentar la investigación, el conocimiento y la elaboración de diagnósticos; y fortalecer la planeación territorial (DOF, 2020a).

En lo que respecta a la planeación del país, la CPEUM establece la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo (PND) (DOF, 2020a), el cual indica los objetivos prioritarios durante cada periodo sexenal. En lo que respecta al PND 2019-2024, éste se articula en tres ejes principales: I) Política y Gobierno, II) Política Social, y III) Economía. Dentro del eje II se establece el compromiso de impulsar el desarrollo sostenible, mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico (DOF, 2019a), donde si bien no se especifica el tema de cambio climático, sí se reconoce el mandato ambiental en la visión sexenal.

En cuanto a los instrumentos de planeación sobre cambio climático, desde el año 2000 se han publicado dos Estrategias Nacionales de Cambio Climático y en 2009 México adoptó su primer Programa Especial de Cambio Climático (PECC) del que hasta la fecha se han desarrollado tres. Aunado a lo anterior, entre 1997 y 2018 México ha presentado ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) seis Comunicaciones Nacionales acompañadas de su respectivo Inventario de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero, y dos Informes Bienales de Actualización (BUR, por sus siglas en inglés).

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) Visión 10-20-40, es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de

carbono (DOF, 2020a). La ENCC define seis pilares de la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), tres ejes estratégicos en el tema de adaptación y cinco ejes estratégicos en materia de mitigación (DOF, 2013b). La ENCC enmarca las prioridades nacionales que orientan la planeación en el corto plazo, a través del PECC (SEMARNAT-INECC, 2018).

La ENCC establece a la adaptación como uno de los tres temas clave, a la par que la mitigación, y se incluye en tres de sus 14 ejes estratégicos y en 41 de las 199 líneas de acción de ésta. Sobre las prioridades en materia de adaptación se ven reflejados en tres ejes (DOF, 2013b), en concordancia con el Artículo 27 de la LGCC:

- ▶ A1. Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático.
- ▶ A2. Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los efectos del cambio climático.
- ▶ A3. Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.

La LGCC, en su Artículo 61 prevé la actualización cada seis años de la ENCC, en lo concerniente a la adaptación al cambio climático, respecto a los escenarios, proyecciones, objetivos y las metas correspondientes (DOF, 2020a), a la fecha, el apartado de adaptación de la ENCC se encuentra en proceso de actualización bajo la coordinación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el marco del Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC).

En lo que refiere a compromisos internacionales, México cuenta con la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés), (véase sección “ii. Contribución Determinada a nivel Nacional y adaptación” del capítulo C), presentada en 2015.

En particular para el tema de adaptación, el Artículo 28 de la LGCC instituye la responsabilidad de la Federación, en el marco del SINACC, de elaborar una Política Nacional de Adaptación (véase sección “iii. Proceso del Plan Nacional de Adaptación” del capítulo C), que tomará el papel del proceso del Plan Nacional de Adaptación (NAP, por sus siglas en inglés) de la CMNUCC, y que en el caso de México se define como un proceso de identificación de necesidades de adaptación al mediano y largo plazo, y de desarrollo e implementación de estrategias, programas y acciones para atenderlas (DOF, 2020a). Y tiene como objetivo apoyar la planificación y acelerar la implementación de las acciones comprometidas por México en materia de adaptación al cambio climático en el marco del Acuerdo de París.

FEDERAL

Basándose en el principio de “no dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera” derivado del PND 2019-2024 se encuentra el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024, el cual tiene cinco objetivos prioritarios. El PROMARNAT establece el quehacer sexenal del sector ambiental en México, liderado por la SEMARNAT, y engloba a sus ocho órganos desconcentrados y descentralizados (SEMARNAT, 2020c).

En lo que respecta a la adaptación al cambio climático, el PROMARNAT señala como prioridad, en primera instancia, fortalecer la resiliencia de la población a los fenómenos hidrometeorológicos, la protección de la infraestructura estratégica y las actividades productivas, y la conservación, restauración y el manejo sustentable de los ecosistemas (SEMARNAT, 2020c). Asimismo, el PROMARNAT, indica de manera explícita a la adaptación al cambio climático en uno de los cinco objetivos prioritarios, en cuatro de las 18 estrategias prioritarias, y en 17 de las 81 acciones, las cuales responden a la problemática nacional en materia de vulnerabilidad y de atención del sector ambiental.

Respecto a la planeación sexenal para la Administración Pública Federal (APF), el PECC es el instrumento de planeación, que de acuerdo

con el Artículo 66 de la LGCC, establece los objetivos, estrategias, acciones y metas para enfrentar el cambio climático, mediante la definición de prioridades en materia de adaptación, mitigación, investigación, así como la asignación de responsabilidades, tiempos de ejecución, coordinación de acciones y de resultados (DOF, 2020a). El PECC 2021-2024 tiene como parte de su Objetivo 1 “disminuir la vulnerabilidad al cambio climático de la población, los ecosistemas y su biodiversidad, así como de los sistemas productivos y de la infraestructura estratégica mediante el impulso y fortalecimiento de los procesos de adaptación y el aumento de la resiliencia”. Lo anterior, mediante siete estrategias prioritarias que integran 50 acciones puntuales, alineadas a los compromisos de México en materia de adaptación en el marco del Acuerdo de París, donde la mayoría están enfocadas a la implementación a nivel territorial, esto respecto al total de las 169 acciones contenidas en dicho instrumento (DOF, 2021b).

Cabe resaltar la importancia de la vinculación del PECC 2021-2024 con otros instrumentos de planeación, al establecer dentro de sus acciones la aportación de las dependencias de la APF a los compromisos del país en el marco del Acuerdo de París como es la formulación y publicación de la Política Nacional de Adaptación para el 2024.

SUBNACIONAL

Conforme a lo establecido en la LGCC, en forma puntual el Artículo 8 resalta las atribuciones de las entidades federativas (DOF, 2020a). Aun cuando está marcado en el Artículo 11 de la LGCC que: “Las Entidades Federativas y los Municipios expedirán las disposiciones legales necesarias para regular las materias de su competencia previstas en esta ley”, los avances a nivel subnacional son heterogéneos, al 2021, son 27 las entidades federativas que cuentan con una ley de cambio climático publicada (v) y en cinco entidades está ausente (Baja California Sur, Campeche, Morelos, Nayarit y Tlaxcala), asimismo solo seis entidades cuentan con un reglamento que regula el cumplimiento de la Ley de Cambio Climático del Estado (Ciudad de México, Chiapas, Colima, Estado de México,

Jalisco, y Michoacán) (INECC, 2020a).

De las 27 leyes publicadas, el 19% considera a la adaptación al cambio climático de manera general dentro del articulado, y el 81% establece directrices específicas en su contenido y disposiciones. Esto denota la importancia y evolución a nivel subnacional del tema y de la inclusión dentro de sus marcos políticos.

En el caso de los instrumentos de planeación, el Artículo 71 de la LGCC reconoce que “Los programas de las Entidades Federativas en materia de cambio climático establecerán las estrategias, políticas, directrices, objetivos, acciones, metas e indicadores que se implementarán y cumplirán durante el periodo de gobierno correspondiente de conformidad con la ENCC, el PECC, las disposiciones de esta Ley [LGCC] y las demás disposiciones que de ella deriven. Los programas de las Entidades Federativas se elaborarán al inicio de cada administración [...]”. Al 2021 se han elaborado 28 Programas de las Entidades Federativas en materia de Cambio Climático y cuatro entidades no disponen de uno (Aguascalientes, Guerrero, Puebla y Zacatecas), Figura A.6. También es importante señalar que, de los 28 programas, solo cuatro hacen mención a la NDC.

En lo que refiere a la adaptación, de los 28 programas elaborados, 25 cuentan con un apartado sobre vulnerabilidad y adaptación (Tabla A.1), con diferentes avances en el contexto de las cuatro fases consideradas en el Proceso de Adaptación al Cambio Climático (INECC, 2018a), (véase sección “vii. Métodos para la evaluación de la vulnerabilidad” del capítulo B). Lo que muestra la importancia de fortalecer la elaboración de estos instrumentos de planeación estatal para avanzar hacia la evaluación de la vulnerabilidad específica de cada entidad federativa, que conlleve a la implementación de medidas de adaptación que respondan a las problemáticas locales, que cuenten con un sistema robusto de Monitoreo y Evaluación (M&E) y que se alineen al marco conceptual actualizado que ha publicado el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) en la materia, lo cual es un área de oportunidad para las entidades federativas.

Tabla A.1. Estado de avance de la adaptación en los Programas de las Entidades Federativas en materia de Cambio Climático de acuerdo con las fases del Proceso de Adaptación

Entidad Federativa	Fase 1 Evaluación de la vulnerabilidad actual y futura	Fase 2 Diseño de medidas de adaptación	Fase 3 Implementación de las medidas*	Fase 4 Monitoreo y Evaluación*
Baja California Sur	✓	✓	✓	✗
Campeche	✓	✓	✓	✓
Chiapas	✓	✓	✗	✗
Coahuila	✓	✓	✗	✗
Colima	✓	✓	✗	✗
Ciudad de México	✓	✓	✓	✓
Durango	✓	✓	✗	✗
Estado de México	✓	✓	✗	✗
Guanajuato	✓	✓	✓	✓
Hidalgo	✓	✓	✓	✓
Jalisco	✓	✓	✓	✓
Michoacán	✓	✓	✓	✓
Morelos	✓	✓	✓	✗
Nayarit	✓	✓	✓	✓
Nuevo León	✓	✓	✗	✗
Oaxaca	✓	✓	✓	✓
Querétaro	✓	✓	✓	✓
Quintana Roo	✓	✓	✓	✓
San Luis Potosí	✓	✗	✗	✗
Sinaloa	✓	✓	✓	✓
Tabasco	✓	✓	✗	✗
Tamaulipas	✓	✓	✓	✓
Tlaxcala	✓	✓	✓	✗
Veracruz	✓	✓	✓	✗
Yucatán	✓	✓	✓	✓

Nota: Para este análisis se considera que se cumple con la fase 3 del Proceso de Adaptación al Cambio Climático al proveerse información detallada de la caracterización de las medidas de adaptación (por ejemplo, responsables, periodo, áreas, costos y/o fuentes de financiamiento), asimismo la fase 4 se considera cubierta al proporcionarse información de indicadores de seguimiento y/o resultados o cuestiones de M&E. Solo se muestran las entidades federativas que cuentan con una sección de vulnerabilidad y adaptación en sus programas.

Fuente: Elaboración propia con base en (Gobierno del Estado de Colima, 2014); (Gobierno del Estado de México, 2013); (Gobierno del Estado de Morelos, 2015); (Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 2018); (IEE, 2011); (INAPI, 2016); (INIFAP, 2012); (SDS, 2010); (SEDEMA, 2021a); (SEDESU, 2019); (SEDUMA, 2014); (SEDUMA, 2016); (SEMA, 2013); (SEMADET, 2018); (SEMADET, 2021); (SEMAEDESU, 2018); (SEMAHN, 2011); (SEMARNACC, 2016); (SEMARNATH-UAEH, 2013); (SERNAPAM, 2011); (SMAAS, 2015); (SRNyMA, 2012); (UABCS, 2012); (UATx, 2014); (UQROO, 2013); y (UV, 2009).

Asimismo, de los 28 programas elaborados, 13 incluyen tanto acciones puntuales de adaptación y periodos de ejecución, como indicadores para realizar un seguimiento de éstas (Campeche, Ciudad de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Tamaulipas y Yucatán).

Respecto a los avances de las entidades federativas, se observa que el 100% de las últimas reformas hechas a las leyes estatales tienen una fecha posterior al 2012, año en el que entra en vigor la LGCC. Para el caso de los instrumentos de planeación, un 14% se elaboraron antes de la publicación de la LGCC y un 53% antes de la existencia del documento de “Elementos mínimos para la elaboración de los Programas de Cambio Climático de las Entidades Federativas” (2015), el cual tiene la finalidad de que los programas incorporen información robusta alineada a metodologías e instrumentos de política nacional y, al mismo tiempo, contribuyan a las metas nacionales de cambio climático. Dado esto último, se identifica la necesidad de actualizar dichos programas, además de cumplir con lo establecido por la LGCC de actualizarlos en cada cambio de administración.

Con respecto al orden municipal, existen diferentes arreglos dentro de los que se encuentran los programas financiados por el Gobierno Federal con recursos del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF), los Programas de Acción Climática Delegacionales (PACDEL), apoyados por el Gobierno de la Ciudad de México, por conducto de su Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), y que funcionan como mecanismos de instrumentación de la política climática local, hasta la fecha, 12 de las 16 alcaldías de la Ciudad de México cuentan con este instrumento (SEDEMA, 2021b), así como los Planes de Cambio Climático Municipal (PACMUN®), promovidos por ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, éste último no es un instrumento establecido por la LGCC o por las legislaciones locales.

En lo concerniente a los instrumentos regionales para la adaptación, resaltan los Programas

de Adaptación al Cambio Climático en Áreas Naturales Protegidas (PACC), los cuales integran información sobre escenarios de cambio climático y sus posibles efectos sobre los objetos de conservación y las actividades productivas rurales. A la fecha la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) ha diseñado y publicado 18 PACC que abarcan 53 ANP y representan diferentes ecosistemas de México (CONANP, 2021b). Es importante resaltar que los PACC han resultado en herramientas para la toma de decisiones vinculada a los Programas de Manejo de las ANP, y además incluyen proyecciones de inversiones y tiempos de ejecución de las actividades prioritarias, con el fin de facilitar su gestión y la asignación de recursos.

La Tabla A.2 muestra un resumen del marco jurídico e instrumentos de planeación enfocados a la política de cambio climático de México en sus diferentes órdenes de gobierno.

Tabla A.2. Marco jurídico y de planeación en México en materia de cambio climático

	Nacional	Federal	Estatat	Municipal
Marco jurídico	Ley General de Cambio Climático (LGCC)	---	Leyes estatales de cambio climático	Arreglos municipales en la materia
Instrumentos de planeación	Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) Visión 10-20-40 Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) Política Nacional de Adaptación	Programa Especial de Cambio Climático (PECC)	Programas de las Entidades Federativas en materia de Cambio Climático	Arreglos municipales en la materia

Fuente: Elaboración propia con base en (SEMARNAT-INECC, 2018).

III. Arreglos institucionales y de gobernanza

NACIONAL

Entre los arreglos institucionales se destaca el SINACC (Artículos del 38 al 44 de la LGCC), que tiene entre sus objetivos promover la concurrencia, comunicación, colaboración, coordinación y concertación de la política climática de México. Este sistema, instalado en diciembre ▶

◀ de 2014 (SEMARNAT-INECC, 2018), está integrado por la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), el INECC y la Coordinación de Evaluación, el Consejo de Cambio Climático (C3), los gobiernos de las 32 entidades federativas, las asociaciones nacionales de autoridades municipales y el Congreso de la Unión (integrado por la Cámara de Senadores y la Cámara de Diputados) (Figura A.5).

Figura A.5. Estructura del Sistema Nacional de Cambio Climático



Fuente: Elaboración propia con base en (DOF, 2020a).

El INECC se crea a partir de la publicación de la LGCC para coordinar y realizar estudios y proyectos de investigación científica y tecnológica con instituciones académicas, de investigación, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, en materia de cambio climático. Está encargado de realizar los análisis de prospectiva sectorial y de colaborar técnicamente en la elaboración de estrategias, planes, programas e instrumentos relacionados con el cambio climático (DOF, 2020a).

La Coordinación de Evaluación es un órgano integrado por el INECC, seis personas consejeras sociales representantes de la comunidad científica, académica, técnica e industrial para evaluar la PNCC, tomando en consideración los Informes de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), así como las evaluaciones periódicas establecidas dentro ▶

◀ del Acuerdo de París, para proponer en su caso, su modificación, adición, o reorientación total o parcialmente (Artículo 98, LGCC) (DOF, 2020a).

El C3 es el órgano permanente de consulta de la CICC y está integrado por personas provenientes de los sectores social, privado y académico, con reconocimiento y experiencia en cambio climático, y debe contar con 15 integrantes como mínimo (DOF, 2020a).

En el caso de otros integrantes del SINACC, tienen atribución a diferente orden de gobierno, tanto federal como estatal, a continuación, se presentan sus características.

FEDERAL

La CICC es el mecanismo permanente de coordinación entre las dependencias y entidades

de la APF en materia de cambio climático. Está integrada por 14 secretarías de estado y es presidida por la persona titular del Ejecutivo federal, quién podrá delegar esa función a la persona encargada de la Secretaría de Gobernación o de la SEMARNAT. Se integra por las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales; de Agricultura y Desarrollo Rural; de Salud; de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes; de Economía; de Turismo; de Bienestar; de Gobernación; de Marina; de Energía; de Educación Pública; de Hacienda y Crédito Público; de Relaciones Exteriores, y de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (DOF, 2020a). En 2021 además de las 14 secretarías establecidas en la LGCC, también participa la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana (SEGURIDAD).

La CICC cuenta con siete Grupos de Trabajo que apoyan al logro de sus objetivos (Artículo 49 LGCC) (DOF, 2020a) (INECC, 2018b), los cuales se enlistan a continuación:

- ▶ Grupo de Trabajo para el Programa Especial de Cambio Climático (GT-PECC) fusionado con el de Mitigación (GT-MITIG) para tratar ambos temas.
- ▶ Grupo de Trabajo de Políticas de Adaptación (GT-ADAPT).
- ▶ Grupo de Trabajo sobre Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (GT-REDD).
- ▶ Grupo de Trabajo de Negociaciones Internacionales en materia de Cambio Climático (GT-INT).
- ▶ Grupo de Trabajo de Financiamiento (GT-FIN).
- ▶ Grupo de Trabajo de Vinculación con la Sociedad Civil (GT-VINC).
- ▶ Comité Mexicano para Proyectos de Reducción de Emisiones y de Captura de Gases de Efecto Invernadero (COMEGEI), el cual se reunirá únicamente cuando sea necesario dictaminar proyectos de reducción o captura de emisiones del Mecanismo para un Desarrollo Limpio.

SUBNACIONAL

En el caso de las entidades federativas la mayoría han replicado los arreglos institucionales existentes a nivel federal, al contar con Consejos o Comisiones Intersecretariales de Cambio Climático que tienen fundamento, en la mayoría de los casos, en las leyes estatales. Al 2021 se reporta que el 94% de los estados cuentan con una Comisión o Consejo y solamente dos entidades federativas (Baja California Sur y Tlaxcala) no cuentan con una Comisión o Consejo, Figura A.6.

Otro elemento importante de mencionar es la creación de nueve grupos de trabajo vinculados a la adaptación al cambio climático, dentro de los 30 Consejos o Comisiones Intersecretariales de Cambio Climático de las entidades federativas, lo que representa el 30% de las entidades del país. Esto denota la importancia de avanzar en la adaptación al cambio climático a nivel político en el orden subnacional.

De manera adicional, México cuenta con la Asociación Nacional de Autoridades Ambientales Estatales (ANAAE) que fue creada en el año 2000 por iniciativa de diversas secretarías de medio ambiente de las entidades federativas e integrada por las mismas para fungir como un órgano de coordinación, trabajo y enlace entre las autoridades ambientales estatales y la SEMARNAT (SMAOT - Guanajuato, 2021). En mayo de 2019 la SEMARNAT y la ANAAE firmaron un convenio de colaboración que tiene como objetivo

impulsar la ejecución y promoción de acciones ecológicas encaminadas a la conservación, restauración, aprovechamiento, fomento y protección del medio ambiente y su biodiversidad (SEMARNAT, 2019a). Dentro de las actividades que se están desarrollando en el período 2020-2022, se encuentran: Justicia Ambiental, Cambio Climático, Biodiversidad, y Residuos (SMAOT - Guanajuato, 2021).

Figura A.6. Arreglos institucionales y gobernanza del cambio climático en México.

□ Sin comisión ■ Con comisión ▨ Ley □ Programa



Nota: Para información más detallada, revisar el ANEXO A, Tabla AA.1 y Tabla AA.2.

Fuente: Elaboración propia con base en (Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, Última Reforma 03-07-2017); (Periódico Oficial del Estado de Baja California, Última Reforma 30-11-2018); (Gobierno del Estado de Baja California, 2015); (UABCS, 2012); (SMAAS, 2015); (Periódico Oficial del Estado de Chiapas, 13-05-2015); (SEMAHN, 2011); (Periódico Oficial del Estado de Chihuahua, Última Reforma 22-02-2017); (Gobierno del Estado de Chihuahua, 2016); (Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza, 14-08-2020); (SEMA, 2013); (Periódico Oficial "El Estado de Colima", 22-11-2016); (Gobierno del Estado de Colima, 2014); (Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 09-06-2021); (SEDEMA, 2021a); (Periódico Oficial del Estado de Durango, Última Reforma 23-03-2021); (SRNyMA, 2012); (Periódico Oficial "Gaceta del Gobierno", Última Reforma 29-09-2020); (Gobierno del Estado de México, 2013); (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato, Última Reforma 29-12-2015); (IEE, 2011); (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero, 21-08-2015); (Congreso del Estado de Hidalgo, Última Reforma 13-09-2021); (SEMARNATH-UAEH, 2013); (Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", 04-09-2021); (SEMADET, 2021); (Periódico Oficial del Estado de Michoacán de Ocampo, Última Reforma 07-11-2017); (SEMARNACC, 2016); (INIFAP, 2012); (Periódico Oficial del Estado de Nuevo León, Última Reforma 30-12-2020); (SDS, 2010); (Periódico Oficial del Estado de Oaxaca, Última Reforma 25-09-2018); (SEMAEDES, 2018); (Periódico Oficial del Estado de Puebla, Última Reforma 09-04-2021); (Periódico Oficial del Gobierno del Estado "La Sombra de Arteaga", Última Reforma 22-12-2019); (SEDESU, 2019); (XVI Legislatura (2019-2022) de Quintana Roo, 30-10-2015); (UQROO, 2013); (H. Congreso del Estado de San Luis Potosí, 11-11-2020); (Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 2018); (Periódico Oficial "El Estado de Sinaloa", 04-12-2020); (INAPI, 2016); (Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, 27-11-2017); (CEDES, 2011); (Periódico Oficial del Estado de Tabasco, 11-12-2020); (SERNAPAM, 2011); (Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas, 04-03-2021); (SEDUMA, 2016); (UATx, 2014); (Gaceta Oficial del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, Última Reforma 02-07-2013); (UV, 2009); (SEDUMA, 2014); (Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, 04-11-2021) y (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Zacatecas, Última Reforma 09-01-2021).

GOBERNANZA DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO

En cuanto al tema de la gobernanza del cambio climático a nivel nacional, la SEMARNAT, representada a través de la Dirección General de Políticas para el Cambio Climático (DGPCC), tiene como atribución formular y promover políticas y estrategias nacionales para la mitigación y la adaptación; así como diseñar, cuando corresponda, los instrumentos de coordinación con las dependencias y entidades de la APF y los gobiernos de las entidades federativas y municipios para la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas y estrategias nacionales sobre cambio climático (DOF, 2012a). Por su parte, el INECC tiene como uno de sus objetivos, el brindar apoyo técnico y científico a la SEMARNAT para formular, con-

ducir y evaluar la política nacional en materia de cambio climático (DOF, 2016a).

La gobernanza a nivel de las entidades federativas depende de si cuentan con una Comisión o Consejo Intersecretarial de Cambio Climático o no, ya que la persona que preside es la encargada de organizar al interior de la entidad los temas de cambio climático. En caso de no contar con una comisión o consejo, es la secretaría de medio ambiente o su equivalente a nivel estatal quien atiende estos asuntos.

La Tabla A.3 muestra un resumen de los arreglos institucionales existentes y la gobernanza en México considerando los diferentes órdenes de gobierno.

Tabla A.3. Arreglos institucionales y gobernanza del cambio climático en México

	Nacional	Federal	Estatal
Arreglos Institucionales	Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC)	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC)	Comisión o Consejo Intersecretarial de Cambio Climático
Gobernanza	Dirección General de Políticas de Cambio Climático (DGPCC) de la SEMARNAT y el INECC	Puntos focales de cambio climático en las Secretarías que integran la CICC	Presidencia de la CICC estatal o secretarías de medio ambiente estatales o equivalentes

Fuente: Elaboración propia con base en (SEMARNAT-INECC, 2018).



Flickr: Karon Elliott Edleson

Lobo mexicano

B) IMPACTOS Y VULNERABILIDADES

En el capítulo se presenta la metodología de evaluación de vulnerabilidad y los impactos y vulnerabilidades relevantes y diferenciadas por regiones, grupos de población humana, sistemas socioambientales y sectores socioeconómicos del país ante el cambio climático en México.

I. Impactos observados del cambio climático

Los impactos del cambio climático registrados en México se relacionan, entre otros, con las afectaciones de los fenómenos hidrometeorológicos extremos (FHE) de rápida aparición y/o de lenta evolución, como las lluvias o temperaturas intensas en el primer caso y las sequías en el segundo caso. La información de los impactos observados se desagrega de acuerdo con cinco temas en materia de adaptación identificados como prioritarios por el Gobierno de México en el marco de sus compromisos ante el

◀ Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

IMPACTOS EN LA POBLACIÓN HUMANA Y EN EL TERRITORIO

Las implicaciones observadas del cambio climático en aspectos sociales de salud, vida, vivienda y condiciones de vida de las personas (Tabla B.1) se asocian con la exposición, relacionada con las condiciones socioeconómicas de la población, y la sensibilidad a FHE. En México el cambio climático afecta de manera diferencial a los distintos grupos dentro de una comunidad y con frecuencia exacerba las desigualdades sociales, económicas, de género y de acceso a los recursos, debido a dependencias diferenciadas sobre los recursos naturales, el acceso desigual a servicios de salud y puestos de toma de decisiones, entre otros (SEMAR-NAT-INECC, 2018).

Tabla B.1. Principales impactos observados del cambio climático en la población humana y en el territorio de México

¿Quién es vulnerable?	¿A qué es vulnerable?	¿Por qué es vulnerable?	¿Dónde es vulnerable?	Impactos observados
Población humana	Transmisión de enfermedades por vectores, exacerbada por el cambio climático.	Por las condiciones socioeconómicas que inciden en la exposición climática (población rural e indígena) y la sensibilidad del cuerpo humano, principalmente niños mujeres y adultos mayores.	60% del territorio nacional ^a presenta condiciones de temperatura y humedad que permiten la proliferación de vectores transmisores del padecimiento del dengue y Chikunguya, entre otros.	El dengue ha extendido su área de distribución desde el 2000 en las regiones Pacífico y Golfo de México presentando una mayor duración de brotes durante el año. Hay evidencia de afectación en regiones donde antes no se registraban casos ^b . A nivel nacional hay una tendencia de incremento de los casos de dengue ^c ; en el 2019 se presentaron 142,476 registros, el mayor número desde 1995.
	Afectaciones en la salud (golpes de calor, enfermedades diarreicas agudas, enfermedades respiratorias agudas) por episodios de temperaturas máximas y mínimas extremas.	Por las condiciones socioeconómicas que inciden en la exposición climática (cambio de uso de suelo-isla urbana de calor) y la sensibilidad del cuerpo humano, principalmente de niños y adultos mayores.	Norte, centro, vertiente del Golfo de México, vertiente del Pacífico, Bajío, sureste del país y Península de Yucatán.	En los últimos 15 años hay una alta frecuencia de ondas de calor en las ciudades y en algunas de éstas hay un mayor número de ondas frías ^d . Incremento en el uso de recursos hídricos y de electricidad para enfriamiento en viviendas ^d .
Asentamientos humanos	Pérdida de vidas humanas y afectación de viviendas por lluvias extremas-inundaciones, deslaves.	Por las condiciones socioeconómicas que inciden en la exposición climática de las comunidades.	Inundaciones a nivel nacional. Deslaves especialmente en los estados ^e de Baja California, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Veracruz.	Afectación en 60,094 viviendas ^f en Veracruz por inundaciones en 2018. Cuantiosos daños materiales y pérdida de cientos de vidas humanas por deslaves ^g .

Fuente: Elaboración propia con base en a: (INECC, 2019a); b: (Torres-Galicia, I., Cortés-Poza, D. y Becker, I., 2014); c: (SALUD, 2020a); d: (PNUD México-INECC, 2017b); e: (CENAPRED, 2004); f: (CENAPRED, 2020a); g: (SEMARNAT-INECC, 2018).

En el caso de las enfermedades relacionadas con el cambio climático, éstas se clasifican como un problema de salud pública (INECC, 2019a), en tanto que la asignación de los recursos para la atención de los desastres tiene implicaciones desfavorables en el desarrollo socioeconómico del país. Información desagregada de los impactos y vulnerabilidad del sistema social aparece en la sección “v. Grupos sociales vulnerables” del capítulo actual.

IMPACTOS EN SISTEMAS PRODUCTIVOS Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Los sistemas productivos relacionados directamente con las condiciones del clima han sido afectados por el cambio climático con implicaciones en la seguridad alimentaria en el caso del sector primario, como aparece en la Tabla B.2.

Tabla B.2. Principales impactos observados del cambio climático en los sistemas productivos y la seguridad alimentaria de México

¿Quién es vulnerable?	¿A qué es vulnerable?	¿Por qué es vulnerable?	¿Dónde es vulnerable?	Impactos observados
Agricultura	Sequías, inundaciones, temperaturas máximas y mínimas extremas.	Por la exposición y sensibilidad de las actividades productivas, reducción de la humedad del suelo.	Nacional	Pérdidas en la agricultura y ganadería de hasta el 50% a causa de las sequías ^a . El 55% de las pérdidas nacionales en granos básicos (maíz, sorgo, trigo, arroz y soya) se concentran en Sinaloa, Tamaulipas, Jalisco, Chiapas y Guanajuato ^b .
Ganadería	Sequías, inundaciones, temperaturas máximas extremas.	Por la exposición y sensibilidad de las actividades productivas, reducción de forrajes y afectación en el confort térmico del ganado.	Nacional	Pérdidas de la producción ganadera y, por tanto, de la economía de las familias que dependen de la actividad pecuaria ^c .
Pesca	Incremento de la temperatura del océano y de cuerpos interiores de agua, así como por afectación en la calidad del agua.	Porque se rebasa el nivel de tolerancia térmica de especies pesqueras y se reduce la concentración de oxígeno en el agua.	Nacional	Pérdidas de captura en zonas pesqueras ^{b,d} de entre el 6% y el 20%. Proliferación de especies invasoras en cuerpos de agua dulce como el lirio acuático que afectan la producción pesquera. Cambios en la distribución de especies por cambios en corrientes marinas ^e .

Fuente: Elaboración propia con base en a: (PINCC, 2015); b: (SEMARNAT-INECC, 2018); c: (INECC, 2019a); d: (SADER, 2020a); e: (INECC-SEMARNAT, 2012).

Las pérdidas en los sectores productivos pueden ser mayores si las condiciones de sequía son más frecuentes o bien se prolongan por mucho tiempo (INECC, 2019a), y los costos del cambio climático se incrementarán con la intensificación en la frecuencia e intensidad de los FHE. Detalles adicionales de los impactos y vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático por sectores y sistemas están incluidos en la sección “vi. Sectores vulnerables” del capítulo actual.

IMPACTOS EN LA BIODIVERSIDAD Y EN LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

El cambio climático tiene diversas implicaciones en los ecosistemas naturales y en la biodiversidad del país, asociado principalmente a condiciones de sequías intensas y episodios de temperatura máxima y mínima extremas, como se desglosa en la Tabla B.3.

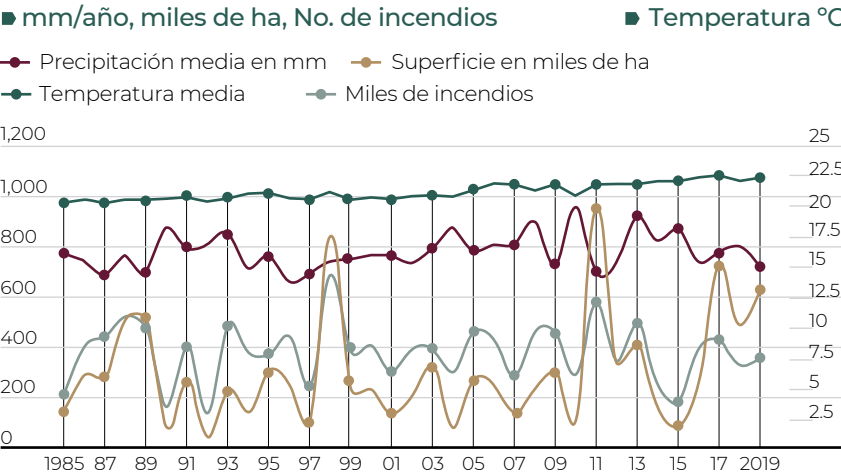
Tabla B.3. Principales impactos observados del cambio climático en la biodiversidad y en los servicios ecosistémicos en México

¿Quién es vulnerable?	¿A qué es vulnerable?	¿Por qué es vulnerable?	¿Dónde es vulnerable?	Impactos observados
Ecosistemas	Incendios forestales relacionados con episodios de sequía.	Por reducción de humedad del suelo e incremento de la temperatura ambiente, en combinación con disponibilidad de combustibles forestales. Introducción de especies invasoras vegetales con mayor capacidad de propagar el fuego.	A nivel nacional y en particular en cinco ecorregiones de zonas áridas y semiáridas de México ^a (ecorregión Sonorense, Chihuahuense, Tamaulipeca, Centro-Hidalgüense y Poblano-Oaxaqueña).	Los años con mayor número y/o extensión de incendios forestales han sido 1998, 2011 y 2017 ^b (Figura B.1).
Biodiversidad	Temperaturas extremas o reducción de precipitación.	Por cambios en la disponibilidad de alimentos y de los periodos de reproducción de las especies.	A nivel nacional.	Cambio en la distribución, estructura y diversidad de especies ^{c,d,e,f} (aves, anfibios, insectos) además de una mayor idoneidad climática para el establecimiento de especies invasoras, enfermedades y plagas agrícolas y forestales.

Fuente: Elaboración propia con base en a: (SEMARNAT-INECC, 2018); b: (CONAFOR, 2020); c: (PNUD México-INECC, 2017c), d: (PNUD México-INECC, 2017d); e: (PNUD México-INECC, 2017e); f: (CONABIO, CONANP, PNUD, 2020).

El cambio climático está modificando la variación de episodios de lluvias atípicamente bajas o nulas y de temperaturas extremas, que se pueden asociar con cambios en la frecuencia e intensidad de los incendios forestales como los presentados en la Figura B.1. Al respecto son necesarias evaluaciones para atribuir la relación entre el cambio climático y los incendios forestales, ya que la mayoría se pueden asociar a un factor antropogénico (INECOL, 2021).

Figura B.1. Comparativa anual de la temperatura y precipitación contra los incendios forestales y superficie forestal afectada en México, 1983-2019



Fuente: Tomado de (CONAFOR, 2020).

La persistencia de condiciones de altas temperaturas y poca humedad podría ir más allá de la capacidad de adaptación de la vegetación a temperaturas extremas y precipitación variable y conducir a la pérdida de biodiversidad (PNUD México-INECC, 2017c), aunado a las barreras antrópicas que reducen la capacidad de movimiento de las especies para responder a los cambios en el clima (CONABIO, CONANP, PNUD, 2020). Datos adicionales de la vulnera-

bilidad de los ecosistemas aparecen en la sección “vi. Sectores vulnerables” del capítulo actual.

IMPACTOS EN LOS RECURSOS HÍDRICOS

Los efectos del cambio climático sobre el recurso hídrico se relacionan con la reducción en la precipitación pluvial, sequías intensas e incremento de la temperatura (Tabla B.4).

Tabla B.4. Principales impactos observados del cambio climático en los recursos hídricos de México

¿Quién es vulnerable?	¿A qué es vulnerable?	¿Por qué es vulnerable?	¿Dónde es vulnerable?	Impactos observados
El país	Reducción de la precipitación total y sequías intensas o de larga duración.	Por la reducción de la disponibilidad natural de recursos hídricos. Sobreextracción de agua subterránea. Contaminación de agua superficial. Crecimiento poblacional.	Centro y norte de México y Península de Yucatán.	El 14% de las cuencas hidrológicas se encuentran en déficit de disponibilidad de agua al 2020 ^a . El 24% de los acuíferos se encuentran sobreexplotados al 2020 ^a . Hay estrés hídrico en la mayor parte de las áreas habitadas y cultivadas del país ^b .

Fuente: Elaboración propia con base en a: (CONAGUA-SEMARNAT, 2021); b: (INECC-SHCP, 2021a).

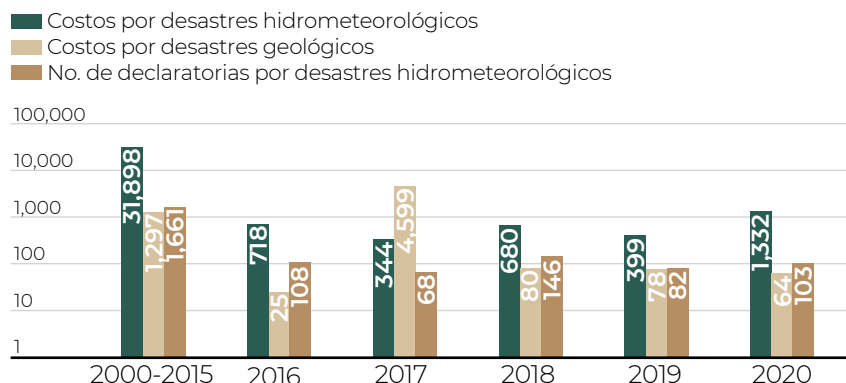
IMPACTOS EN LA INFRAESTRUCTURA ESTRATÉGICA Y EL PATRIMONIO CULTURAL TANGIBLE

En México, los costos por los impactos observados de FHE se han incrementado en décadas recientes (Tabla B.5). El país ocupó el noveno lugar a nivel internacional por la incidencia de desastres hidrometeorológicos y climáticos entre el 2000 a 2019 (UNDRR & CRED, 2020). Algo que es una constante en prácticamente todos los años del periodo 2000-2020, salvo aquellos donde los desastres de origen geológico son muy importantes como en 2017, es que los desastres de origen hidrometeorológico son los que reportan la mayor cantidad de daños y pérdidas (Figura B.2) (CENAPRED, 2021a).

Tabla B.5. Principales impactos observados del cambio climático en México en infraestructura

¿Quién es vulnerable?	¿A qué es vulnerable?	¿Por qué es vulnerable?	¿Dónde es vulnerable?	Impactos observados
El país	Temperaturas extremas, lluvias extremas, inundaciones, sequías y ciclones tropicales.	Por la exposición y sensibilidad de los asentamientos humanos, sectores productivos e infraestructura.	<p>Nacional. Desde el año 2000 los impactos por desastres se han concentrado en Tabasco, Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Sinaloa, Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Baja California Sur, Guerrero, Puebla, Coahuila, Durango y Nuevo León.</p> <p>Veracruz, Chiapas y Oaxaca son los estados que más han solicitado declaratorias por desastre en el periodo 2007-2019ⁱ.</p>	<p>Daños y pérdidas por desastres hidrometeorológicos ascendieron a 35,371 millones de dólares (mdd) en el periodo 2000-2020^{a-g} (Figura B.2).</p> <p>Fueron 2,168 las declaratorias por fenómenos hidrometeorológicos entre 2000 a 2020^h. El 83.4% de los municipios están mencionados en al menos una declaratoria de desastre entre 2000 y 2018ⁱ.</p> <p>El 91% de los recursos autorizados por declaratoria de desastre del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), de 1999 a 2017, se relacionaron con el clima^g.</p> <p>Por lo menos desde 1985 hay indicios de una influencia significativa del clima en el crecimiento económico en México^g.</p> <p>El costo total actual en el país por daños causados por inundaciones fluviales es de aproximadamente 7,000 mdd por año^g.</p> <p>El costo anual del daño actual esperado por inundaciones costeras^g en México es cercano a 130 mdd.</p>
Infraestructura del transporte	Lluvias intensas y ciclones tropicales.	Por la incidencia de inundaciones y deslave de laderas.	<p>En estados costeros del Pacífico, Baja California Sur, Campeche y Quintana Roo por inundaciones^k.</p> <p>Por deslaves en puntos de los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Sinaloa, Hidalgo, Estado de México, Morelos.</p> <p>Estados del sur sureste, Hidalgo y Sonora son principalmente afectados por ciclones tropicales.</p>	<p>Afectación de la infraestructura del transporte; incluyendo las carreteras y los elementos asociados a ellas, tales como los puentes.</p> <p>Los deslizamientos provocan cierres parciales o cortes en la infraestructura carretera, derrumbes de terraplenes, entre otros.</p> <p>Impactos acumulados entre 900 mdp y 4,500 millones de pesos (mdp) por afectaciones de ciclones tropicales en infraestructura carretera^k.</p>

Fuente: Elaboración propia con base en a: (CENAPRED, 2021b); b: (CENAPRED, 2021a); c: (CENAPRED, 2020a); d: (CENAPRED, 2020b); e: (CENAPRED, 2019); f: (CENAPRED, 2017); g: (SEMARNAT-INECC, 2018); h: (CENAPRED, 2021c); i: (ONU Habitat-SEDATU, 2019); j: (CENAPRED, 2021d); k: (SCT-IMT, 2018).

Figura B.2. Daños, pérdidas y declaratorias del FONDEN relacionados con fenómenos hidrometeorológicos extremos en México a precios constantes al 2020**■ Millones de USD/ No. de declaratorias**

Fuente: Elaboración propia con base en (CENAPRED, 2021b; CENAPRED, 2020a; CENAPRED, 2020b; CENAPRED, 2021a; CENAPRED, 2019; CENAPRED, 2017); (SEMARNAT-INECC, 2018).

Nota. Declaratorias y desastres hidrometeorológicos se relacionan con: ciclones tropicales, lluvias y temperaturas extremas, inundaciones, granizadas, nevadas, heladas, sequías, tornados y fuertes vientos. Desastres geológicos corresponden a actividad volcánica, deslave, deslizamiento, hundimiento y sismo.

II. Principales fenómenos climáticos

CLIMATOLOGÍA BASE

Condiciones medias

La temperatura y precipitación anual promedio en México fue de 20.9 grados Celsius (°C) y 740 milímetros (mm), respectivamente, valores basados en el periodo de referencia o normal climatológica 1981-2010 (CONAGUA-SEMARNAT, 2019; INE-SEMARNAT, 2009). El régimen de lluvia es monzónico en la mayor parte del territorio, es decir con lluvias en verano e invernal en el extremo noroeste (INE-SEMARNAT, 2006). Dos terceras partes de la superficie nacional tienen condición árida o semiárida con precipitación menor a 500 mm/año del centro al norte y noroeste del país, siendo húmedo al sur sureste, con precipitaciones promedio que superan 1,000 mm/año y temperaturas promedio de 22°C a 26°C (INEGI, 2016).

La temperatura media anual en México aumentó 0.85°C en los últimos 50 años, consistente con el incremento global reportado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) (INECC-SEMARNAT, 2015; IPCC, 2013). Las temperaturas máximas y mínimas mensuales en México también han cambiado, la

primera aumentó en la mayor parte del país en tanto que las mínimas presentan un decremento en el occidente del territorio (SEMARNAT-INECC, 2018).

La precipitación anual no ha seguido un patrón claro de cambio en el largo plazo (1960-2013) en la mayor parte de México; sin embargo, la distribución está cambiando de manera diferencial en el territorio, por ejemplo, en el sureste hay un descenso notable en el periodo 1961-1990 con un alto nivel de confianza (SEMARNAT-INECC, 2018).

Condiciones extremas

Los FHE (Tabla B.6) pueden afectar los sistemas humanos y los ecosistemas, al generar una mayor exposición y/o vulnerabilidad ante el cambio climático; de aquí la relevancia de describir sus implicaciones (IPCC, 2012) en secciones subsecuentes del capítulo actual.

Tabla B.6. Características de los fenómenos hidrometeorológicos extremos que impactan a México

Fenómeno extremo	Incidencia en el país	Evolución	Implicaciones
Ciclones tropicales	<p>Ingresa al país por las costas de los océanos Atlántico y Pacífico, afectan principalmente las zonas costeras.</p> <p>Más del 60% del territorio de México es afectado recurrentemente por ciclones tropicales^a.</p>	<p>Se presentan entre los meses de mayo a noviembre. Desde 1970 hasta 2020 impactaron en las costas de México 315 ciclones tropicales^b.</p> <p>En promedio, en México, impactan cinco ciclones tropicales al año.</p>	<p>Causan inundaciones y deslaves, incluso en el interior del país.</p> <p>Daños y pérdidas económicas por los desastres que ocasionan en el país, por ejemplo, a través de los fuertes vientos e inundaciones.</p>
Sequías	<p>Las sequías recurrentemente impactan el norte de México, la zona del Bajío y la Península de Yucatán. Entre 2010 y 2015, 45% del territorio sufrió cuando menos dos años de sequías^{c,d}. El 2011 fue el peor año de sequía registrada en las últimas ocho décadas.</p> <p>Entre el 20% al 60% del país enfrentó condiciones anormalmente secas de 2016 a 2021^e.</p> <p>La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) identifica municipios con "alta" vulnerabilidad a la sequía localizados en las regiones Noroeste, Centro y en la vertiente del Pacífico.</p>	<p>Son cada vez más frecuentes, generalmente en la mayor parte del país inician en noviembre y concluyen al inicio de la temporada de lluvias. Se pueden extender por varios años^a.</p>	<p>El principal efecto de las sequías es en la productividad del sector primario, aumento del peligro de incendios forestales y en la disponibilidad y calidad del recurso hídrico^h.</p>
Canícula	<p>Fenómeno regional que afecta el centro y sur de México.</p>	<p>Es caracterizada por una reducción notoria y no uniforme de la precipitación entre julio y agosto, periodo relativamente seco donde la lluvia puede disminuir^a hasta en 40%.</p>	<p>El principal efecto directo de la canícula es en el sector primario y en la disponibilidad del recurso hídrico.</p>
Frentes fríos y tormentas invernales	<p>Impactan el norte, centro, vertiente del Golfo de México y la Península de Yucatán.</p>	<p>Se relacionan con rachas de vientos intensos, lluvias súbitas intensas, con el descenso de la temperatura que puede estar por debajo de 0°C y nevadas.</p>	<p>Ocasionan afectaciones en la salud, agricultura, infraestructura carretera y asentamientos humanos.</p>

Fuente: Elaboración propia con base en a: (SEMARNAT-INECC, 2018); b: (CONAGUA-SEMARNAT, 2021); c: (CENAPRED, 2021e); d: (SEMARNAT, 2016a); e: (SMN, 2021); f: (SEMARNAT, 2020b); g: (Small, R. J., De Szoeke, S.P. y Xie S. P., 2007), (DOF, 2021b).

CAMBIO CLIMÁTICO

Cambio climático pasado

Los cambios climáticos que se presentaron apenas en un lapso de un par de cientos de años en México durante el Pleistoceno-Holoceno están asociados a eventos de enfriamiento, aridez tropical y a cambios importantes en la circulación atmosférica y oceánica a escala global. La temperatura en el país aumentó de 1°C a 2°C durante la Anomalía Climática Medieval (años ~950 a ~1200) por el incremento relativo en la actividad solar, y se redujo ~1.5°C, con avances de los glaciares de montaña de hasta 250 metros (m), durante la Pequeña Edad de Hielo (años 1400 a 1800) relacionada con un mínimo de manchas solares, nombrado el

Mínimo de Maunder (entre los años 1647-1715) (SEMARNAT-INECC, 2018).

Cambio climático futuro

Los escenarios relacionados con la forma en que podría cambiar el clima durante este siglo constituyen uno de los principales insumos para evaluar los efectos del calentamiento global sobre los sistemas humanos y naturales (SEMARNAT-INECC, 2018). En el caso de la temperatura y precipitación los escenarios para México fueron generados a partir de los resultados de modelos de circulación global del Quinto Informe de Evaluación del IPCC (Tabla B.7). Los incrementos del nivel del mar son considerados como escenarios estáticos de cambio.

Tabla B.7. Cambios proyectados bajo condiciones de cambio climático para México

Variable	Cambio proyectado	Áreas de afectación	Horizonte de tiempo
Temperatura media	Incrementos entre 1°C a 1.5°C.	En la mayor parte del territorio nacional.	2015 a 2039.
	Incremento de 2°C.	En el norte del país.	
Precipitación anual	Reducción entre 10% a 20%.	A nivel nacional.	2015 a 2039.
Nivel del mar	1, 2, 3 y 5 metros sobre el nivel del mar (msnm).	Zona costera e islas.	Atemporal.

Fuente: Elaboración propia con base en: (SEMARNAT-INECC, 2018).

2 Bajo un escenario de inacción climática internacional (que no se logre el Acuerdo de París) (SEMARNAT-INECC, 2018).

3 El Altiplano Mexicano comprende gran parte de los estados del centro-norte del país, está delimitado por la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico (CONABIO, S/A).

Los escenarios de cambio climático son incorporados como parte de las evaluaciones de la vulnerabilidad futura en los resultados presentados en las secciones “iii. Regiones vulnerables” y “vi. Sectores vulnerables” del capítulo actual, con las consecuencias económicas, sociales y ambientales correspondientes. ▶

III. Regiones vulnerables

La vulnerabilidad del país ante el cambio climático se presenta para la región continental y la región costera e islas (Tabla B.8), con el fin de diferenciar los efectos principalmente hidrometeorológicos, en el primer caso, y de los relacionados con el incremento del nivel del mar, en el segundo. En secciones subsecuentes aparece mayor nivel de detalle sobre las regiones vulnerables con relación a las actividades productivas y los asentamientos humanos.

Tabla B.8. Regiones vulnerables ante el cambio climático en México

¿Quién? / ¿Dónde es vulnerable?	¿A qué? y ¿por qué es vulnerable?	Vulnerabilidad futura
Región continental	Sequías.	A mediados de este siglo cinco estados tendrán pérdidas superiores a 15% en el rendimiento de maíz de temporal ^a : Campeche, Nuevo León, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán.
	Por la exposición y sensibilidad de los sistemas productivos.	
	Inundaciones fluviales y pluviales.	Tamaulipas, Veracruz y San Luis Potosí serán los estados con mayores niveles de riesgo en el futuro debido a inundaciones fluviales, con daños anuales esperados ^a que oscilarían entre 400 y 800 mdd.
	Por la exposición y sensibilidad de los asentamientos humanos.	
	Afectaciones del clima en el desarrollo económico.	Las entidades con mayores tasas de aumento en la temperatura mostrarían también menores tasas de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita ^a .
	Por la exposición y sensibilidad de los sistemas productivos.	Los estados con mayores pérdidas económicas ^a acumuladas durante el siglo son ^a : Hidalgo, Guerrero, Coahuila, Aguascalientes, Querétaro, Guanajuato, Michoacán, Baja California y Chiapas.
	Impactos del clima en los ecosistemas y biodiversidad.	En el Altiplano Mexicano ³ habrá mayor pérdida de condiciones aptas para las especies de vertebrados terrestres, endémicas y en riesgo.
	Por la exposición y sensibilidad de los sistemas ecológicos.	Particularmente, en las Áreas Naturales Protegidas (ANP) del centro, occidente y sur del país habrá un mayor cambio a superficies con condiciones climáticas no aptas (inestabilidad climática) para un mayor número de especies de vertebrados, plantas e insectos ^{b,c} .

¿Quién? / ¿Dónde es vulnerable?	¿A qué? y ¿por qué es vulnerable?	Vulnerabilidad futura
Región cos- tera e islas	Lluvias, marejadas y vientos intensos de los ciclones tropicales. Por la exposición y sensibilidad de los asentamientos humanos, sistemas ecológicos y productivos.	Estos fenómenos serán más intensos y con mayores impactos para la población, la infraestructura y los recursos naturales.
	Inundaciones costeras. Por la exposición y sensibilidad de los asentamientos humanos y sistemas productivos.	El efecto combinado del desarrollo socioeconómico y el incremento proyectado del nivel del mar llevaría a daños esperados ^a de hasta 10,000 mdd anuales hasta 2100. Yucatán, Campeche, Sonora y Baja California Sur serán las entidades del país con mayor riesgo por inundación costera ^a .
	Aumento del nivel del mar por el incremento de la temperatura media global. Por la exposición y sensibilidad de los sistemas naturales.	Mayor impacto en las llanuras costeras del Golfo de México, del Pacífico y la Península de Yucatán ante un incremento de uno y dos metros del nivel medio del mar ^d . Las islas mexicanas más afectadas por aumento del nivel del mar se localizan en la región del Golfo de México y el Mar Caribe. Entre 1% y 3.8% de la superficie insular nacional quedaría sumergida en escenarios con incremento del nivel del mar de 1 m y 5 m, respectivamente ^{e,f} .
	Pérdida de especies en islas por incremento del nivel del mar. Por la exposición y sensibilidad de los sistemas ecológicos.	La biodiversidad en las islas de las regiones del Golfo de California y el Mar Caribe es más sensible a los efectos del cambio climático que en la región del Pacífico ^{e,f} .

Fuente: Elaboración propia con base en a: (SEMARNAT-INECC, 2018); b: (INECC, 2017a); c: (CONABIO, CONANP, PNUD, 2020); d: (INECC, 2014a); e: (PNUD México-INECC, 2017e); f: (PNUD México-INECC, 2017f).

IV. Ciudades y municipios vulnerables

MUNICIPIOS Y CIUDADES

México cuenta con una clasificación de los municipios de acuerdo con su vulnerabilidad multifactorial actual y futura al cambio climático, analizada en el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC). El 58.6% de los municipios distribuidos en las 32 entidades federativas de México presentan muy alta y alta vulnerabilidad actual para por lo menos una de seis vulnerabilidades específicas⁴; de éstos, aumentará la intensidad de al menos una de las vulnerabilidades a futuro bajo diferentes condiciones climáticas (Figura B.3). De esos municipios, 273 enfrentan actualmente tres vulnerabilidades específicas ante el cambio climático

en un grado muy alto y alto, con un potencial aumento de dos o más vulnerabilidades en el futuro (INECC, 2021a). Disminuir la vulnerabilidad de esos 273 municipios con alta y muy alta vulnerabilidad al cambio climático (incluidos 83 municipios con cuatro o más vulnerabilidades específicas en el presente y con dos o más vulnerabilidades con aumento en el futuro) de acuerdo con el ANVCC y el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2021-2024, priorizando a los de mayor rezago social, es uno de los compromisos del Gobierno de México en el marco del Acuerdo de París, (INECC, 2019a), (DOF, 2021b).

Aunado a lo anterior, los municipios con menos de 50 mil habitantes en México son los

⁴ ANVCC cuenta con información de seis vulnerabilidades específicas: Asentamientos humanos vulnerables a deslaves, inundaciones y la población vulnerable al incremento potencial de enfermedades transmitidas por vector (dengue); producción ganadera vulnerable a estrés hídrico e inundaciones; y producción forrajera vulnerable a estrés hídrico (INECC, 2021a).

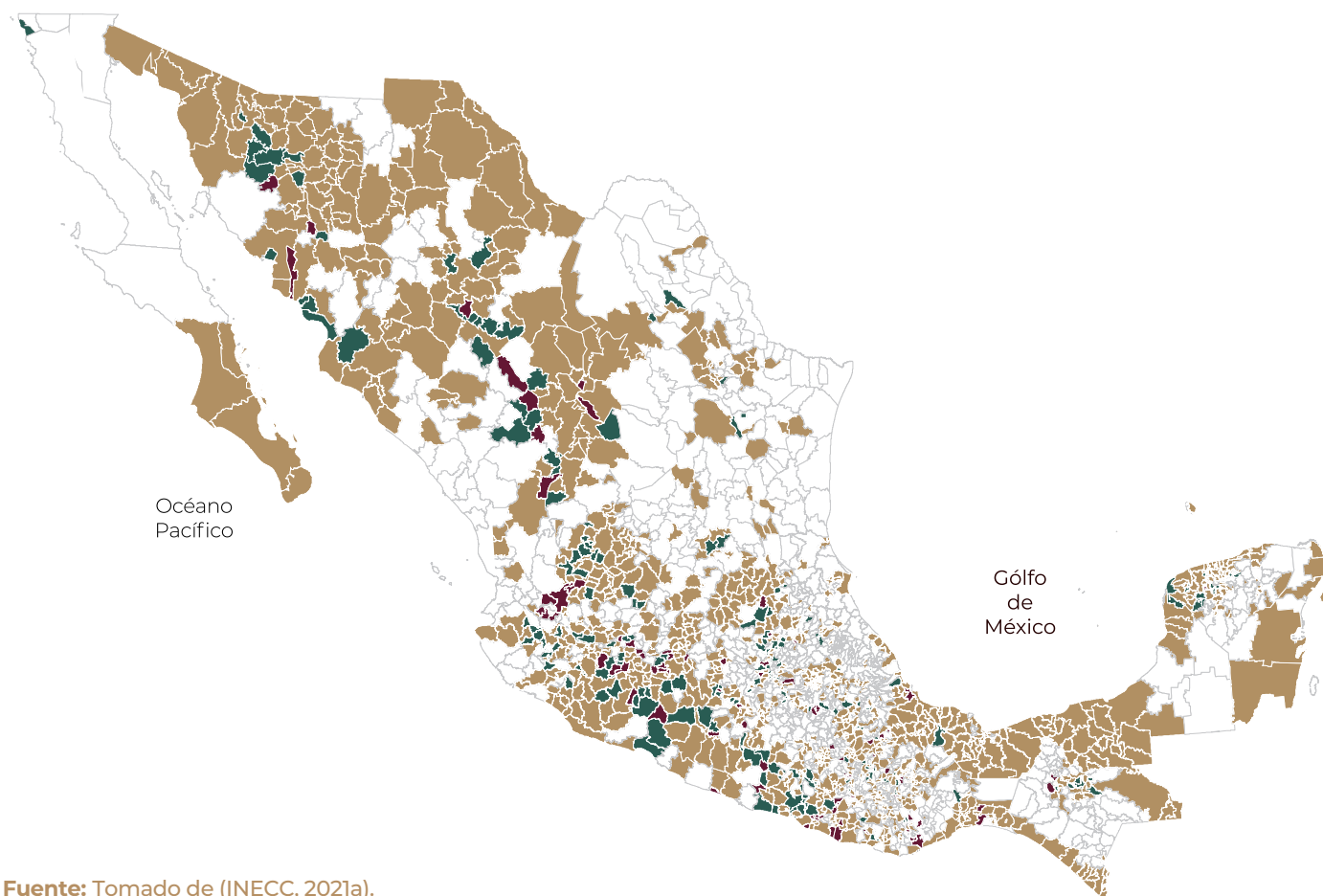
más afectados por desastres relacionados con lluvias e inundaciones, ciclones tropicales y deslizamiento de tierra ya que los municipios en este rango de población son mencionados en alrededor del 80% de las declaratorias de desastre entre el 2000 a 2018 (ONU Habitat-SE-DATU, 2019), asimismo, los municipios costeros del país tendrán cambios en la exposición a inundaciones litorales de origen marino bajo ▶

◀ escenarios de cambio climático (PNUD México-INECC, 2018a) por el incremento del nivel del mar y de marejadas causada por los vientos intensos de ciclones tropicales y frentes fríos.

Figura B.3. Municipios particularmente vulnerables al cambio climático con base en los resultados del ANVCC

■ Municipios vulnerables

■ 83 ■ 273 ■ 1448



Fuente: Tomado de (INECC, 2021a).

En este mismo contexto, estudios recientes muestran que las grandes ciudades podrían ser particularmente vulnerables al cambio climático, debido a que en ellas convergen distintos problemas ambientales cuyos efectos conjuntos podrían ser más que proporcionales

oscila entre 35% en zonas arboladas a 60% en zonas densamente urbanizadas; con estos resultados se observa el efecto de la isla urbana de calor y la capacidad calorífica de los diferentes materiales, que en una ciudad modifican la distribución de la temperatura, lo cual hace

patente que en el centro de la zona urbana de grandes urbes la temperatura sea mayor que en la periferia o en las zonas rurales (PNUD México-INECC, 2016a). Asimismo, la CONAGUA señala que en las ciudades las islas de calor son uno de los efectos más evidentes de la alteración climática local inducida por la urbanización (CONAGUA, 2018).

Otro caso interesante es en la ciudad de Mexicali, una ciudad desértica con un millón de habitantes en 2020 al noroeste del país, donde el almacenamiento de calor fue menor que en la zona rural contigua, debido a un mayor número de áreas verdes, así como por contar con sistemas de riego en la ciudad. Asimismo, la zona rural perdió más rápido el calor ganado en el suelo, lo que indica que los materiales de construcción de la ciudad inciden en la conservación de calor por más tiempo (PNUD México-INECC, 2016a).

Por ondas de calor y de frío habrá un incremento en la demanda de consumo de energéticos —uso de aire acondicionado o de calefacción— que atienda las necesidades de confort térmico humano (SEMARNAT-INECC, 2018). Las zonas metropolitanas que tendrán mayor consumo de energía para enfriamiento, para un horizonte temporal en el que se alcance un incremento de 2°C sobre la temperatura media global, se localizarán en el noroeste, noreste, vertiente del Golfo de México y en la Península de Yucatán (PNUD México-INECC, 2017b).

Con respecto a impactos económicos proyectados con el cambio climático, en las zonas metropolitanas de la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, las pérdidas podrían rebasar los 1,000 mdd en el decenio 2020-2029. Las áreas que rodean estos grandes centros urbanos podrían rebasar el umbral de pérdidas de al menos 1,000 mdd durante las décadas de 2030 y 2040 (SEMARNAT-INECC, 2018). Si se consideran los efectos conjuntos del cambio

climático global y local en grandes ciudades, los costos para el país podrían estar entre uno y tres veces el valor del PIB de 2010, aunque se podría alcanzar hasta 4.5 veces (PNUD México-INECC, 2018b).

V. Grupos sociales vulnerables

POBLACIÓN Y ASENTAMIENTOS HUMANOS

En México, los asentamientos humanos⁵ que pueden llegar a ser vulnerables al cambio climático son aquellos que no se consolidaron de manera ordenada territorialmente. Ello puede dar origen a una serie de problemas sociales, ambientales y económicos que, aunados a situaciones de marginación y desigualdad, incrementan la vulnerabilidad en forma diferenciada de diversos grupos y categorías sociales⁶ de población a los impactos del cambio climático (INECC, 2021b); (INEGI, 2021d); (INEGI, 2021c); (CONEVAL, 2021b); (INEGI, 2021c); INEE, 2018); (SEMARNAT, 2020b); (SEMARNAT-INECC, 2018).

De esta forma, el cambio climático podría exacerbar las desigualdades, impactando especialmente a los más desfavorecidos por su condición de género, edad, raza, clase o discapacidad en parte debido a deficiencias en el acceso a servicios básicos, salud, educación, vivienda, entre otros. En el caso particular de las mujeres, por el limitado acceso al uso y aprovechamiento de los recursos naturales, a la información o a los apoyos, por ejemplificar algunos aspectos. Así como por los roles de género que crean dependencias adicionales sobre los recursos naturales, como en las labores de cuidados. La Tabla B.9 contiene información relevante de los elementos generales mencionados, relacionados con algunos de los grupos y categorías sociales vulnerables para los que se cuenta con información y que son recurrentemente mencionados en evaluaciones de vulnerabilidad ante el cambio climático en México.

5 Asentamiento Humano: es el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran (DOF, 2016c, Última reforma 01-06-2021).

6 Grupo social. Las personas se relacionan porque entre ellas existe un mayor o menor sentido de identidad, un mayor o menor compartimiento de intereses; están conscientes de sus valores semejantes, de sus relaciones recíprocas y son capaces de diferenciarse a sí mismo frente a las personas integrantes de otros grupos sociales. Por otro lado, el grupo de mujeres en general, los niños menores de cinco años o los adultos mayores, caen en el concepto de categoría social o agregado estadístico (Sánchez, 1981).

Tabla B.9. Grupos vulnerables ante el cambio climático en México

¿Quién es vulnerable?	¿A qué es vulnerable?	¿Por qué es vulnerable?	Vulnerabilidad actual	Vulnerabilidad futura
Asentamientos humanos	Inundaciones	Al ubicarse la población en zonas de los asentamientos con mayor susceptibilidad de ser afectadas por inundaciones fluviales, pluviales o costeras, como zonas bajas, márgenes de cuerpos de agua y en zonas de encharcamiento en las ciudades. Por crecimiento de las ciudades con poca planificación.	La vulnerabilidad es de alta a muy alta en entidades del Pacífico y en algunas del centro del país ^a .	La vulnerabilidad incrementaría en entidades del noreste del país y la Península de Baja California ^a .
	Deslizamiento por lluvias extremas	Al establecerse en zonas inestables de laderas o montañas susceptibles de deslizamiento de tierra. Por cambio de uso de suelo de la vegetación natural en las laderas.	La vulnerabilidad por deslaves es entre baja y media en entidades del Golfo de México y El Mar Caribe y es de alta a muy alta en la mayor parte del resto del país ^a .	La vulnerabilidad futura se incrementaría al sur de la Península de Baja California ^a . El peligro por deslaves podría afectar a 283 municipios, donde habitan 4 millones de personas ^a .
	Aumento del nivel del mar por el incremento de la temperatura media global.	Por la exposición al incremento del nivel del mar de las islas mexicanas con bajas elevaciones.	N.D.	Entre el 16.5% y el 68.3% de la población humana que habita en territorio insular nacional será afectada ^b bajo escenarios de incremento del nivel del mar de 1 m a 5 m.
Grupo de población indígena	Lluvias, temperaturas y FHE.	Por un limitado acceso a servicios básicos y desigualdades en el desarrollo socioeconómico.	Los casos de dengue aumentaron entre la población rural e indígena en regiones del Pacífico y Golfo de México ^{a,d} . Los efectos adversos del clima en comunidades locales recaen en el fenómeno de migración de las personas, lo que repercute en la pérdida de los saberes locales ^{c,e} .	N.D.
Grupo de población mujeres	Lluvias, temperaturas y FHE.	Por restricciones en el acceso a medios de producción como la tierra, al financiamiento, a procesos de capacitación o a la educación e información, y por desigualdades en el ingreso, la brecha salarial, los derechos de propiedad, la división sexual del trabajo, el acceso a servicios, la violencia en conflictos y desastres, entre otros ^f .	Las mujeres son más vulnerables ante los desastres naturales, ya que son 14 veces más propensas a morir durante un desastre ^e . De las personas afectadas por dengue de 2018 a 2020, entre el 52% y 57% fueron mujeres ^a . Incremento de la carga de trabajo y la violencia de género.	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 ^h .
Grupo de población en situación de pobreza, marginación	Lluvias, temperaturas y FHE.	Al incrementar su exposición al asentarse en zonas de alto riesgo. Por un limitado acceso a servicios básicos (salud, agua, luz).	N.D.	N.D.

¿Quién es vulnerable?	¿A qué es vulnerable?	¿Por qué es vulnerable?	Vulnerabilidad actual	Vulnerabilidad futura
Grupo de población de niños, jóvenes y adultos mayores	Incremento de la temperatura media, lluvia y temperaturas extremas.	<p>Por la sensibilidad del organismo de las personas a condiciones extremas del clima.</p> <p>Por padecimientos de enfermedades crónicas.</p> <p>Por la proliferación de vectores transmisores de enfermedades debido al incremento de la temperatura y limitadas acciones de prevención, convirtiéndose en un problema de salud pública.</p>	<p>Los adultos mayores a 65 años y los niños son más vulnerables a golpes de calorⁱ.</p> <p>Los menores de cinco años de edad, personas con enfermedades crónicas y adultos mayores son grupos con mayor riesgo en su salud ante olas de frío y de calor intensoⁱⁱ.</p> <p>La población juvenil y pediátrica ha presentado un incremento en la incidencia de dengue^d.</p> <p>Hay un aumento de la incidencia de dengue en niños y adultos a partir del año 2002^d.</p>	Aumento en la exposición a eventos de estrés por calor en un clima cálido. Se espera que el número promedio anual de días de estrés por calor (que ocurren en eventos de 3 días) aumente de 4 a ~25 días por año en un escenario de 1.5°C, y a más de 50 días al año en un escenario de 3°C, particularmente en el sureste del país ^k .

Nota. N.D.: No hay dato.

Fuente: Elaboración propia con base en a: (INECC, 2019a); b: (PNUD México-INECC, 2016b); c: (SEMARNAT-INECC, 2018); d: (Torres-Galicia, I., Cortés-Poza, D. y Becker, I., 2014); e: (INECC, 2018c); f: (INMUJERES, 2020a); g: (SALUD, 2021a); h: (DOF, 2014a); i: (CENAPRED, 2021f); j: (CENAPRED, 2021g); k: (INECC-SHCP, 2021a).

La caracterización de la vulnerabilidad ante el cambio climático diferenciada de los grupos de población aporta información relevante para el análisis de la sensibilidad y la capacidad de adaptación ante el cambio climático y es de utilidad para el diseño de medidas de adaptación o reducción de la vulnerabilidad, como las presentadas en la sección “ii. Esfuerzos de adaptación de los países en desarrollo para reconocimiento” del capítulo E y en el capítulo H “Información sobre acciones de adaptación con perspectiva de género, conocimientos tradicionales, conocimientos de los pueblos indígenas y conocimientos locales” y aporta elementos para diseñar estrategias de prevención basadas en la participación local/comunitaria y en la articulación con autoridades municipales, organismos de la sociedad civil y otras personas involucradas.

VI. Sectores vulnerables

Caracterizar la vulnerabilidad ante el cambio climático de los sectores socioeconómicos y

ambiental conforma la base de conocimiento para la identificación de prioridades de adaptación, apoyar la toma de decisiones consensuada e informada y el diseño de acciones de adaptación sectoriales y transversales, como las presentadas en el capítulo E. En los siguientes apartados se encuentra información de la vulnerabilidad al cambio climático en sectores de los sistemas naturales y humanos agrupados para los temas prioritarios en materia de adaptación identificados por el Gobierno de México en el marco del Acuerdo de París.

SECTORES RELACIONADOS CON LA POBLACIÓN HUMANA

En parte, la vulnerabilidad de las personas se relaciona con los efectos del cambio climático en su salud (véase sección “v. Grupos sociales vulnerables” del presente capítulo) y por otra parte se relaciona con la sensibilidad y capacidad adaptativa, al respecto en la Tabla B.10 aparece información sobre la vulnerabilidad ante el cambio climático en el sector salud.

Tabla B.10. Vulnerabilidad al cambio climático de los sectores relacionados con la población humana

Sistema	Vulnerabilidad actual y futura
Salud	<ul style="list-style-type: none"> Los casos de enfermedades por golpe de calor aumentarían 47%, mientras que en enfermedades gastrointestinales o transmitidas por vector el incremento sería de 18% y 44%, respectivamente^a. La vulnerabilidad actual de la población al incremento en la distribución potencial del dengue es de alta a muy alta en la mayoría de las entidades del Golfo de México y El Mar Caribe^b, e incrementaría prácticamente en todo el país en el futuro. Los costos adicionales para el tratamiento de enfermedades por golpes de calor serían entre 194 mdp y 356 mdp acumulados al año 2050, por enfermedades gastrointestinales entre 8 mil mdp y 12 mil mdp, y por dengue entre 1,800 mdp y 4,000 mdp^a.

Fuente: Elaborado propia con base en a: (PNUD México-INECC, 2018c); b: (INECC, 2019a).

SECTORES RELACIONADOS CON SISTEMAS PRODUCTIVOS Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

El sector primario en México es uno de los más amenazados por el cambio climático, lo que podría impactar en la seguridad alimentaria (SEMARNAT-INECC, 2018) y al derecho humano de las personas para acceder a los alimentos en cantidad y calidad suficientes para su desarrollo. Al mismo tiempo, afectaciones en el desarrollo de actividades productivas, como el turismo e industrias, impacta la generación de empleos y la aportación al PIB nacional. La vulnerabilidad y/o el riesgo ante el cambio climático de los sectores productivos están reportados en la Tabla B.11.

Tabla B.11. Vulnerabilidad y/o riesgo al cambio climático de los sectores relacionados con sistemas productivos y seguridad alimentaria

Sistema	Vulnerabilidad y/o riesgo actual y futuro
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> Las zonas agrícolas del país por lo general son más sensibles a las condiciones climáticas adversas comparadas con las tierras de uso ganadero^a. La agricultura de subsistencia y de temporal (maíz y frijol) son más vulnerables a la variación de las condiciones climáticas en términos de rendimientos bajo cambio climático^{b,c}. Sin embargo, las variedades nativas presentan características útiles para la adaptación al cambio climático^c. La agricultura de riego rebasa el punto de equilibrio ante escenarios de cambio climático, es decir es menos productiva y cara en comparación a la producción de la agricultura de temporal^c. Habrán reducciones en rendimientos de entre 5% y 20% en las próximas dos décadas para los principales cultivos de México^d. A finales de siglo solo 11 estados, de 23 actuales, producirán al menos una tonelada de maíz por hectárea^{d,e}. Distintos estudios acerca de los efectos del cambio climático en el potencial productivo de los suelos indican impactos negativos en la producción agroalimentaria futura, lo que podría impactar en la seguridad alimentaria^{d,e}. Las mayores pérdidas económicas en el sector agrícola serían en cuatro mesoregiones^f (Figura B.4) de cinco analizadas (a excepción de la región central) a medida que la temperatura continúe en aumento. Los costos del cambio climático en este sector serían comparables a la pérdida de un valor cercano a dos años de la producción agrícola de 2010 en México^d. Diversos parientes silvestres de cultivos en México se encuentran en peligro de extinción^g.
Ganadería	<ul style="list-style-type: none"> La vulnerabilidad de la producción ganadera por estrés hídrico incrementará en entidades del noreste y centro del país, así como en las Penínsulas de Baja California y de Yucatán^h. La vulnerabilidad de la producción forrajera para el ganado aumentará al noreste del país, al norte de la Península de Baja California y al oeste de la Península de Yucatán^h. La vulnerabilidad de la producción ganadera por inundaciones incrementará en entidades del noreste del país y en la Península de Baja California^h. Actividades ganaderas se relacionan con la degradación del suelo en el 71.2%, 55.5% y 52.2% de los estados de Chihuahua, Sonora y Durango, en el norte del paísⁱ.
Pesca	<ul style="list-style-type: none"> El Golfo de México y el Mar Caribe presentan la mayor vulnerabilidad al cambio climático de especies de importancia pesquera, en comparación con el Pacífico Norte, el Golfo de California y el Pacífico Tropical^{j,k}. Habrán cambios en la disponibilidad de peces como la anchoveta y peces de arrecife rocoso, debido al aumento de la temperatura del agua del mar^l.
Turismo	<ul style="list-style-type: none"> Impactos significativos en la atracción de turistas extranjeros a México, con pérdidas acumuladas entre 52 mdd y 128 mdd al año 2100 en siete entidades federativas que concentran más del 50% del turismo internacional en el país^m. El turismo de sol y playa en la Península de Yucatán es vulnerable al impacto directo de los ciclones tropicales. Quintana Roo podría tener pérdidas económicas acumuladas durante este siglo^d en alrededor de 107 mil mdd. La Riviera Nayarit-Jalisco presentaría un riesgo económico anual total entre 194.1 y 227.2 mdd al 2030ⁿ.
Industria y sector de servicios	<ul style="list-style-type: none"> El Valor Agregado Bruto (VAB) en la industria y los servicios disminuiría^f en las regiones del noroeste y del sureste (Figura B.4), de acuerdo con escenarios de incremento de la temperatura.

Fuente: Elaboración propia con base en a: (SAGARPA, 2018); b: (Monterroso-Rivas, 2014); c: (Ureta C., E.J. González, A. Espinosa, A. Trueba, A. Piñeyro-Nelson, E.R. Álvarez-Buylla, 2020); d: (SEMARNAT-INECC, 2018); e: (PNUD México-INECC, 2017a); f: (INECC-SHCP, 2021b); g: (Goettsch, 2021); h: (INECC, 2019a); i: (SEMARNAT, 2016b); j: (PNUD México-INECC, 2017e); k: (PNUD México-INECC, 2017f); l: (CONAPESCA, 2019); m (PNUD México-INECC, 2017g); n: (SECTUR, 2020a).

SISTEMAS RELACIONADOS CON BIODIVERSIDAD Y LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

La diversidad biológica desempeña un papel fundamental en el secuestro de carbono y la regulación del clima a través de los servicios ecosistémicos que provee. La diversidad terrestre y acuática del país se encuentra amenazada por factores como la destrucción del hábitat, la sobreexplotación de recursos, la contaminación de suelo, agua y aire; la pre-

➤ sencia de especies exóticas invasoras y los efectos del cambio climático; (CONABIO, CONANP, PNUD, 2020); (CONABIO, 2018). Por ello, es importante contar con información de la vulnerabilidad y el impacto potencial del cambio climático en las especies y en los ecosistemas (Tabla B.12), para diseñar y focalizar acciones de conservación y adaptación y salvaguardar los servicios ambientales de los que depende la sociedad (INECC, 2019a).

Tabla B.12. Vulnerabilidad al cambio climático de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos en México

Sistema	Vulnerabilidad actual y futura
Ecosistemas y biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> • A incendios forestales durante la época de secas, los cuales pueden ocasionar pérdidas de coberturas forestales. • Cambios en la distribución, estructura y diversidad de especies (aves, anfibios, insectos, invasoras) en los ecosistemas ^{a,b,c,d,e,f,g}. • En promedio, solo el 4.6% de la superficie de las ecorregiones de nivel I está cubierta por áreas protegidas conectadas entre sí^g. Ninguna de las ecorregiones alcanza la superficie que indica la meta 11 de Aichi del Convenio sobre la Diversidad Biológica de contar con 17% de la superficie protegida y conectada. • Para el periodo 2045-2069 se espera que disminuya la conectividad en las Áreas Naturales Protegidas, es decir, se estima que la proporción de ANP con bajos niveles de conectividad aumente en un 17% debido al cambio climático. • Las zonas climáticamente estables en el futuro podrían disminuir lo cual reduciría la capacidad de respuesta de las especies^g. • En los últimos cincuenta años, el bosque de niebla ha disminuido debido a la deforestación y a climas más cálidos y estacionales^{h,i}. Esto está empujando a las especies a contraer sus rangos altitudinales, lo que puede conducir a una mayor probabilidad de declives abruptos y devastadores en el tamaño de las poblaciones, la adaptación local y la migración de las especies. • El bosque de coníferas, las selvas húmedas, la vegetación halófila e hidrófila podrían disminuir su área de distribución potencial, mientras que las selvas secas podrían aumentarla^b. • Afectación en 166 especies nativas y endémicas en islas mexicanas; las aves y los mamíferos pueden presentar las mayores pérdidas potenciales de especies^{c,d}. • Pérdida de 2,965.47 ha de manglar con 1 m de incremento del nivel de mar (32% del total de este ecosistema en 35 islas analizadas) y del 90% con 5 m de incremento^{c,d}. • Las aves marinas modificarían su distribución debido a cambios en la disponibilidad de peces, aumento del nivel medio del mar y disminución de la precipitación en el caso del Golfo de México. Los <i>pinnípedos</i> serían afectados en el Pacífico norte y el Golfo de California^{c,d}. • La degradación y pérdida de ecosistemas incrementará la vulnerabilidad de la población humana y de la biodiversidad ante los efectos del cambio climático^{e,f,j}.

Sistema	Vulnerabilidad actual y futura
Suelos	<ul style="list-style-type: none">Reducción en alrededor de 18% en el régimen de temperatura de la superficie del suelo apto para la mayoría de los cultivos^{f,k}.La superficie de suelo con agua disponible para las plantas se reducirá en 45% con respecto a la superficie actual^{f,k}.La cobertura de suelos con contenido de carbono ideal (150-200 miligramos por hectárea – mg/ha) ocuparía el 1.9% del total de los suelos agrícolas^{f,k}, actualmente es del 22%.

Fuente: Elaboración propia con base en a: (PNUD México-INECC, 2016c); b: (INECC, 2017a); c: (PNUD México-INECC, 2017e); d: (PNUD México-INECC, 2017f); e: (CONABIO, 2018); f: (SEMARNAT-INECC, 2018); g: (CONABIO, CONANP, PNUD, 2020); h: (Ramírez-Barahona, et al., 2021); i: (Goettsch, 2021); j: (INECC, 2019a); k: (SEMARNAT, 2016b).

SECTORES RELACIONADOS CON LOS RECURSOS
HÍDRICOS

México se ha comprometido a implementar los derechos humanos al agua y al saneamiento, sin dejar de lado su interdependencia con otros derechos como a la salud, a un medio ambiente sano, a la información y los derechos de pueblos indígenas y afromexicanos (SEMARNAT, 2020b). El cambio climático y el Cambio de Uso de Suelo (CUS) afectarán de ►

◀ manera significativa a los recursos hídricos y a las fuentes de abastecimiento de agua en todas las regiones del país, a través de la vulnerabilidad resumida en la Tabla B.13. El incremento de la temperatura y la alteración en las lluvias podrían impactar la disponibilidad y la calidad del agua, a la posibilidad de brindar servicios de agua y saneamiento de calidad y a la infraestructura hidráulica (SEMARNAT, 2020b).

Tabla B.13. Vulnerabilidad al cambio climático de los recursos hídricos de México ante el cambio climático

Sistema	Vulnerabilidad actual y futura
Hídrico (superficial)	<ul style="list-style-type: none">De acuerdo con estimaciones del balance hídrico en algunas cuencas de los estados de Tamaulipas, Sinaloa, Nayarit, Veracruz y Tabasco, los valores en el déficit de agua se incrementarán^{a,b}.La región norte del país experimentará sequías prolongadas y la región sur lluvias torrenciales^c.Intensificación del déficit y reducción de la oferta del recurso hídrico en las Penínsulas de Baja California y de Yucatán^{d,e,f}.El consumo de agua aumentaría en 10 litros por habitante por día con incremento de 1°C en la ciudad de Mexicali, Baja California, en una zona desértica del país^g.Se intensificará el estrés hídrico por reducciones en la disponibilidad de agua bajo cambio climático combinada con el aumento de las actividades sociales, principalmente en los estados del norte; Chihuahua Sonora y Baja California, los estados centrales del Bajío y el centro de México, la Península de Yucatán y Oaxaca^h.Reducción en el escurrimiento hasta en 7% para el 2030 en algunas regionesⁱ.

Hídrico (subterránea)	<ul style="list-style-type: none"> El uso de agua subterránea en México predomina en áreas cultivadas, principalmente en las regiones centro-norte del país y alrededor de Baja California^h. El uso de agua subterránea en el futuro excederá los suministros renovables y, con mayor incremento de temperatura bajo cambio climático, las áreas bajo estrés pueden expandirse, principalmente en Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, en estados del centro y del Bajío del paísⁱ.
------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia con base en a: (PNUD México-INECC, 2016d); b: (PNUD México-INECC, 2017h); c: (PNUD México-INECC, 2018d); d: (PNUD México-INECC, 2018e); e: (PNUD México-INECC, 2018f); f: (INECC, 2017b); g: (IMTA, 2014); h: (INECC-SHCP, 2021a); i: (SEMARNAT, 2020b).

SECTORES RELACIONADOS CON INFRAESTRUCTURA ESTRATÉGICA Y EL PATRIMONIO CULTURAL TANGIBLE

La información sobre la vulnerabilidad en estos temas es limitada (Tabla B.14) por lo que un reto es generar evaluaciones al respecto para diseñar medidas de adaptación.

Tabla B.14. Vulnerabilidad al cambio climático de la infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible de México ante los impactos del cambio climático

Sistema	Vulnerabilidad actual y futura
Energía	<ul style="list-style-type: none"> Hay un incremento de hasta 30% en el consumo de energía eléctrica en ciudades de zonas cálidas^a. El crecimiento de la demanda de refrigeración de espacios debido al aumento de las temperaturas se acentuará en la mayoría de las regiones de menor altitud y principalmente costeras de México^b. El riesgo de afectación en la producción de energía es de moderado a alto, y aumenta conforme la temperatura incrementa bajo cambio climático. La sequía generalizada que afecta a la energía hidroeléctrica^c combinada con olas de calor que afectan la capacidad de generación de energía con gas podría amenazar simultáneamente grandes proporciones del suministro de energía en México^b. Habría un aumento promedio en el consumo eléctrico de 4% (6.12 megavatio hora - MWh) en 2050, con un costo anual total^a de alrededor de 1,075 mdd. Más de 50% de los costos en la demanda, oferta y consumo de energía eléctrica se concentran en^a Zacatecas 3,265 mdd, Nuevo León 1,594 mdd, Jalisco 1,417 mdd, Baja California 1,411 mdd y Sinaloa 987 mdd.
Comunicaciones y transportes	<ul style="list-style-type: none"> Deformación y acelerado desgaste de la carpeta asfáltica y vías de ferrocarril debido al aumento de la temperatura^b. Interrupciones por el cierre de las vías de comunicación relacionada con deslizamiento de tierra y fracturación de las vías de comunicación por lluvias extremas^b.
Patrimonio cultural tangible	<ul style="list-style-type: none"> Los bienes culturales, sobre todo aquellos a la intemperie como los monumentos históricos y arqueológicos, se encuentran expuestos al deterioro ocasionado por factores ambientales como la exposición a los rayos del sol, los fuertes vientos, la lluvia, y la contaminación ambiental. En lugares afectados por el paso de huracanes y precipitaciones intensas ocurren inundaciones, y en las zonas áridas pueden suscitarse incendios, lo cual acentúa las condiciones adversas para la conservación del patrimonio cultural.

Fuente: Elaboración propia con base en a: (SEMARNAT-INECC, 2018); b: (INECC-SHCP, 2021a); c: (SENER, 2020).

ECONOMÍA

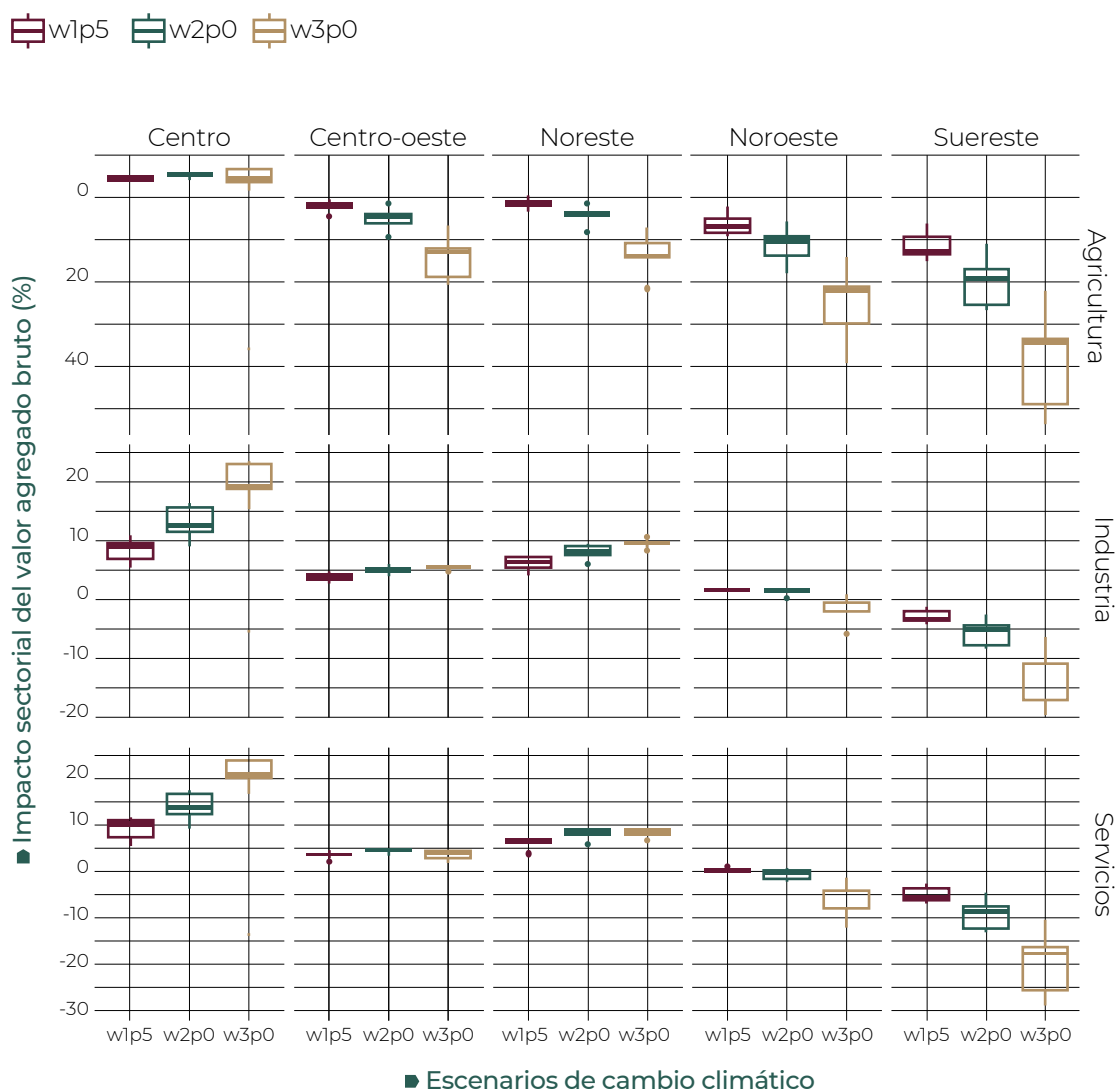
La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, por sus siglas en inglés) y el Banco Mundial estiman que alrededor de 68% de la población y 71% del PIB de México están altamente expuestos a los efectos negativos directos del cambio climático (OECD, 2013).

Un escenario de cumplimiento de la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) de las Partes en el marco del Acuerdo de París representaría una disminución del 23% de las pérdidas económicas para el país respecto a un escenario de inacción y significaría una reducción del riesgo para México, no obstante, aún bajo este escenario los costos netos en este siglo podrían ascender a 35% y hasta más de 130% del PIB de 2010. Un aumento de la temperatura media en 1.0°C podría reducir el crecimiento del PIB per cápita nacional entre 0.77% y 1.76% (SEMAR-NAT-INECC, 2018).

En relación con los impactos macroeconómicos a nivel de mesoregiones, es previsto que aquellas que ya están experimentando climas cálidos, como la mesoregión sureste y la noroeste, experimentarán pérdidas en los sectores de actividad evaluados (Figura B.4; agricultura, industria y servicios) ante escenarios de incremento de la temperatura media global de 1.5°C (ambicioso) coherente con el Acuerdo de París de la CMNUCC, un escenario de 2°C (medio) coherente con el Acuerdo y un escenario de 3°C (pesimista). El sector agrícola consistentemente presenta las mayores pérdidas en cuatro de las cinco mesoregiones bajo los tres escenarios de incremento en la temperatura, con reducciones hasta de 45% (INECC, 2021b).

Derivado de los resultados del perfil de riesgo macroeconómico, los esfuerzos de adaptación deben centrarse en particular en el sector agrícola, así como en las mesoregiones sureste y noroeste, dada su vulnerabilidad proyectada a los patrones cambiantes de temperatura y precipitación (INECC-SHCP, 2021b).

Figura B.4. Impactos sectoriales del cambio climático en relación con el período de referencia (1985-2015), para el promedio de un periodo de 30 años centrado en el año en que se alcance un incremento de 1.5°C, 2.0°C y 3.0°C (w1p5, w2p0 y w3p0) en la temperatura media global para la Trayectoria de Concentraciones Representativas (RCP, por sus siglas en inglés) 8.5



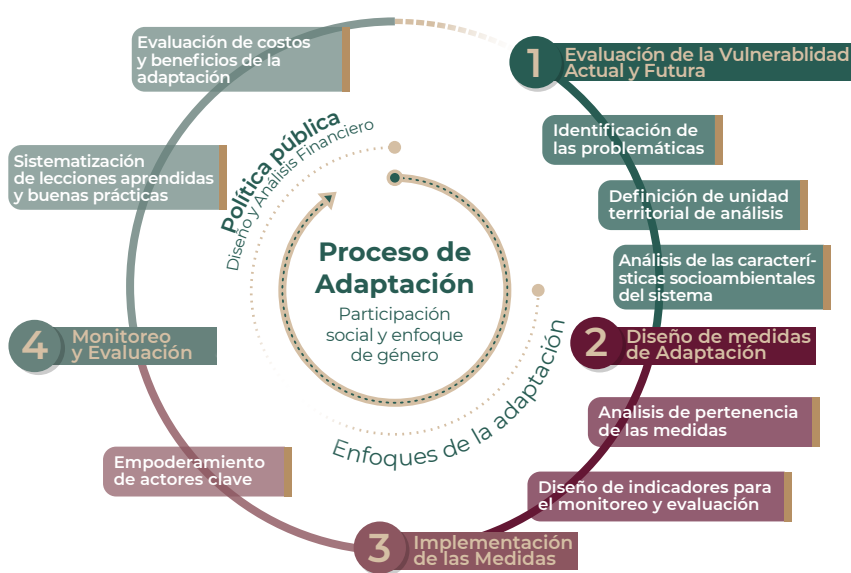
Nota. Los impactos se deben a una combinación de cambios futuros de temperatura, precipitación, cantidad máxima de precipitación en cinco días, sequía. Estos índices se muestran en un cambio porcentual del Valor Agregado Bruto (VAB) y por mesorregión.

Fuente: Modificado de: Macroeconomic risk profile: Mexico. Under the project Technical Advisory Services for the Preparation of GCF Country Programmes, 2021 (INECC-SHCP, 2021b).

VII. Métodos para la evaluación de la vulnerabilidad

México ha adoptado y desarrollado un marco conceptual denominado Proceso de Adaptación al Cambio Climático en el contexto de su política nacional y de sus compromisos internacionales para enfrentar el cambio climático (Figura B.5), esto con el objetivo de robustecer las bases conceptuales y metodológicas en materia de adaptación (INECC, 2020b). El Proceso de Adaptación es un proceso iterativo que busca incidir en la formulación y mejora de políticas públicas en la materia, con el fin de que éstas atiendan de manera oportuna la vulnerabilidad al cambio climático del país. ▶

Figura B.5. Proceso de Adaptación al Cambio Climático en México



Fuente: Tomado de (INECC, 2020b).

Las fases del Proceso de Adaptación consisten en:

Evaluación de la vulnerabilidad actual y futura:

el proceso inicia con la identificación de las problemáticas asociadas al clima, y la definición de la unidad territorial, el análisis de las características socioambientales del sistema, así como con el análisis de la capacidad adaptativa de las instituciones y las comunidades. Para contar con una caracterización adecuada de la vulnerabilidad es importante considerar el clima observado y las proyecciones del clima a futuro.

Diseño de medidas de adaptación:

Las medidas se diseñan en el contexto de las condiciones locales tanto socioambientales como financieras. México ha adoptado tres enfoques para el diseño de las medidas (Tabla B.15), impulsados a nivel internacional desde ya hace varios años. Dichos enfoques no son excluyentes entre sí, y con frecuencia son complementarios. Aunado a lo anterior, el país cuenta con criterios para el diseño de medidas de adaptación, mismos que se detallan en la

sección “vi. Monitoreo & Evaluación” del capítulo E. Las medidas de adaptación se pueden agrupar en alguno de los 11 tipos de medidas que se han propuesto por el Gobierno de México (INECC, 2020c).

Implementación de las medidas de adaptación:

se centra en aplicar y poner en marcha las medidas de adaptación diseñadas para reducir la vulnerabilidad identificada en la fase uno del proceso. Durante esta etapa es importante generar acuerdos entre las distintas partes interesadas, con el fin de promover la sostenibilidad de las acciones implementadas y fortalecer las capacidades de la población.

Monitoreo y Evaluación de las medidas de adaptación:

consiste en identificar el impacto sobre la reducción de la vulnerabilidad del sistema y la sostenibilidad de las medidas implementadas, así como para documentar y sistematizar las lecciones aprendidas.

Tabla B.15. Enfoques de la adaptación adoptados en México

Enfoque	Definición
Adaptación basada en Ecosistemas (AbE)	Se refiere a la utilización de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, como parte de una estrategia más amplia de adaptación, para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático (CBD, 2009).
Adaptación basada en Comunidades (AbC)	Busca el fortalecimiento de las capacidades de las comunidades locales para adaptarse a los impactos del cambio climático. Requiere de un enfoque que combine el conocimiento comunitario y tradicional con estrategias innovadoras para reducir la vulnerabilidad al cambio climático (CARE, 2010).
Adaptación basada en la Reducción del Riesgo de Desastres (AbRRD)	Se enfoca a la gestión del riesgo de desastres relacionados con la variabilidad climática, los eventos extremos y la preparación ante los riesgos relacionados con el cambio climático (ADPC, 2013).

Fuente: Tomado de (INECC, 2020b).

Estas fases consideran, de manera inherente e ineludible, la participación social y de personas participantes clave, la perspectiva de género y el respeto de los derechos humanos con el fin de lograr una adaptación efectiva ante el cambio climático y contribuir a la disminución de las brechas de desigualdad existentes en el país (SEMARNAT-INECC, 2018). A continuación, aparece el detalle correspondiente a la primera fase del Proceso de Adaptación.

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

México adoptó las definiciones de los componentes de la vulnerabilidad del IPCC (2007) y las reinterpretó para crear un marco conceptual propio y la ha incorporado en su legislación nacional, en la política de cambio climático (INECC, 2019a) y en la evaluación como parte del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático. La vulnerabilidad se define como:

$$\text{Vulnerabilidad} = (\text{Exposición} + \text{Sensibilidad}) - \text{Capacidad adaptativa}$$

En el contexto del ANVCC, la exposición se define únicamente por variables climáticas, la sensibilidad toma en cuenta las características que definen el sistema y la forma en que

este puede resultar afectado por las variables climáticas, y la capacidad adaptativa describe las capacidades institucionales disponibles para disminuir los potenciales impactos de las amenazas relacionadas con el clima (SEMARNAT-INECC, 2018).

La evaluación de la vulnerabilidad tiene como punto de partida la identificación de las problemáticas asociadas al clima que impactan o pudiesen impactar en los sistemas sociales, productivos, económicos y naturales. El paso consecutivo es la definición de la unidad territorial para desarrollar la evaluación, tomando en cuenta las características del territorio que podrían jugar un papel en el desarrollo de la problemática asociada al clima. En la mayoría de los casos, el municipio o la cuenca hidrológica funcionan como la unidad de agregación de los tres componentes de la vulnerabilidad (INECC, 2019a).

La metodología de evaluación de vulnerabilidad está representada en el diseño y construcción del ANVCC (SEMARNAT-INECC, 2018). El Atlas es la plataforma del Gobierno de México establecida en la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) para dar rigor técnico-científico e integrar los resultados de las investigaciones de los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el país.

El ANVCC permite comparar y analizar las capacidades institucionales para enfrentar las amenazas derivadas del cambio climático en el territorio (INECC, 2019a). Una particularidad del ANVCC es el enfoque de evaluar vulnerabilidades específicas relacionadas con el clima con la finalidad de dar recomendaciones puntuales para aumentar la capacidad adaptativa, disminuir la sensibilidad a peligros climáticos concretos y focalizar acciones de adaptación en los municipios más vulnerables al cambio climático (SEMARNAT-INECC, 2018).

La evaluación de la vulnerabilidad actual (1950-2000) en el ANVCC, y sus componentes de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, así como en investigaciones complementarias, generalmente se basa en la integración de variables en indicadores/índices; (INECC, 2017a); (INECC, 2018d); (INECC, 2016a); (INECC, 2017b); (PNUD México-INECC, 2018a).

La vulnerabilidad futura en el ANVCC es evaluada a partir de la proyección de las variables climáticas bajo escenarios de cambio climático (modelos de circulación global: CNRMC-M5, MPI-ESM-LR, HADGEM2-ES y GFDL-CM3 del Proyecto de Intercomparación de Modelos Acoplados Fase 5 (CMIP5, por sus siglas en inglés) bajo el escenario de emisiones de Trayectoria de Concentraciones Representativas 8.5 (RCP, por sus siglas en inglés) y horizonte ►

◄ temporal cercano 2015-2039) en tanto que la sensibilidad y la capacidad adaptativa las mantiene constantes (INECC, 2019a). Algo novedoso del ANVCC es que su elaboración toma en cuenta la dinámica territorial por medio de criterios funcionales. La evaluación en el ANVCC es realizada de acuerdo con los principios del análisis multicriterio, y la representación de los resultados permite la comparación en los ámbitos nacional, regional y estatal (INECC, 2019a).

MÉTODOS Y HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

El Gobierno de México realiza acciones para coadyuvar técnicamente en la evaluación de la vulnerabilidad, y en general en el Proceso de Adaptación al Cambio Climático en las entidades federativas y municipios, con el fin de que sean consistentes los resultados.

En lo que refiere a los sectores socioeconómicos, las herramientas aplicadas en evaluaciones de vulnerabilidad al cambio climático en México responden a las interrogantes de las investigaciones y a la disponibilidad de información. La Tabla B.16 muestra algunos de los métodos y herramientas aplicadas en diferentes sectores para evaluar la vulnerabilidad actual y proyectada en el marco de la primera fase del Proceso de Adaptación en México.

Tabla B.16. Métodos y herramientas aplicadas en evaluaciones sectoriales de la vulnerabilidad al cambio climático en México

Sector/Sistema	Métodos y herramientas
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none">Modelación del nicho ecológico de las especies a partir de métodos estadísticos, implementados en plataformas de acceso abierto. Algunos ejemplos de los métodos son MaxEnt (Phillips, S. J.; Anderson, R. P. & Schapire, R. E., 2006), árboles de regresión potencialda, modelos lineales generalizados, regresión spline adaptativa multivariante (GBM, GLM, MARS, por sus siglas en inglés, respectivamente); (Conabio, IB-UNAM, CONANP, PNUD, INECC, 2022); (PNUD México-INECC, 2017e).Imágenes satelitales diarias y nocturnas de la temperatura superficial del mar (a 1 -km) como insumo para estimar semanalmente el estrés hídrico en los corales sobre la base del algoritmo desarrollado por el programa de monitoreo de arrecifes de coral (CWR-NOAA, por sus siglas en inglés) (Cerdeira-Estrada, S., R. Martell-Dubois, J. Valdéz-Chavarin, L. Rosique-de la Cruz, S. Perera-Valderrama, J. López-Perea, H. Caballero-Aragón, F. Muller-Karger y R. Ressler, 2021).

Sector/Sistema	Métodos y herramientas
Suelos	<ul style="list-style-type: none"> • La humedad del suelo considera el Modelo Newhall propuesto por el (Soil Survey Staff) (1975) y actualizado por (Van, W. A.R.) (2000), definiendo la sección control del suelo de acuerdo con sus características. • El régimen térmico del suelo es determinado mediante el clima, pendiente, cobertura vegetal y aplicando los principios citados en (PNUD México-INECC, 2016e), con el objetivo de estimar la temperatura media mensual del suelo a partir de la temperatura media del aire. • La determinación de la evapotranspiración potencial actual del suelo utiliza la metodología descrita por Penman modificado por Monteith (PNUD México-INECC, 2015); (INECC, 2016a)). • El cálculo de la aridez del suelo considera el Índice de Aridez como una relación entre precipitación/evapotranspiración potencial (PNUD México-INECC, 2017i).
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> • Los rendimientos futuros de cultivos agrícolas se calculan con el modelo Aquacrop de uso público de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) (Steduto, P., Hsiao, T. C., Raes, D., & Fereres, E., 2009), basado en el balance hídrico, o con modelos más complejos como WOFOST o CropSyst (PNUD México-INECC, 2017a). • Otro modelo aplicado para evaluar la producción agrícola es del tipo Ricardiano (Deschenes y Greenstone, 2006 y Mendelsohn, Nordhaus y Shaw, 1994).
Salud	<ul style="list-style-type: none"> • En la evaluación de las condiciones bioclimáticas humanas de confort térmico ante cambio climático es aplicado el índice bioclimático Humidex (Masterson, J., & Richardson, F., 1979) y la Temperatura Efectiva (Missenard, F., 1933).
Energía	<ul style="list-style-type: none"> • Las necesidades energéticas (en kilowatts-hora, kWh, por usuario de servicio eléctrico) son estimadas a partir de la conversión de las necesidades de enfriamiento (horas grado frío) y necesidades de calefacción (horas grado calor) al considerar las distintas tarifas eléctricas domésticas y su relación con consumos anuales de electricidad para confort térmico (De Buen, O., 2017).

Fuente: Elaboración propia.



Flickr: Félix García

Ciudad Juárez, en Samalayuca

C) PRIORIDADES, ESTRATEGIAS, POLÍTICAS, PLANES, METAS Y ACCIONES NACIONALES DE ADAPTACIÓN

El capítulo presenta información sobre las prioridades nacionales de adaptación al cambio climático, el origen y procesos de la política de adaptación en el país y su transversalización en las políticas públicas.

I. Prioridades de adaptación derivadas de las evaluaciones de vulnerabilidad al cambio climático

El país cuenta con un andamiaje institucional robusto a nivel nacional y subnacional, lo cual deriva en diferentes disposiciones e instrumentos de política que apoyan a la planeación sobre la adaptación al cambio climático (véase sección “ii. Marco de políticas y disposiciones nacionales y subnacionales sobre adaptación al cambio climático” y “iii. Arreglos institucionales y de gobernanza” del capítulo A). A partir del diseño e implementación de dichos instrumentos se establecen las prioridades en adaptación al cambio climático que responden a vulnerabilidades específicas ante el cambio climático, las cuales van en concordancia con los temas prioritarios en materia de adaptación identificados por México en el marco del Acuerdo de París y retoman resultados de las evaluaciones de la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos.

NACIONAL

Las prioridades de adaptación, identificadas a partir de las evaluaciones de vulnerabilidad contenidas en el capítulo B “IMPACTOS Y VULNERABILIDADES” se incluyen en la Tabla C.I. al igual que su potencial relación y atención en diferentes programas sectoriales y especiales de las secretarías y de organismos autónomos de la Administración Pública Federal (APF) y con las prioridades climáticas identificadas como parte de propuestas de proyectos para el Fondo Verde del Clima, (GCF, por sus siglas en inglés), (SHCP, 2021). Las prioridades derivadas de los estudios se presentan para cinco temas prioritarios en materia de adaptación identificados por México en el marco del Acuerdo de París.

Tabla C.1. Prioridades de adaptación al cambio climático derivadas de evaluaciones de vulnerabilidad y su relación con instrumentos de política de México

Tema prioritario	Prioridades de adaptación derivadas de investigaciones	Relación con instrumento de políticas
Prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir el impacto económico de los desastres relacionados con fenómenos hidrometeorológicos extremos (FHE) que se exacerbarán bajo cambio climático, con un enfoque preventivo. • Reducir los impactos en la salud humana de la población por efectos y enfermedades (dengue, golpes de calor, entre otros) relacionados con el cambio climático. • Mejorar el confort térmico en viviendas y centros de trabajo ante condiciones de incremento/reducción de temperatura, mediante un consumo eficiente de energía. • Realizar obras de protección basadas en la naturaleza, principalmente, e infraestructura verde o mixta y adecuar la infraestructura gris, para reducir la sensibilidad de los municipios a inundaciones de origen marino y pluvial bajo escenarios de cambio climático. 	<ul style="list-style-type: none"> • LGCC • ENCC • PS SEMARNAT, SEGURIDAD, SEDATU, SALUD, SENER, SADER, SECTUR, SICT • PECC • PGCF
Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria	<ul style="list-style-type: none"> • Disminuir la vulnerabilidad al cambio climático mediante el aumento de la seguridad alimentaria e hídrica en regiones y municipios particularmente vulnerables, a través del impulso de la agroecología, sistemas agroforestales o los sistemas agrosilvopastoriles y mercados locales de comercio agropecuario. • Reducir la vulnerabilidad y los impactos económicos en el sector agrícola y pecuario ante sequías e inundaciones modificadas por el cambio climático. • Conservar y proteger <i>in situ</i> y <i>ex situ</i> la diversidad de germoplasma de los parientes silvestres de cultivos y las variedades criollas de cultivos de gran importancia para la alimentación y nutrición de la población mexicana, como el frijol y maíz y sus parientes silvestres. • Conservar o mejorar el potencial productivo de los suelos para mejorar la producción agroalimentaria futura y preservar la seguridad alimentaria. • Asegurar los requerimientos de alimentación y el confort térmico del ganado mediante acciones integrales de manejo sostenible en un contexto de cambio climático. • Establecer estrategias de adaptación en el sector pesquero ante cambios en la distribución y abundancia de especies pesqueras debida al cambio climático. • Promover de forma coordinada instrumentos para el uso y aprovechamiento de los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura, privilegiando especies prioritarias para la seguridad alimentaria en un contexto de cambio climático. 	<ul style="list-style-type: none"> • LGCC • ENCC • PS SADER, SEMARNAT • PECC • PGCF

Tema prioritario	Prioridades de adaptación derivadas de investigaciones	Relación con instrumento de políticas
Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la resiliencia de los ecosistemas, la conservación y recuperación de la biodiversidad particularmente vulnerables al cambio climático, por ejemplo, mediante corredores bioclimáticos, corredores riparios, manejo forestal sustentable, manejo forestal comunitario, y reconversión productiva hacia prácticas sostenibles. • Controlar y reducir la intensidad y extensión superficial de los incendios de coberturas forestales, particularmente durante episodios de sequías exacerbadas con cambio climático. • Mejorar la cobertura de vegetación natural, y el establecimiento de nuevas áreas prioritarias para la conservación que favorezcan la conectividad entre áreas naturales protegidas (ANP) y entre fragmentos de vegetación que faciliten el movimiento de los organismos ante el cambio climático, a través de Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, y Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre. • Preservar la biodiversidad de las islas que se prevé sean afectadas por el incremento del nivel del mar y fenómenos meteorológicos extremos. • Revertir la degradación, pérdida y contaminación de ecosistemas naturales con el fin de reducir la vulnerabilidad de la población y de la biodiversidad ante los efectos del cambio climático, mediante el Pago por Servicios Ambientales, el fortalecimiento de las comunidades locales y el desarrollo de capacidades humanas, institucionales y de arreglos de gobernanza para impulsar soluciones basadas en la naturaleza para adaptarse al cambio climático. • Adecuar instrumentos legales nacionales e internacionales para que consideren los efectos del cambio climático, por ejemplo, mantener la extensión de la superficie del mar territorial y zona económica exclusiva ante la afectación de islas por el incremento del nivel del mar y FHE. 	<ul style="list-style-type: none"> • LGCC • ENCC • PS SEMARNAT, SADER, SECTUR • PECC • PGCF
Gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> • Usar eficientemente los recursos hídricos en los sectores de mayor consumo y reusar el agua en los diferentes usos consuntivos para reducir los niveles de déficit de agua superficial y subterránea y mejorar su disponibilidad bajo cambio climático. 	<ul style="list-style-type: none"> • LGCC • ENCC • PS SEMARNAT, SADER, SEDATU, SECTUR, SENER • PECC • PGCF

Nota. PS: Programa Sectorial. SEGOB: Secretaría de Gobernación. SEGURIDAD: Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana. SALUD: Secretaría de Salud. SENER: Secretaría de Energía. SADER: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. SEDATU: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público. SECTUR: Secretaría de Turismo. SICT: Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes. LGCC: Ley General de Cambio Climático. ENCC: Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40. PECC: Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024. PGCF: Prioridades climáticas identificadas como parte de propuestas de proyectos para el GCF.

Tema prioritario	Prioridades de adaptación derivadas de investigaciones	Relación con instrumento de políticas
Protección de infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible	<ul style="list-style-type: none">Reducir la vulnerabilidad al cambio climático mediante la gestión del riesgo de desastres en asentamientos humanos e infraestructura estratégica.Reducir los impactos económicos, la suspensión de operaciones y la afectación física recurrente de infraestructura estratégica, como plataformas petroleras, tendido eléctrico, hidroeléctricas, puertos, carreteras y puentes, ante el impacto de FHE exacerbados con el cambio climático.	<ul style="list-style-type: none">LGCCENCCPS SENER, SEMARNAT, SICT, SHCP, SALUDPECCPGCF

Fuente: Elaboración propia con base en información del capítulo “B) IMPACTOS Y VULNERABILIDADES”.

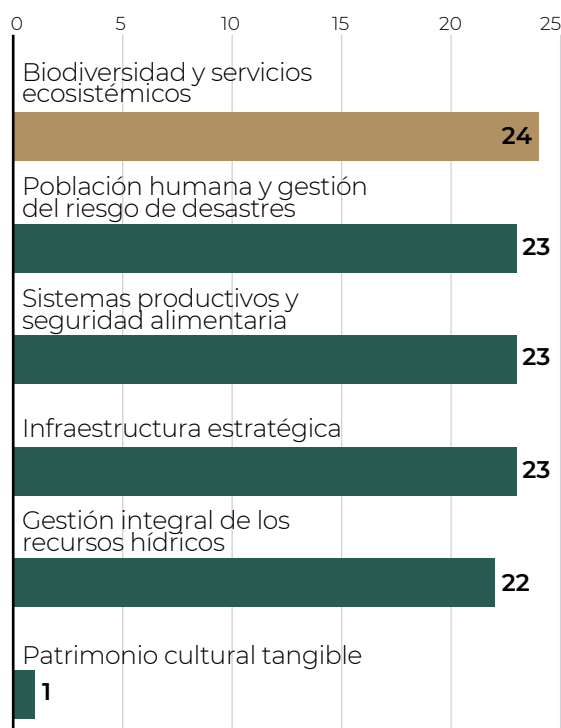
La mayoría de las prioridades de adaptación identificadas desde los avances en investigación han sido consideradas como insumos en el diseño y actualización de la Ley General de Cambio Climático (LGCC), los programas sectoriales y especiales, el Programa Especial de Cambio Climático (PECC), la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) de México y en el diseño de proyectos de adaptación al cambio climático, por ejemplo, para diseñar medidas concurrentes impulsadas por la NDC para reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático de los municipios con alta y muy alta vulnerabilidad, identificados a partir de las evaluaciones del Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC), véase sección “iv. Ciudades y municipios vulnerables”.

Asimismo, el marco de políticas de adaptación en México es innovador al considerar prioridades de adaptación que por el momento no derivan de evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo ante el cambio climático en el país, por ejemplo, en el caso del patrimonio cultural tangible en que los monumentos históricos y arqueológicos podrían ser impactados por los efectos derivados del cambio climático.

SUBNACIONAL

En relación con las prioridades de adaptación identificadas a nivel subnacional, consideradas en los 24 Programas de las Entidades Federativas en materia de Cambio Climático que detallan medidas de adaptación (en atención a la fase 2 del Proceso de Adaptación), se agrupan con los cinco temas prioritarios de México en materia de adaptación en el marco del Acuerdo París (Figura C.1). Si bien las prioridades de adaptación nacional han permeado a nivel estatal, es necesaria una vinculación programática más directa que permita avanzar en estos tópicos.

Figura C.1. Prioridades de adaptación al cambio climático contenidas en los 24 Programas de las Entidades Federativas en materia de Cambio Climático



Fuente: Elaboración propia con base en (Gobierno del Estado de Colima, 2014); (Gobierno del Estado de México, 2013); (Gobierno del Estado de Morelos, 2015); (Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 2018); (IEE, 2011); (INAPI, 2016); (INIFAP, 2012); (SDS, 2010); (SEDEMA, 2021a); (SEDESU, 2019); (SEDUMA, 2014); (SEDUMA, 2016); (SEMA, 2013); (SEMADET, 2018); (SEMADET, 2021); (SEMAEDESU, 2018); (SEMAHN, 2011); (SEMARNACC, 2016); (SEMARNATH-UAEH, 2013); (SERNA-PAM, 2011); (SMAAS, 2015); (SRNyMA, 2012); (UABCS, 2012); (UATx, 2014); (UQROO, 2013); y (UV, 2009).

II. Contribución Determinada a nivel Nacional y adaptación

El componente de adaptación al cambio climático de las Contribuciones Previstas y Determinadas a nivel Nacional (INDC, por sus siglas en inglés) de México de 2015, fue la primera en su tipo integrada por un país en desarrollo. Se construyó tomando en cuenta el enfoque de equidad de género y de derechos humanos y planteó 21 líneas de acción integradas en tres ejes estratégicos que responden a los objetivos en materia de adaptación enmarcados en la

LGCC: adaptación del sector social, adaptación basada en ecosistemas, y adaptación de la infraestructura estratégica y de los sistemas productivos (Gobierno de la República, 2016).

México, al ratificar el Acuerdo de París en 2016, sus INDC son reconocidas como la NDC, y tras la reforma a la LGCC en 2018, las metas establecidas en ésta se incorporaron al marco jurídico volviéndose vinculantes y reconociéndola como el instrumento rector de los compromisos asumidos por el país ante el Acuerdo de París, en concordancia con lo establecido por la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) (DOF, 2020a).

En cumplimiento a lo establecido en el Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y considerando lo dispuesto en el Artículo 63 de la LGCC donde se señala que la SEMARNAT elaborará la NDC con la participación del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y la opinión del Consejo de Cambio Climático (C3), la cual será aprobada por la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) y publicada en el Diario Oficial de la Federación. Asimismo se menciona que en la elaboración de la NDC se promoverá la participación y consulta del sector social y privado, con el propósito de que la población exprese sus opiniones para su elaboración, actualización y ejecución, en los términos previstos por la Ley de Planeación y demás disposiciones aplicables (DOF, 2020a).

Con el fin de cumplir con el Acuerdo de París, el Gobierno de México identificó una serie de temas prioritarios en materia de adaptación que devinieron de un proceso participativo desarrollado a nivel nacional de 2019 a 2020, que incluyó un diálogo intergubernamental con gobiernos estatales (INECC, 2020d); (INECC, 2020e), una consulta nacional multisector (INECC, 2020f), una capacitación técnica para promover la implementación género responsiva de la NDC (INECC, 2021c), un webinar con juventudes, un proceso con el Grupo de Trabajo de Políticas de Adaptación (GT-ADAPT), y un diálogo con la sociedad civil. Adicionalmente, se establecieron procedimientos de consulta

Nota. Las prioridades de adaptación se agrupan de acuerdo con los temas prioritarios de México en materia de adaptación en el marco del Acuerdo París para facilitar su comprensión, lo cual se detalla en la sección "ii. Contribución Determinada a nivel Nacional y adaptación" del presente capítulo.

en línea para que la sociedad en su conjunto pudiera participar en dicho proceso. Dichos procesos de participación y consulta permitieron contar con compromisos en materia de adaptación sólidos, ambiciosos y factibles que responden a un mejor conocimiento sobre la vulnerabilidad del país, pero también a los resultados del proceso participativo a nivel nacional y los objetivos de los instrumentos de política sobre cambio climático.

México reconoce que la adaptación al cambio climático es un componente indispensable clave para el desarrollo integral del país y que el potenciar sinergias con mitigación, por medio del mejor conocimiento disponible y con una metodología definida para la evaluación de la vulnerabilidad, permite mejorar el diseño e implementación de los instrumentos de política para transitar hacia la implementación de medidas de adaptación que tengan un impacto en el bienestar de las personas y una mejor calidad de vida.

El Gobierno de México integra en sus compromisos de adaptación el respeto a los derechos humanos, incorporando un enfoque de igualdad de género, priorizando necesidades de grupos en condiciones de vulnerabilidad y fomentando la inclusión y el reconocimiento de los conocimientos científicos y su aplicación en conjunto con los saberes de los pueblos originarios indígenas bajo el principio de equidad intergeneracional.

México también integra elementos transversales como las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) y los enfoques de Adaptación basada en Comunidades (AbC), Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) y la Adaptación basada en la Reducción del Riesgo de Desastres (AbRRD).

Para lograr los compromisos de adaptación al cambio climático, es necesario fortalecer los medios de implementación mediante el desarrollo de la ciencia y tecnología; y el fomento a la investigación, educación, formación, sensibilización social, acceso a la información y participación ciudadana y diseño de mecanismos financieros. Además, el país ha avanzado en

vincular sus compromisos en la materia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y otras Convenciones y convenios internacionales. Además de incentivar las sinergias con mitigación, lo cual, de manera transversal, abona a la acción climática en adaptación y mitigación del cambio climático.

Actualmente, México trabaja en la construcción de una estrategia de implementación a nivel territorial que integrará información sobre tiempos, costos, opciones de financiamiento, e indicadores de cumplimiento. Lo anterior, está estrechamente vinculado con la elaboración de la Política Nacional de Adaptación, proceso que fortalecerá la planificación de la adaptación a nivel territorial con un enfoque participativo a nivel nacional.

III. Proceso del Plan Nacional de Adaptación

En cuanto a la Política Nacional de Adaptación (que toma el papel del proceso del Plan Nacional de Adaptación, NAP, por sus siglas en inglés), se reconoce como un instrumento de la política nacional en el marco de la LGCC, en donde en el Artículo 28 se establece que es la federación quien deberá elaborarla en el marco del Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC) (DOF, 2020a). El objetivo de la Política Nacional de Adaptación es fortalecer el proceso de planificación a nivel territorial y a escala nacional para acelerar la ejecución a nivel local de los compromisos de México establecidos en el marco del Acuerdo de París.

La Política Nacional de Adaptación es una de las acciones puntuales del PECC 2021-2024 la cual se ve reflejada en la línea de acción 1.1.1. de este instrumento, y su realización está a cargo de la SEMARNAT en el marco del SINACC, y establece su publicación para 2024. Por lo anterior, México prepara una propuesta para obtener financiamiento del GCF a través del *“Readiness and Preparatory Support Programme”* con el acompañamiento del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Se espera que la Política Nacional de Adaptación se diseñe a partir de procesos colaborativos y multisectoriales, que

reconozcan la naturaleza amplia, compleja y urgente de la adaptación al cambio climático.

IV. Comunicaciones Nacionales y adaptación

A la fecha, México, como país en desarrollo (no incluido en el Anexo I de la CMNUCC), ha cum-

plido con sus compromisos al presentar seis Comunicaciones Nacionales (1997, 2001, 2006, 2009, 2012 y 2018), las cuales, integradas por el INECC (Artículo 22 LGCC), han variado en su contenido en materia de adaptación, mostrando, en cada una, la progresión del país respecto al conocimiento, investigación, arreglos institucionales y acciones en la materia (Tabla C.2).

Tabla C.2. Contenido de adaptación al cambio climático en las Comunicaciones Nacionales de México

Comunicación Nacional	Evolución del contenido en materia de adaptación al cambio climático
Primera (1997)	<ul style="list-style-type: none"> • Vulnerabilidad sectorial del país al cambio climático. • Avances en la gestión ambiental y de los recursos naturales.
Segunda (2001)	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación sobre variabilidad climática y cambio climático. • Estudios de vulnerabilidad al cambio climático.
Tercera (2006)	<ul style="list-style-type: none"> • Vulnerabilidad sectorial del país al cambio climático. • Análisis de fenómenos hidrometeorológicos extremos. • Principales acciones de las dependencias y entidades de la APF relativas a la formulación e implementación de las políticas nacionales en adaptación. • Avances en los arreglos institucionales del país.
Cuarta (2009)	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de impactos, vulnerabilidad y fenómenos hidrometeorológicos extremos. • Investigación y observación sistemática del cambio climático. • Principales acciones de adaptación consideradas en programas nacionales y sectoriales del país. • Avances en los instrumentos de planeación del país.
Quinta (2012)	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de impactos, vulnerabilidad y fenómenos hidrometeorológicos extremos. • Investigación y observación sistemática del cambio climático. • Principales acciones de adaptación consideradas en programas nacionales, sectoriales y subnacionales del país. • Avance en la implementación de proyectos piloto de adaptación. • Cooperación internacional para la adaptación. • Avances en los arreglos institucionales del país.

Comunicación Nacional	Evolución del contenido en materia de adaptación al cambio climático
Sexta (2018)	<ul style="list-style-type: none">• Diagnóstico de vulnerabilidad al cambio climático, análisis de fenómenos hidrometeorológicos extremos, estudios de paleoclimas y escenarios de aumento del nivel del mar.• Investigación y observación sistemática del cambio climático.• Marco conceptual para la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático y el Proceso de Adaptación al Cambio Climático.• Principales acciones de adaptación consideradas en programas nacionales, sectoriales y subnacionales del país.• Experiencias y lecciones aprendidas en la implementación de proyectos piloto de adaptación, y avances sobre género y adaptación.• Análisis del financiamiento nacional e internacional para la adaptación.• Avances en los instrumentos de planeación del país.

Fuente: Elaboración propia con base en (INECC, 2018e); (SEMARNAP, 1997); (SEMARNAT-INE, 2001); (SEMARNAT-INE, 2006); (SEMARNAT-INE, 2009); (SEMARNAT-INECC, 2012a); y (SEMARNAT-INECC, 2018).

V. Origen de las políticas de adaptación

La generación de las políticas en materia de adaptación al cambio climático en México deriva de los lineamientos, metodologías y procesos establecidos a la fecha, de la orientación técnico-científica de instituciones, y se retro-

▶ alimenta de las prioridades de los mecanismos financieros, lo cual fortalece la toma de decisiones y el establecimiento de trayectorias de acción a nivel nacional y subnacional, en cumplimiento a disposiciones domésticas e internacionales (Tabla C.3).

Tabla C.3. Fuentes de las políticas de adaptación en México

Origen	Descripción
Normativa	Disposiciones de la LGCC como reglamentaria de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), en lo que respecta al capítulo II Adaptación (Artículos 27-30) referente a la política nacional de adaptación.
	Leyes estatales de cambio climático y disposiciones municipales.
Planeación	Objetivos, metas y acciones establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo (PND), el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT), la ENCC, el PECC, la NDC, la Política Nacional de Adaptación, y programas sectoriales relacionados.
	Los Programas de las Entidades Federativas en materia de Cambio Climático y arreglos municipales.

Origen	Descripción
Metodologías e investigaciones	Metodologías e investigaciones del INECC en materia de adaptación al cambio climático donde resaltan: criterios para formular medidas de adaptación; y tipología de medidas de adaptación.
	Orientación del diseño y actualización de los Programas de las Entidades Federativas en materia de cambio climático a través del documento "Elementos mínimos para la elaboración de los Programas de Cambio Climático de las Entidades Federativas", de la SEMARNAT y el INECC.
	Comunicaciones Nacionales de México ante la CMNUCC preparadas por el INECC.
	Herramienta de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) para la elaboración de Programas de Adaptación al Cambio Climático en Áreas Naturales Protegidas.
	Metodologías y estudios de la APF, academia y centros de investigación, organizaciones de la sociedad civil y de cooperación internacional.
Herramientas para la toma de decisiones	El ANVCC del INECC, el cual consiste en información sistematizada y una serie de mapas que muestran la vulnerabilidad territorial actual y proyectada del país a los impactos del cambio climático, con base en datos históricos y escenarios futuros.
	El Explorador de Cambio Climático y Biodiversidad (ECCBIO) es una herramienta en línea, que incluye información geoespacial sobre las tendencias del cambio climático global y sus posibles efectos en diversos elementos de la diversidad biológica en México.
	El Sistema Nacional de Información para la Restauración Ambiental (SNIRA) busca integrar y sintetizar la información relacionada con las iniciativas y los programas de restauración en una base de datos estructurada. El SNIRA facilita la planificación, implementación y monitoreo de acciones de restauración.
	El Sistema de Alerta Temprana de Incendios forestales (http://incendios.conabio.gob.mx), y el Sistema de Información y Análisis Marino Costero (SIMAR; https://simar.conabio.gob.mx/), ambos de la CONABIO. Herramientas de gran utilidad para obtener alertas tempranas (i.e. incendios, blanqueamiento de coral) o información sobre exposición al cambio climático (p.ej. zonas de estabilidad climática, áreas con incremento constante de la temperatura, tendencias de cambio bajo escenarios futuros de cambio climático, proyecciones de la temperatura superficial del mar, entre otros).

Origen	Descripción
	El Atlas Nacional de Riesgos (ANR) del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), sistema integral de información sobre los agentes perturbadores y daños esperados, resultado de un análisis espacial y temporal sobre la interacción entre los peligros, la vulnerabilidad y el grado de exposición de los agentes afectables, y los atlas estatales de riesgos.
	El Sistema de Información sobre el Cambio Climático (SICC) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) que integra, actualiza y pone a disposición del público información estadística, geográfica e indicadores sobre: clima, adaptación y vulnerabilidad, entre otros aspectos.
Instituciones clave	El INECC genera e integra conocimiento técnico y científico e incrementa el recurso humano calificado para la formulación, conducción y evaluación de políticas públicas sobre adaptación al cambio climático en el país.
	La Dirección General para Políticas sobre Cambio Climático (DGPCC) de la SEMARNAT, la cual formula y promueve políticas y estrategias nacionales para la adaptación, además de diseñar y coordinar con la APF en el marco de la CICC y el GT-ADAPT, y los gobiernos de las entidades federativas y municipios en el marco del SINACC, la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas y estrategias nacionales en materia de cambio climático.
Concertación y participación	El SINACC, la CICC, el C3, y el GT-ADAPT.
	Comisiones Intersecretariales de Cambio Climático estatales, grupos de trabajo vinculados a la adaptación, y arreglos municipales.
Evaluación de políticas	La Coordinación de Evaluación, encargada de la evaluación periódica y sistemática de la política nacional en materia de cambio climático.
Orientaciones internacionales	Decisiones de la CMNUCC y sus Órganos Subsidiarios, el Acuerdo de París, e Informes de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés).
Acceso al financiamiento climático internacional y cooperación	El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) como Entidad Nacional Implementadora (NIE, por sus siglas en inglés) de México ante el Fondo de Adaptación de la CMNUCC.
	La SHCP como punto focal de México ante el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés) y como Autoridad Nacional Designada (NDA, por sus siglas en inglés) ante el GCF.

Fuente: Elaboración propia con base en (Adaptation Fund, 2021); (CONANP-PNUD, 2021) (DOF, 2013b); (DOF, 2016a); (DOF, 16-10-2019); (DOF, 2020a); (DOF, 2021c); (GCF, 2021a); (GEF, 2021); (INECC, 2019a); (INECC, 2020b); (INECC, 2020c); (INECC, 2021b); (SEMARNAT-INECC, 2015); (SEMARNAT-INECC, 2018) y (DOF, 2012a).

VI. Programación de los objetivos nacionales de adaptación

La LGCC establece en su Artículo 27 fracciones I a VI, los siguientes objetivos de la política nacional de adaptación, la cual se encuentra sustentada en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación (DOF, 2020a):

- ▶ Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático.
- ▶ Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos.
- ▶ Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático.
- ▶ Identificar la vulnerabilidad y capacidad de adaptación y transformación de los sistemas ecológicos, físicos y sociales y aprovechar oportunidades generadas por nuevas condiciones climáticas.
- ▶ Establecer mecanismos de atención inmediata y expedita en zonas impactadas por los efectos del cambio climático como parte de los planes y acciones de protección civil.
- ▶ Facilitar y fomentar la seguridad alimentaria, la productividad agrícola, ganadera, pesquera, acuícola, la preservación de los ecosistemas y de los recursos naturales.

En paralelo, la ENCC marca la ruta del país a 10, 20 y 40 años, en lo que respecta a las acciones en materia de cambio climático de México, para lo cual establece como visión lo siguiente (DOF, 2013b):

- ▶ México crece de manera sostenible con la promoción del manejo sustentable, eficiente y equitativo de sus recursos naturales, así como del uso de energías limpias y renovables que le permiten un desarrollo con bajas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.
- ▶ México es un país próspero, competitivo, socialmente incluyente y con responsabilidad global, que genera empleos suficientes y bien remunerados para toda su población, en particular, para la más vulnerable.
- ▶ México es una nación con una economía verde, con ecosistemas y poblaciones resilientes al cambio climático y con ciudades sustentables.

Esto se espera alcanzar mediante hitos para tres periodos, los cuales se detallan respecto a la adaptación al cambio climático en el Anexo C, Tabla AC.1

Adicionalmente, y como se ha mencionado en capítulos anteriores, México ha identificado temas prioritarios en materia de adaptación en el marco del Acuerdo de París, mismos que serán planificados e implementados a través de la Política Nacional de Adaptación durante su ejecución en el territorio.

VII. Transversalización de la adaptación en el desarrollo y la planificación sectorial y a nivel subnacional

Los mecanismos que promueven la concurrencia de acciones de gobierno, tanto nacional como subnacional, para la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático, aumentar la capacidad adaptativa y fortalecer la resiliencia, son los instrumentos de planeación descritos en la LGCC (DOF, 2020a), tales como la ENCC que incluye la transversalidad en la política pública como uno de los seis pilares de la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), el PECC, los Programas de las Entidades Federativas en materia de cambio climático, los arreglos municipales en materia de cam-

bio climático y el SINACC, a través del cual los sectores de la APF mantienen comunicación con los estados y municipios para promover la transversalización de la política climática del país. Estos instrumentos tienen como objetivo favorecer puntos de encuentro entre políticas sectorizadas para fortalecer respuestas integrales y transversales que consoliden la PNCC (SEMARNAT-INECC, 2018).

TRANSVERSALIZACIÓN DE LA ADAPTACIÓN A NIVEL SECTORIAL

La adaptación al cambio climático es integrada en los instrumentos de planeación de los sectores socioeconómico y ambiental del Gobierno Federal de México a través de los programas sectoriales y especiales, y derivan en medidas puntuales que inciden en la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático, indicadas en la sección “ii. Esfuerzos de adaptación de los países en desarrollo para reconocimiento” del capítulo E. El nivel de integración y las acciones de transversalización de la adaptación en los sectores públicos federal se desagra a continuación.

Sectores con el tema de adaptación explícitamente integrado

Diversas iniciativas de adaptación aparecen explícitamente consideradas en 105 acciones en los instrumentos de política sectorial (programas sectoriales y especiales) de 11 secretarías y organismos públicos autónomos de la APF en el periodo 2018-2024 (85% corresponden a líneas de acción, 13% a estrategias y 2% a objetivos), el triple en comparación con el periodo 2012-2018 y con tres secretarías nuevas que integran la adaptación en sus programas, adicionales a las ocho que lo integraron en el periodo 2012-2018 (Figura C.2).

El nivel de atención de la adaptación al cambio climático es diferenciado entre los sectores. Es evidente que la adaptación aún se concibe principalmente en la esfera ambiental, de acuerdo con el número de iniciativas explícitas de adaptación, aunque destaca que ahora también los sectores de SALUD, Desarrollo Territorial y el de Finanzas (SALUD, 2020b);

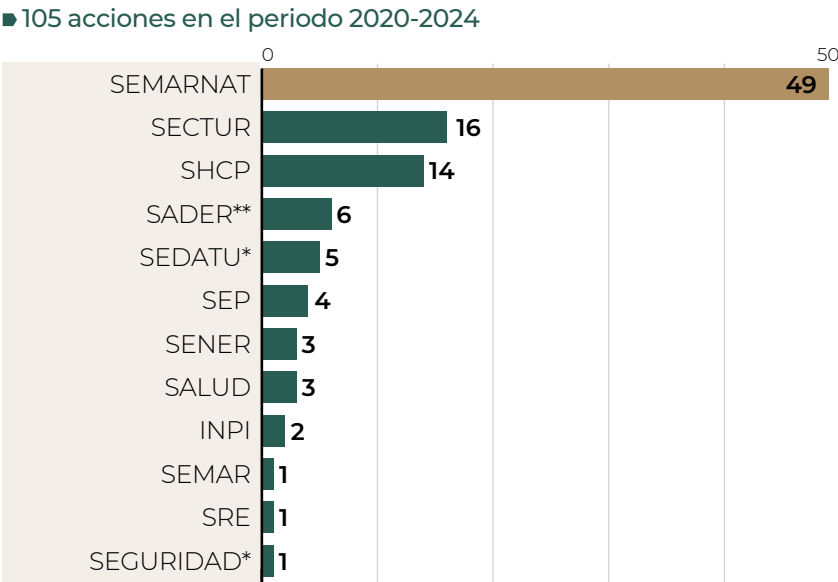
(SEDATU, 2020a); (SHCP, 2020b) incluyen explícitamente iniciativas de adaptación en sus programas sectoriales y especiales en el periodo 2020-2024, y que el sector turismo aumentó considerablemente la integración de acciones de adaptación en su programa sectorial (SECTUR, 2020c); el programa cuenta con 16 acciones en el periodo 2020-2024 en comparación con cuatro en el periodo 2012-2018.

Las iniciativas explícitas de adaptación en los programas sectoriales y especiales de los sectores del Gobierno Federal aparecen agrupadas en la Figura C.3 en temas concurrentes o transversales de adaptación, de acuerdo con diez tipos de medidas de adaptación definidas en la tipología propuesta por el INECC (2020c).

Nota: SEMAR (Secretaría de Marina), SEP (Secretaría de Educación Pública), INPI (Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas).

*SEGURIDAD a partir de 2020 se integra como la 15va Secretaría en la CICC. **SADER anteriormente Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Figura C.2. Proporción de iniciativas de adaptación al cambio climático explícitas en programas sectoriales y especiales 2020-2024 del Gobierno Federal de México

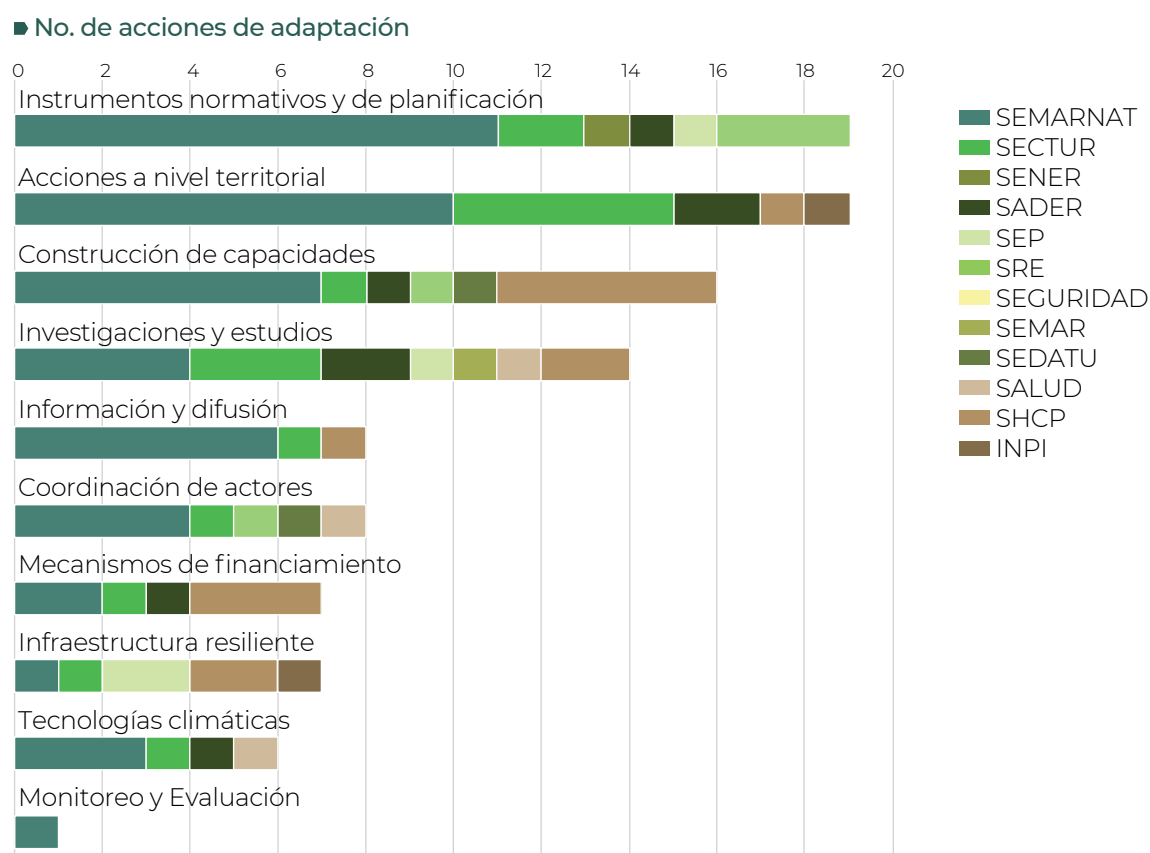


Fuente: (SADER, 2020a); (SADER, 2020c); (SADER, 2020d); (SADER, 2020b); (SEMARNAT, 2020c); (SEMARNAT, 2020b); (SEMARNAT, 2020a); (BIENESTAR, 2020a); (BIENESTAR, 2020b); (SALUD, 2020b); (SALUD, 2020c); (SCT, 2020b); (ECONOMÍA, 2020); (SECTUR, 2020c); (SEDATU, 2020a); (SEDATU, 2021); (SEGOB, 2020b); (SEGURIDAD, 2020); (SEMAR, 2020a); (SENER, 2020); (SEP, 2020); (SHCP, 2020bx); (SHCP, 2020ax); (SRE, 2020); (DIF, 2020); (INPI, 2018a); (INMUJERES, 2020a).

Si bien las políticas públicas tienen un avance sustancial hacia la transversalización de la adaptación al cambio climático, también es necesario ampliar el marco lógico de acción, ya que la mayoría de los esfuerzos son dirigidos a leyes, reglamentos y decretos, en particular hacia la regulación (INECC, 2019b) y el fortalecimiento de capacidades de adaptación en el orden nacional y subnacional. Es destacable ▶

◀ que el número de medidas de adaptación a nivel territorial ha tomado mayor relevancia, como muestra de la evolución y transición del país de los diagnósticos hacia la implementación. Un paso pendiente es fortalecer la evaluación de la efectividad y eficacia de la transversalidad a partir del seguimiento de las medidas de adaptación concurrentes y coordinadas entre sectores.

Figura C.3. Acciones concurrentes de los sectores del Gobierno Federal de México agrupadas por tipo de medida adaptación en el periodo 2020-2024



Fuente: : (SADER, 2020a); (SADER, 2020c); (SADER, 2020d); (SADER, 2020b); (SEMARNAT, 2020c); (SEMARNAT, 2020b); (SEMARNAT, 2020a); (BIENESTAR, 2020a); (BIENESTAR, 2020b); (SALUD, 2020b); (SALUD, 2020c); (SCT, 2020b); (ECONOMÍA, 2020); (SECTUR, 2020c); (SEDATU, 2020a); (SEDATU, 2021); (SEGOB, 2020b); (SEGURIDAD, 2020); (SEMAR, 2020a); (SENER, 2020); (SEP, 2020); (SHCP, 2020b); (SHCP, 2020a); (SRE, 2020); (DIF, 2020); (INPI, 2018a); (INMUJERES, 2020a).

Las iniciativas de adaptación que se implementan entre varios sectores, cobijadas por los programas sectoriales y especiales, están listadas en el Anexo C Tabla AC.2, para diez tipos de medidas de adaptación (INECC, 2020c). En és-

tas participan dos o más secretarías en temas sobre vulnerabilidad al cambio climático que son comunes y complementarios, por ejemplo, para estabilizar la frontera agropecuaria con la forestal, entre la SEMARNAT y la SADER,

o para incorporar la Gestión Integral del Riesgo de Desastres (GIRD) en los proyectos de inversión a partir de la colaboración entre la SHCP y SEGURIDAD.

Sectores que requieren transversalización adicional

A partir del análisis de los programas sectoriales y especiales de las secretarías del Gobierno Federal, se detecta que el tema de adaptación está ausente en las actividades formales y explícitas de tres sectores de la APF (economía, bienestar social, e infraestructura, comunicaciones y transportes), independientemente de que esos tres sectores incluyen acciones que de manera indirecta inciden en la reducción de la sensibilidad al cambio climático, como lo es el Programa Sembrando Vida. Lo anterior, en parte, se relaciona con una escasa información cuantitativa sobre el impacto económico del cambio climático y los costos de las medidas de adaptación en esos sectores, y un bajo desarrollo de capacidades institucionales para incorporar en sus acciones e inversiones los escenarios y la incertidumbre del cambio climático, más allá de la variabilidad natural del clima.

Aunado a lo anterior, permanece el reto continuo de reforzar el apoyo técnico, el desarrollo de capacidades institucionales y el financiamiento para la adaptación en los sectores estratégicos que inician con la incorporación de la adaptación o que presentan un menor número de acciones explícitas, así como consolidar la transversalización e integración en los sectores que presentan diferente grado de avance.

TRANSVERSALIZACIÓN VERTICAL DE LA ADAPTACIÓN: DE LO NACIONAL A LO SUBNACIONAL

En las entidades federativas, los Planes Estatales de Desarrollo (PED) son actualizados cada seis años y retoman elementos del Plan Nacional de Desarrollo (PND) y los plasman como estrategias de adaptación al cambio climático. Los Programas Sectoriales de las Entidades Federativas y los Planes Municipales de Desarrollo están alineados a los PED. Adicionalmente, la LGCC establece los cimientos para la

transversalidad de las acciones de adaptación al cambio climático y para apoyar la toma de decisiones, fortalecidas por un marco legal que respalda la integralidad, coordinación y cooperación interinstitucional e intergubernamental, a las que ha de sumarse la participación corresponsable de los sectores social y privado (SEMARNAT-INECC, 2018). Es así como la política de adaptación se transversaliza verticalmente, del orden nacional al subnacional.

Detalles de la integración y transversalización vertical de la adaptación al cambio climático en el orden subnacional aparecen en los apartados “ii. Marco de políticas y disposiciones nacionales y subnacionales sobre adaptación al cambio climático” y “iii. Arreglos institucionales y de gobernanza” del capítulo A.

La mayoría de las acciones de acompañamiento y fortalecimiento de capacidades de adaptación en los programas sectoriales y especiales de los sectores del orden federal prevén acciones coordinadas con los gobiernos estatales y municipales, y priorizan el orden municipal como la unidad territorial para que tengan efecto las políticas para reducir la vulnerabilidad al cambio climático. Éstas se relacionan con:

- ▶ El diseño y actualización de instrumentos normativos y de planeación (SEMARNAT, 2020c); (SEDATU, 2020a); (SECTUR, 2020c).
- ▶ El desarrollo de capacidades institucionales (SEMARNAT, 2020c).
- ▶ El impulso de medidas de mitigación y adaptación a los efectos causados por fenómenos naturales perturbadores y el cambio climático (SEMARNAT, 2020c); (SEDATU, 2020a); (SECTUR, 2020c); (SHCP, 2020b).



Flickr: Rod Waddington

Laguna Azul, Chiapas

D) IMPLEMENTACIÓN Y NECESIDADES DE APOYO Y PRESTACIÓN DE APOYO A LAS PARTES QUE SON PAÍSES EN DESARROLLO

El capítulo contiene un análisis de los avances y las necesidades del país relacionadas con los tres medios de implementación del Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), así como los costos de adaptación y el apoyo financiero recibido a través de la cooperación internacional.

I. Evaluación de capacidades técnicas para la planificación e implementación de la adaptación

El Acuerdo de París de 2015 refuerza los medios de implementación existentes en la CMNUCC: financiamiento (Artículo 9), tecnología (Artículo 10) y fomento de capacidad (Artículo 11) (OCP, 2020). En el caso de México hay avances iniciales de evaluaciones formales sobre las capacidades técnicas y de planificación respecto a los tres medios de implementación, y con la ratificación del Acuerdo por parte del país, se ha avanzado en la comprensión de éstos, las necesidades requeridas y las capacidades actuales.

Sobre la planificación e implementación de medidas de adaptación, los arreglos institucionales y de concertación previstos en la Ley General de Cambio Climático (LGCC) son un punto de partida para orientar los esfuerzos del país para el logro de sus metas climáticas establecidas en la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés).

Asimismo, los diversos progresos diferenciados en el desarrollo de instrumentos de planeación a nivel nacional y subnacional brindan evidencias de las capacidades generadas para lograr una acción climática en adaptación.

Los avances de diferentes dependencias del gobierno con apoyo de universidades, centros de investigación y organizaciones de la sociedad civil, respecto a la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático así como el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático (ANVCC) del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y los avances a nivel subnacional respecto al diseño e implementación de medidas de adaptación (SEMARNAT-INECC, 2018); así como las diferentes orientaciones en materia de adaptación presentadas a la fecha por el INECC y otras instituciones, dan cuenta de las capacidades con las que cuenta el país en las tres primeras fases del Proceso de Adaptación al Cambio Climático (INECC, 2018a), aunque con áreas de oportunidad en todas las fases de éste, como se indica en la sección “iv. Barreras, retos y vacíos relacionados con la implementación de medidas de adaptación” del capítulo E.

En ese sentido, el Gobierno de México reconoce que, en las últimas décadas, el conocimiento sobre la vulnerabilidad nacional al cambio climático ha avanzado sustancialmente, dando como resultado una evolución en el tratamien-

to de la información y la aplicación de enfoques para el diseño de medidas de adaptación.

De 2019 a 2020 la Dirección General de Políticas para el Cambio Climático (DGPCC) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el INECC llevaron a cabo diversas acciones de fortalecimiento de capacidades en materia de adaptación al cambio climático a nivel nacional con el objetivo de fortalecer la participación en la implementación de los compromisos del país (véase sección “ii. Contribución Determinada a nivel Nacional y adaptación” del capítulo C).

Por su parte, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) desarrolla continuamente seminarios para personas funcionarias, productoras y técnicas de campo sobre alternativas a la no quema de residuos, sobre el uso adecuado de fertilizantes, uso de biofertilizantes, técnicas de conservación de suelos, agricultura de conservación, integración de la biodiversidad, etcétera. Con relación a esto último, la SADER, con el apoyo de la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable, (GIZ, por sus siglas en alemán) en México, diseñó un curso titulado “Integración de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos en la Planeación del Desarrollo de Paisajes Agrarios” que está disponible en la plataforma Capacitate del gobierno federal. Está dirigido a personas funcionarias públicas. Otro curso, en el mismo tenor, se diseñó para personas técnicas de campo y productoras y se denomina “Fomento de Cadenas de Valor sensibles al género, amigables con la biodiversidad y resilientes al cambio climático” (SADER, 2021b).

Asimismo, en lo que respecta a las capacidades técnicas para la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático, el diseño, implementación y monitoreo y evaluación (M&E) de medidas de adaptación, de 2018 a 2021 se llevaron a cabo un curso en línea en la materia (SEMARNAT, 2019b), un taller sobre criterios para el diseño de medidas de adaptación (INECC, 2019c), capacitación sobre adaptación a la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (INECC, 2019d), capacitación al Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. (BANOBRAS) (INECC, 2020g), un foro y un taller sobre el M&E de la adaptación (INECC, 2020h) (INECC, 2021d), y un foro sobre vulnerabilidad costera al cambio climático (INECC, 2021e).

Los eventos listados previamente realizan el compromiso del país en avanzar en la comprensión técnica del tema y de establecer un punto de partida hacia la implementación de indicadores y sistemas de M&E de la adaptación.

En lo que respecta a ejercicios de evaluación en la construcción y el desarrollo de capacidades, en 2017 se identificaron barreras y oportunidades, incluidas en la sección “iv. Barreras, retos y vacíos relacionados con la implementación de medidas de adaptación” del capítulo E, para la creación de capacidades a través de información recopilada de entrevistas y cuestionarios aplicados a personas participantes clave, y considerando factores de gobernanza, planeación, recursos (humanos, financieros y de infraestructura), información, datos y análisis, y M&E; la cual se presenta en cuatro rubros (Tabla D.1), en donde de manera general las capacidades en el país se ubican en un rango moderado (SEMARNAT-INECC, 2018).

Tabla D.1. Síntesis de la evaluación en la construcción y el desarrollo de capacidades vinculada a la adaptación

Rubro	Rango	Principales hallazgos vinculados a la adaptación
Capacidades institucionales que incluyan la existencia de organismos y políticas nacionales en materia de cambio climático	Capacidad moderada	<ul style="list-style-type: none"> Hay un alto índice de rotación de personal en dependencias gubernamentales, lo que impacta el logro de objetivos a largo plazo. Se requiere promover acciones de capacitación al personal para interpretar información, indicadores y datos en esta materia. Si bien la mayoría de las entidades federativas cuentan con leyes, programas e instituciones, no es posible determinar sus impactos reales en la adaptación.
Comunicación en materia de cambio climático y cumplimiento de compromisos de mitigación y adaptación	Capacidad moderada	<ul style="list-style-type: none"> Existen limitaciones para la obtención de información estatal o municipal, pues no se tienen los mismos criterios para la medición, el reporte y la verificación de acciones de adaptación, además de que ocasionalmente se documenten las acciones y se sistematice la información generada.
Instrumentación, evaluación y mejora de medidas de mitigación y adaptación	Capacidad moderada	<ul style="list-style-type: none"> Se mantiene la necesidad de mejorar el conocimiento existente en los diferentes órdenes de gobierno y sectores en temas de adaptación, en particular: información climática e información sobre vulnerabilidad y construcción de resiliencia en los diferentes sistemas. Mejorar los instrumentos para la adaptación al cambio climático para incorporar un enfoque preventivo e incluyente.
Desarrollo y transferencia de tecnología y mecanismos de financiamiento	Capacidad baja	<ul style="list-style-type: none"> Realizar evaluaciones de las necesidades tecnológicas para dar prioridad a las tecnologías climáticas. Desarrollar capacidades para la creación de nuevos productos financieros que respondan a las necesidades del país.

Nota: No se consideran los rubros "Capacidades para la elaboración de inventarios de emisiones, manejo de datos y factores de emisión" y "Mejoramiento y/o creación de un ambiente regulatorio propicio y de negocios". Los rangos de la evaluación de capacidades son, de menor a mayor: capacidad baja; capacidad básica; capacidad moderada; y capacidad alta.

Fuente: Elaboración propia con base en (SEMARNAT-INECC, 2018).

En ese sentido, las barreras y oportunidades para el desarrollo de capacidades en materia de adaptación en México, detalladas en la sección "iv. Barreras, retos y vacíos relacionados con la implementación de medidas de adaptación" del capítulo E, están vinculadas con la generación de capacitaciones de manera regular dentro de las dependencias gubernamentales, buscando generar mecanismos de M&E de la adaptación que abonen a la transparencia climática, establecer arreglos institucionales para la generación y compartición

de información, y avanzar en la determinación formal de las necesidades tecnológicas y financieras para la adaptación.

II. Apoyo a la preparación para el acceso al financiamiento climático y la planificación de la adaptación

Para México es fundamental establecer consensos conceptuales y mejorar las metodologías de medición, especialmente las de evaluación de los flujos en todo el sistema financiero,

a través de una plena comprensión de la oferta actual de financiamiento ambiental en todos sus niveles, las personas involucradas y sus enfoques, objetivos y canales de conexión (SEMARNAT-INECC, 2018). En este sentido, y considerando que aún se encuentra como parte de las negociaciones de la CMNUCC, el INECC propuso una definición amplia de financiamiento climático (INECC, 2019e):

“Es aquel proveniente de fuentes nacionales y externas al país (de origen público o privado) orientado a facilitar e instrumentar la implementación de la política nacional de cambio climático, así como las acciones que contribuyan a reducir emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, transitar hacia un desarrollo de bajo carbono, conservar e incrementar los sumideros de carbono, reducir la vulnerabilidad y mantener y, aumentar la resiliencia de sistemas humanos y ecológicos a los impactos y externalidades negativas del cambio climático, a través de medidas de adaptación, así como el desarrollo de políticas, programas y proyectos en la materia...”

Cabe resaltar que a finales de 2021, en el marco del Grupo de Trabajo de Financiamiento (GT-FIN) de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICCC), se comenzaron los trabajos para el desarrollo de una definición armonizada entre las diferentes dependencias y otros organismos clave, en preparación a las discusiones internacionales en la materia.

Asimismo, se cuenta con una propuesta de arquitectura del financiamiento climático para la adaptación en México, la cual muestra visualmente el flujo de origen-recepción de recursos financieros para la adaptación e identifica aquellos fondos y mecanismos internacionales, nacionales y subnacionales (INECC, 2019e), el cual, aunque requiere ser actualizado, es un importante punto de partida para la comprensión del panorama de fuentes existentes y su funcionamiento.

Igualmente, el INECC preparó una propuesta de un sistema de medición, reporte y verificación (MRV) del apoyo sobre el financiamiento climático en materia de adaptación, el cual tiene por objetivo orientar el seguimiento de la información del financiamiento asociado con la adaptación al cambio climático proveniente de fuentes públicas y privadas, internacionales y nacionales en México, para conocer y comunicar el avance del país en sus compromisos de adaptación nacionales e internacionales (INECC, 2020i), el cual, resalta la innovación del país, pues son pocos los que cuentan con sistemas de éste tipo a nivel mundial.

Algunos retos identificados para la correcta puesta en marcha y operación del sistema de MRV son (INECC, 2020i):

- ▶ Establecimiento de un mandato claro sobre la administración del portal, alimentación, mantenimiento, revisión y procesamiento de la información, y de la generación de reportes.
- ▶ Arreglos institucionales que permitan y faciliten el flujo de información.
- ▶ Inclusión del gobierno y de la sociedad civil en los procesos de revisión y validación de la información.

Sobre el apoyo recibido por México para la preparación en el acceso al financiamiento climático, el país cuenta con actividades del *“Readiness Programme”* del Fondo Verde para el Clima (GCF, por sus siglas en inglés) a través de la Autoridad Nacional Designada (NDA, por sus siglas en inglés), la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) en conjunto con el Instituto Global para el Crecimiento Verde (GGGI, por sus siglas en inglés), denominada *“Readiness Support for Country Programming and Direct Access in Mexico”* por un monto de 798,975 dólares, y la cual busca (GCF, 2019):

- Fomentar la apropiación a través de un procedimiento de no objeción y un Programa de País ante el GCF, estableciendo mecanismos claros de actualización y participación en México.
- Apoyar el proceso de acreditación como Entidades de Acceso Directo de dos bancos de la Banca Nacional de Desarrollo (BND) en México: Nacional Financiera, S.N.C. (NAFIN) y BANOBRAS. Incluido el desarrollo y/o mejora para implementar salvaguardas ambientales y sociales, y estándares de género para cumplir con la normativa del GCF (GCF, 2021b). Sobre NAFIN, ésta fue acreditada en julio de 2021 (NAFIN, S/A).
- Desarrollar una Estrategia de Financiamiento Climático con involucramiento multiactor, incluido el sector privado.

Adicionalmente, la SHCP y el GGGI sometieron otra propuesta al “Readiness Programme” del GCF por un monto de 1,681,972.00 dólares, y la cual se encuentra en revisión del Secretariado del GCF (GCF, 2021c).

A pesar de los avances a la fecha y de la consolidación institucional en materia de cambio climático, aún existen barreras que impiden el acceso al financiamiento climático para la adaptación. En la sección “iv. Barreras, retos y vacíos relacionados con la implementación de medidas de adaptación” del capítulo E, se mencionan algunas brechas y la manera en cómo podrían abordarse para acelerar el acceso a los recursos e implementar medidas de adaptación como parte de los compromisos del país en el marco del Acuerdo de París.

Respecto a la Estrategia de Financiamiento Climático, a la fecha México prepara dicho instrumento, el cual le permitirá catalizar los recursos internacionales y nacionales para atender de manera coordinada las necesidades de adaptación y mitigación de México, identificadas en los instrumentos nacionales de planificación

en materia climática, con miras a lograr un mayor impacto en la acción climática que el país emprenda en el periodo 2020 – 2030 (INECC, 2020i), para la cual se requiere de un proceso de coordinación múltiple y la inclusión de las aportaciones de la BND y privada en la implementación.

III. Costos generales nacionales de adaptación

A nivel mundial se estima que los costos de adaptación al cambio climático en los países en desarrollo oscilen entre 140 y 300 mil millones de dólares (mdd) por año en 2030, y entre 280 y 500 mil mdd por año al llegar al 2050 (PNUMA, 2016). En el caso de México, aún no está estimado el costo general de la adaptación correspondiente a documentos programáticos como el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) 2021-2024 y los compromisos del país en el marco del Acuerdo de París. No obstante, el país avanza en el desarrollo metodológico y con estudios de caso para cuantificar los costos y ahorros de las medidas de adaptación, como se desagrega en los siguientes apartados de la presente sección.

Asimismo, el país ha tenido avances en la evaluación de los impactos socioeconómicos del cambio climático, actuales y proyectados, mediante la aplicación de diversas metodologías, tales como los métodos econométricos, modelos estadísticos bayesianos y frecuentistas, modelación biofísica de cultivos, modelos físicos y económicos de riesgo de inundación fluvial y costera, entre otros, y más recientemente con modelos de evaluación integrada a través del CLIMRisk (SEMARNAT-INECC, 2018) y con evaluaciones del riesgo macroeconómico del impacto del cambio climático y de fenómenos hidrometeorológicos extremos (FHE) en la economía del país (INECC-SHCP, 2021b).

Al mismo tiempo, el país ha avanzado con el desarrollo de metodologías para analizar económicamente las acciones de adaptación contenidas en la NDC, mediante cuatro pasos: 1) definición conceptual de cada uno de los elementos de la acción de adaptación, 2) línea base con la descripción del estado actual

en el país, y los riesgos futuros en un escenario de inacción, 3) planteamiento de metas y medidas asociadas que habrán de llevarse a cabo de manera inmediata o futura, 4) hoja de ruta como una primera representación de las metas, señalando etapas de ejecución hacia el cumplimiento de la NDC (SEMARNAT-GIZ, 2019).

MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN

El diseño de las medidas de adaptación tiene que identificar el método de análisis económico que sea más apropiado para evaluar los diversos atributos y especificidades de las medidas y enfoques de adaptación, a fin de generar recomendaciones para los desarrolladores e implementadores, que faciliten su análisis para aumentar la resiliencia de México ante los efectos adversos del cambio climático (INECC, 2020j).

Al respecto, en México existen esfuerzos para identificar, diseñar y aplicar métodos económicos para la evaluación de medidas de adaptación, a escala micro, y uno para la evaluación económica de programas o estrategias de adaptación, a nivel macro (INECC-CONACYT, 2020). La revisión de cada método permite construir un marco teórico para la discusión entre personas expertas en temas económicos y de adaptación a nivel nacional e internacional con el fin de avanzar hacia la evaluación de los costos de adaptación (INECC, 2020j). La Tabla AD.1 en el Anexo D presenta mayor detalle sobre los métodos de análisis de los costos, sus principales fortalezas y debilidades (INECC, 2020j).

Las diferentes aproximaciones metodológicas para la estimación de los costos de la adaptación tienen particularidades comunes y puntos de confluencia como son:

- ▶ Algunos métodos funcionan mejor cuando la incertidumbre climática es baja, los impactos del cambio climático son claros o en su caso la incertidumbre se considera en forma cualitativa, como el Análisis Costo-Beneficio (ACB), Análisis de Costo-Efectividad (ACE) y Análisis Multicriterio (AM).
- ▶ Otros métodos son más robustos al considerar escenarios con incertidumbre climática, como el Análisis de Opciones Reales (AOR), Toma de Decisiones Robusta (TDR), Gestión de Riesgos Iterativa, o Gestión Adaptativa (GIR/GA) y Análisis de Portafolio (AP), al evaluar estrategias a corto y mediano plazo que podrían mejorar la resiliencia a largo plazo y al desarrollar medidas o planes flexibles donde las medidas se puedan ajustar con el tiempo.
- ▶ Existen métodos que funcionan mejor, aunque las medidas incluyen valores o dimensiones no transables, como los servicios del sector salud o de los ecosistemas, entre estos se encuentran el ACE, TDR, AM y AP.
- ▶ La combinación de métodos permite robustecer los resultados, y aplicarlos en forma iterativa para reducir inconsistencias en las conclusiones y generar lecciones aprendidas.

Adicionalmente, la Sexta Comunicación de México establece como área de oportunidad, en el tema de adaptación, la integración del ACB y ACE, debiéndose de incorporar éstos al diseño e implementación de las medidas de adaptación (SEMARNAT-INECC, 2018), y considerando el uso de otros métodos de análisis económico.

NIVEL SUBNACIONAL

Los métodos para estimar los costos de la adaptación son diferenciados en las entidades federativas de México, por ejemplo, en los estados de Coahuila y Tamaulipas usan el marco lógico y juicio de personas expertas para estimar los costos de impactos y de las medidas de adaptación (SEDUMA, 2016); (Gobierno del Estado de Coahuila, S/A), en la Ciudad de México aplican el ACB (SEDEMA, 2021a) para cuantificar los costos de adaptación.

IV. Costos específicos de las medidas de adaptación planificadas

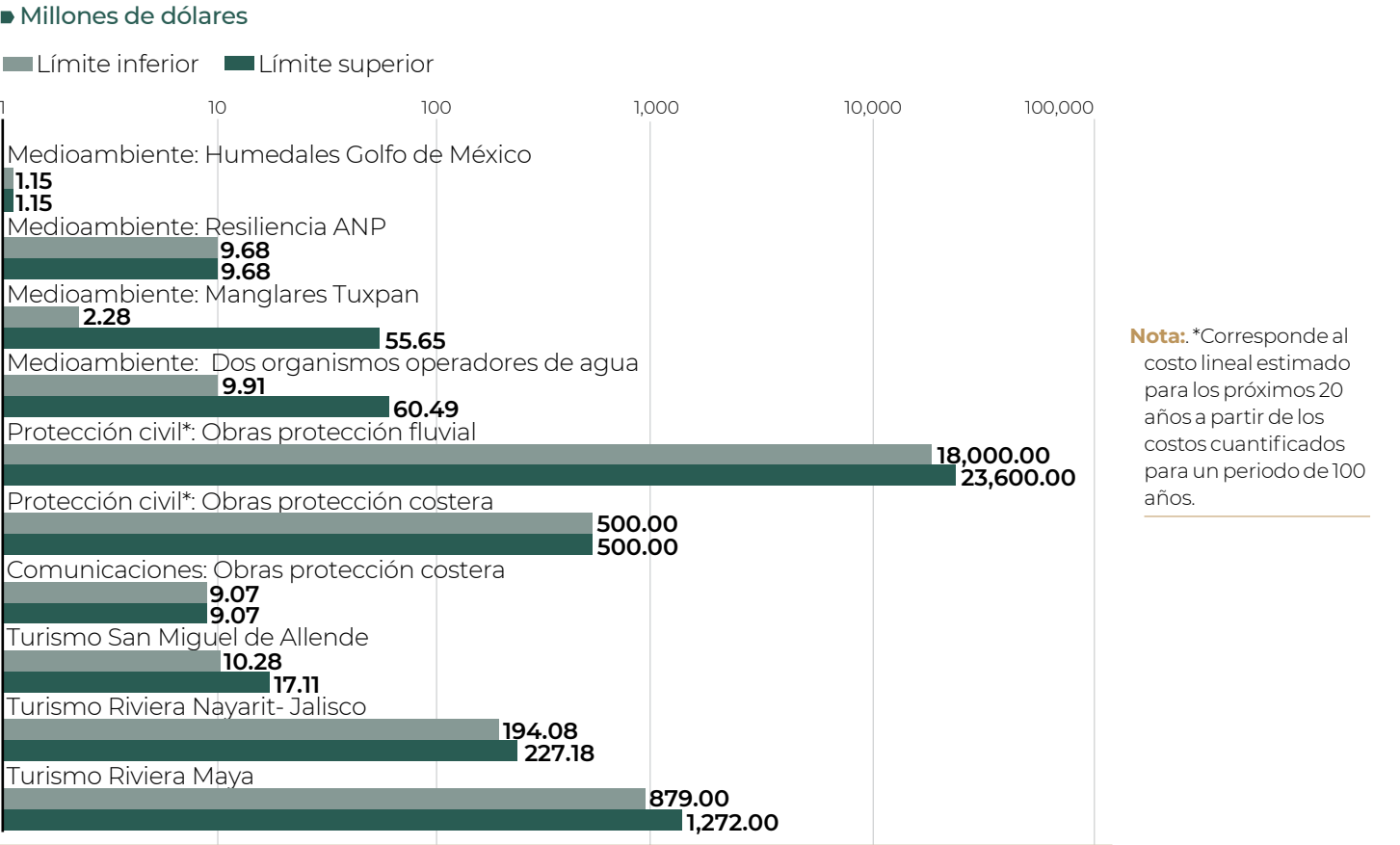
De acuerdo con la CMNUCC, la estimación de los costos y beneficios económicos, ambientales y sociales de la adaptación juega un papel fundamental en su planificación. El análisis económico informa a los planificadores sobre cuándo y dónde actuar, así como priorizar y asignar estratégicamente los recursos financieros y tecnológicos (UNFCCC, S/A). En el caso de México, el diseño y la cuantificación de los costos de las medidas de adaptación no solo permite cumplir el objetivo de reducir la vulnerabilidad al cambio climático, sino también fomenta identificar las del menor costo teórico posible, para así tener la posibilidad de conducir los flujos financieros hacia nuevas intervenciones y atender a un mayor número de comunidades (INECC, 2020b).

México cuenta con la identificación de temas prioritarios en materia de adaptación en el marco del Acuerdo de París, para los cuales se señala como un área de oportunidad el realizar el análisis económico del diseño e implementación de las medidas de adaptación en el terri-

torio. Así se tiene que los avances en la estimación de los costos de medidas de adaptación en estudios de caso en México, para algunos sistemas naturales y humanos, brindan un panorama aproximado inicial sobre la magnitud de la inversión en la adaptación para reducir la vulnerabilidad o incrementar la resiliencia del país ante el cambio climático, mismos que son complementados con las secciones “i. Progresos y resultados alcanzados de las medidas de adaptación” y “ii. Esfuerzos de adaptación de los países en desarrollo para reconocimiento” del capítulo E. Al respecto, el monto aproximado de un grupo de medidas de adaptación analizadas oscilaría entre 19,600 mdd y 25,700 mdd en un lapso de 20 años.

Estimaciones de los costos de medidas de adaptación al cambio climático, o que contribuyen a ésta, muestran que las medidas de protección ingenieril contra inundaciones pluviales y costeras, seguidas de las medidas en el sector turismo de sol y playa, presentan los mayores costos en los próximos 20 años, en comparación con las inversiones que se han realizado para implementar medidas en la biodiversidad (Figura D.1) o en los proyectos para fortalecer dos organismos locales operadores de agua. Asimismo, las medidas de adaptación basadas en la naturaleza son identificadas en diversos proyectos como intervenciones costo-efectivas, véase sección “i. Progresos y resultados alcanzados de las medidas de adaptación” del capítulo E. En la Tabla AD.2 del Anexo D se encuentra el detalle sobre las medidas de, o que contribuyen a la, adaptación cuantificadas en estudios de caso por sector y/o sistema humano o natural.

Figura D.1. Cuantificación de los costos de medidas de, o que contribuyen a la adaptación entre el 2011 al 2040 para casos de estudio en algunos sectores y sistemas naturales y humanos de México



Fuente: Elaboración propia con datos de: (SEMARNAT-INECC, 2018); (Banco Mundial, 2018); (Banco Mundial, 2017); (PNUD México-CONANP-GEF, 2020); (INECC-CAEP, 2021); (IMTA, 2014); (SECTUR-IKI, 2021a); (SECTUR, 2020d); (SECTUR, 2020e); (SECTUR, 2020f).

La cuantificación de los costos de las medidas de adaptación ilustrados con casos piloto son mayores, comparativamente, con el financiamiento estimado para un conjunto de medidas de mitigación, por ejemplo, en las Contribuciones Previstas y Determinadas a nivel Nacional (INDC, por sus siglas en inglés) de México de 2015 fue estimado que 30 medidas de mitigación costarían más de 126,000 mdd, devengado a lo largo del periodo 2014-2030, lo que representaría para México un ahorro de más de 17 mdd en comparación con un escenario tendencial (no deseable) de inacción (INECC, 2018f). Los ahorros o beneficios de las medidas de adaptación podrían compensar parte de las inversiones para su implementación, y de igual forma son trascendentes las medidas que realice la comunidad internacio-

nal para reducir la interferencia del ser humano en el sistema climático, incrementar el flujo de financiamiento internacional para la adaptación y fortalecer las capacidades nacionales para el acceso a financiamiento para reducir los impactos adversos del cambio climático.

De esta forma, el análisis de los costos potenciales de las medidas de adaptación al cambio climático, entre otros mediante métodos como el ACB, resultan trascendentes para cuantificar la inversión y ahorros estimados por la implementación de éstas en comparación con un escenario sin intervención. Entre los esfuerzos que actualmente realiza México se encuentra la evaluación de los costos de implementación del tema prioritario de la gestión integrada de recursos hídricos.

V. Presupuesto nacional para adaptación

México reconoce la necesidad de disponer de datos suficientes para realizar un análisis preciso de los flujos de financiamiento climático existentes y su asignación a acciones de mitigación y adaptación (SEMARNAT-INECC, 2018). Por ello, el país ha participado de manera decidida en las negociaciones del Acuerdo de París.

La Arquitectura del Financiamiento Climático en materia de adaptación en México está reflejada en tres niveles de información: internacional, nacional y estatal. En este apartado son abordados los niveles nacional y estatal que tienen las siguientes características (INECC, 2020i):

A nivel nacional el flujo del financiamiento climático se ve reflejado a partir de la reforma realizada en 2012 a la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria (LFPRH), derivada de la entrada en vigor de la LGCC (Artículo 81), se incluye la figura de los Anexos Transversales, el cual es el instrumento de financiamiento nacional más importante y representativo para el cumplimiento de la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), que incluye los objetivos de adaptación y mitigación del cambio climático establecidos en los

Artículos 27 y 31 de la LGCC, respectivamente (INECC, 2019e), inicialmente llamado Anexo Transversal 15 del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) para mitigación del cambio climático. Desde 2015 el Anexo Transversal en materia de Cambio Climático (AT-CC) cambió a "Anexo 16: recursos para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático (SEMARNAT-INECC, 2018). Así como con los recursos de la BND y de la banca privada. A nivel estatal y regional se cuentan con fondos en materia ambiental y de cambio climático.

En la Tabla D.2 se muestran los recursos que se han designado al AT-CC desde su creación hasta el 2021 para realizar medidas de adaptación y mitigación del cambio climático, y también incluye el porcentaje de cambio de un año con respecto al anterior. El año que se dio un incremento mayor fue en 2018, con 67%, y para el año 2019 se presentó una disminución respecto al 2018, de 36%. Es importante destacar que existe una tendencia de largo plazo de incremento, independientemente de las variaciones interanuales. Como parte de la transparencia que se persigue como parte del Acuerdo de París, un área de oportunidad es desagregar el presupuesto asignado para la adaptación y la mitigación.

Tabla D.2. Recursos del AT-CC 2013 al 2021 y porcentaje de cambio

Año	Monto en millones de pesos	Porcentaje de cambio anual		Precios constantes al 2020
2013	34,514			45,198
2014	37,702		9%	47,465
2015	40,663		8%	49,837
2016	44,532		10%	53,081
2017	36,878	-17%		41,453
2018	61,457		67%	65,855
2019	39,125	-36%		40,454
2020	55,883		43%	55,883
2021	70,274		26%	67,090

Fuente: Elaboración propia con datos de: (DOF, 2012b); (DOF, 2013c); (DOF, 2014b); (DOF, 2015); (DOF, 2016b); (DOF, 2017); (DOF, 2018); (DOF, 2019b), y (DOF, 2020b).

Para que en el ejercicio del gasto se cumplan los objetivos de la PNCC es imprescindible mejorar el sistema de seguimiento y reporte del impacto del financiamiento público, y para ello debe haber vinculación y congruencia entre el AT-CC y el PECC (SEMARNAT-INECC, 2018).

Asimismo, México cuenta con un Fondo Sectorial de Investigación Ambiental SEMARNAT-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (FSIA), el cual es un instrumento de política para apoyar los requerimientos del sector ambiental en materia de investigación científica aplicada, tecnológica y de innovación, mediante el apoyo a proyectos con recursos del fideicomiso. Este Fondo ha lanzado convocatorias desde el 2014 a la fecha, atendiendo las demandas que la SEMARNAT, con sus órganos descentralizados, identifican como importantes y necesarias para el sector (INECC, 2018g).

Adicionalmente, el CONACYT cuenta con Fondos Mixtos (FOMIX), que apoyan el desarrollo científico y tecnológico estatal y municipal, a través de un Fideicomiso constituido con aportaciones del Gobierno del Estado o Municipio, y el Gobierno Federal (INECC, 2020i), que fi-

nancia acciones tanto de adaptación como de mitigación a nivel subnacional. El otro instrumento es el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT) (DOF, 2020c), que tiene el objetivo de promover acciones científicas, tecnológicas, de innovación y de formación de recursos humanos de alto nivel para contribuir al desarrollo regional (DOF, 2020c).

Muchos de los proyectos desarrollados por ambos fondos han abordado el mismo tema, pero en diferentes entidades federativas, lo que representa esfuerzos aislados para el mismo objetivo y refleja poca articulación en la atención a problemáticas estratégicas de las regiones. A pesar de los diferentes esfuerzos realizados por la federación, las brechas en relación con el desarrollo de capacidades entre los estados para el acceso a financiamiento no han disminuido por lo que se identifica la necesidad de continuar con su fortalecimiento en este ámbito.

En cuanto a los Programas Nacionales Estratégicos (Pronaces) del CONACYT, estos tienen la finalidad de organizar los esfuerzos de investigación sobre problemáticas nacionales concretas, como en el caso del cambio climático

y la calidad del aire, los cuales requieren una atención urgente y de una solución integral, profunda y amplia (DOF, 2020c).

La BND es uno de los principales canales de financiamiento público para la adaptación y mitigación del cambio climático. Facilita el acceso al financiamiento para sectores y acciones contenidas en la NDC y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); cuenta con la capacidad para evaluar instrumentos financieros acordes con las necesidades de intervención tecnológica para la consecución de las metas; funge como vínculo entre la banca de desarrollo internacional y organismos nacionales (SEMARNAT-INECC, 2018).

En cuanto a las instituciones de la BND que podrían involucrarse en los mecanismos de financiamiento para la adaptación en México se tiene identificadas (INECC, 2020i):

- ▶ Nacional Financiera, S.N.C. (NAFIN)
- ▶ Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. (BANOBRAS)
- ▶ Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero (FND)
- ▶ Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)
- ▶ Banco del Bienestar, S.N.C.

A nivel estatal y regional existen diversos fondos constituidos para financiar la adaptación al cambio climático o financiar cuestiones ambientales de una manera más amplia (INECC, 2019e). Cinco entidades federativas no cuentan con un fondo: Baja California Sur, Durango, Morelos, Nayarit y Tlaxcala; mientras que diez tienen más de uno: Baja California, Chihuahua, Guanajuato, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco y Yucatán. A nivel nacional solamente se cuenta con un fondo regional, el “Fondo Climático de la Península de Yucatán (FCPY)” conformado por tres entidades federativas, Campeche, Quintana Roo y Yucatán, por lo anterior resulta primordial im-

pulsar más estrategias a nivel regional, fomentando la atención de problemáticas compartidas (Figura D.2).

Nota: Para información más detallada revisar el Anexo D (Tabla AD.3).

Figura D.2. Fondos Estatales y Regionales vinculados con el tema de adaptación al cambio climático



Fuente: Elaboración propia con base en (Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, Última Reforma 03-07-2017); (Periódico Oficial del Estado de Baja California, Última Reforma 30-11-2018); (Gobierno del Estado de Baja California, 2015); (Periódico Oficial del Estado de Chiapas, 13-05-2015); (Periódico Oficial del Estado de Chihuahua, Última Reforma 22-02-2017); (Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza, 14-08-2020); (Periódico Oficial "El Estado de Colima", 22-11-2016); (Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 09-06-2021); (Periódico Oficial del Estado de Durango, Última Reforma 23-03-2021); (Periódico Oficial "Gaceta del Gobierno", Última Reforma 29-09-2020); (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato, Última Reforma 29-12-2015); (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero, 21-08-2015); (Congreso del Estado de Hidalgo, Última Reforma 13-09-2021); (Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", 04-09-2021); (Periódico Oficial del Estado de Michoacán de Ocampo, Última Reforma 07-11-2017); (Periódico Oficial del Estado de Nuevo León, Última Reforma 30-12-2020); (Periódico Oficial del Estado de Oaxaca, Última Reforma 25-09-2018); (Periódico Oficial del Estado de Puebla, Última Reforma 09-04-2021); (Periódico Oficial del Gobierno del Estado "La Sombra de Arteaga", Última Reforma 22-12-2019); (XVI Legislatura (2019-2022) de Quintana Roo, 30-10-2015); (H. Congreso del Estado de San Luis Potosí, 11-11-2020); (Periódico Oficial "El Estado de Sinaloa", 04-12-2020); (INAPI, 2016); (Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, 27-11-2017); (Periódico Oficial del Estado de Tabasco, 11-12-2020); (Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas, 04-03-2021); (Gaceta Oficial del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, Última Reforma 02-07-2013); (Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, 04-11-2021) y (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Zacatecas, Última Reforma 09-01-2021) e (INECC, 2020i).

VI. Participación del sector privado y su potencial financiero

La participación del sector privado en el tema de adaptación al cambio climático en México hasta el momento representa un área de oportunidad para impulsar la implementación de proyectos de adaptación en el país. En lo que refiere a la cuantificación de los costos de las medidas de adaptación, aún no se tiene claridad del total y qué porcentaje puede ser proporcionado por el sector privado, pero se tiene un avance significativo al contar con una identificación de las problemáticas principales de México que sienten las bases para iniciar el establecimiento de una relación entre el Gobierno de México y el sector privado.

La Asociación de Bancos de México (ABM) A.C. que comprende como asociados a 50 instituciones de banca múltiple del país (ABM, 2021), en 2020 publicó un informe sobre los “Riesgos y oportunidades climáticas y ambientales del sistema financiero de México, del diagnóstico a la acción” el cuál es el resultado de un esfuerzo por incorporar los riesgos ambientales y sociales en las estrategias tradicionales de evaluación de riesgos de las instituciones financieras mexicanas (BANXICO, 2020). Dentro de los principales hallazgos encontrados en este primer diagnóstico resalta:

- La mitad de las instituciones financieras considera que los riesgos ambientales pueden tener un impacto financiero sobre ellas.
- Las instituciones financieras reconocen la vulnerabilidad de México con relación a los riesgos ambientales.
- Los bancos y administradores de activos internacionales con presencia en México ya adoptaron la metodología del Grupo de Trabajo sobre Divulgación Financiera relacionada con el Clima (TCFD, por sus siglas en inglés), para la elaboración de reportes, en sus casas matrices, por lo cual podrían transmitir este conocimiento y capacidad a sus subsidiarias en México.

Por otro lado, el sector turístico en México por medio de la colaboración internacional y la participación multi-institucional para desarrollar el proyecto ADAPTUR con medidas de Adaptación basadas en Ecosistemas (AbE), con alcance nacional, implementado en tres sitios piloto: San Miguel de Allende, Guanajuato, Riviera Maya y Riviera Nayarit-Jalisco (SECTUR-IKI, 2021a), ha desarrollado insumos para apoyar al sector privado enfocado al turismo para incrementar su inversión, los materiales desarrollados a la fecha son:

- Guía rápida para la integración de la adaptación al cambio climático en la hotelería.
- Guía para inversiones adaptadas al cambio climático. Consideraciones para la factibilidad y planeación de una inversión turística inmobiliaria.

VII. Evaluaciones sobre el desarrollo y la transferencia de tecnología

México cuenta con el CONACYT, institución especializada en articular las políticas públicas del Gobierno Federal y promover el desarrollo de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación a fin de impulsar la modernización tecnológica del país (CONACYT, 2021). Asimismo, existen diversos centros de investigación que apoyan la generación y desarrollo de tecnologías en el país. Respecto al financiamiento para la Tecnología, el CONACYT cuenta con los Fondos FOMIX y el FORDECYT, los cuales se describen en la sección “v. Presupuesto nacional para adaptación” del capítulo D.

Si bien, en lo que respecta a las tecnologías para el cambio climático el país no cuenta con una Evaluación de Necesidades de Tecnología (TNA, por sus siglas en inglés) (TT: CLEAR, 2021), ha identificado una serie de temas en los que podría beneficiarse de la transferencia tecnológica para la adaptación (Gobierno de la República, 2016):

- Acceso a sistemas de información que permitan dar seguimiento en tiempo real a fenómenos hidrometeorológicos para consolidar e incrementar los sistemas de alerta temprana.
- Disponibilidad de métodos y herramientas para evaluar los impactos del cambio climático, la vulnerabilidad y la adaptación en sectores y regiones específicas.
- Tecnologías para ahorro, reutilización, captación, riego y manejo sustentable del recurso hídrico para la agricultura y la ganadería.
- Tecnologías para incrementar la resistencia de la infraestructura vial y de transporte masivo ante posibles impactos del cambio climático.
- Tecnologías para la protección de infraestructura costera y de zonas aledañas a los ríos.

Aunado a lo anterior, bajo la nueva visión del sector ambiental de servicio a la sociedad y al ambiente (SEMARNAT, 2020c), se promueve el uso del enfoque agroecológico en el quehacer público y la capacitación técnica en dicha materia (SEMARNAT, 2020d) (SEMARNAT, 2021), así como los Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) y las ecotecnias para incrementar el acceso a agua de calidad en zonas vulnerables (IMTA, 2021).

El desarrollo de tecnologías propias y de aquellas provenientes de la transferencia e innovación tecnológica permitirán al país mejorar su capacidad de respuesta frente a los impactos del cambio climático, en ese sentido, aún se requiere avanzar en la identificación de necesidades puntuales por sector y/o regiones del país, lo cual deberá de acompañarse de la formación de recursos humanos calificados y la difusión de la información científica y tecnológica.

VIII. Apoyo a través de la cooperación multilateral y bilateral

De los fondos externos recibidos por México entre 2006 y 2014 el mayor presupuesto fue destinado a mitigación (55%), seguido de adaptación (30%) y por último a temas transversales (15%) (INECC, 2014b). Esta misma tendencia, para los primeros dos temas, se siguió durante el periodo 2017-2018 en la distribución de los recursos recibidos por el país de la cooperación internacional siendo destinado el 35% para mitigación respecto a 5% para adaptación (INECC, 2019f), y presentando un mayor porcentaje a acciones transversales (60%). Es muy importante resaltar que este desbalance entre los presupuestos designados no responde a la alta vulnerabilidad que tiene México derivada de sus condiciones geográficas y socioeconómicas, mientras que como país emisor su posición ha variado entre los lugares 11 y 13 en los últimos 20 años.

Este desbalance en asignación de recursos ha provocado un desarrollo diferenciado (metodologías, fuentes de financiamiento, desarrollo de capacidades técnicas, sectores incluidos) de los temas dentro del país, observándose una clara ventaja de la mitigación con respecto a la adaptación.

El registro de los últimos nueve años que reporta la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, por sus siglas en inglés), en el 2018 en “Climate-related Development Finance Data”, muestra que del financiamiento que ha recibido México (financiamiento del desarrollo comprometido o desembolsado a los países en desarrollo de proveedores bilaterales y multilaterales), al menos en el año 2014 la diferencia entre mitigación y adaptación fue menor, mientras que el año con mayor contraste se presenta en 2011, con una diferencia de 50 veces más en mitigación que en adaptación, seguido del 2016 con 15 veces (OECD, 2021a) (Figura D.3).

El financiamiento internacional se puede obtener por canales multilaterales (que incluyen

al Mecanismo Financiero de la CMNUCC y fondos derivados, a los fondos e iniciativas multilaterales que no forman parte de la CMNUCC, y a la banca multilateral y regional de desarrollo); y a mecanismos bilaterales como iniciativas de financiamiento climático o instituciones de asistencia bilateral para el desarrollo o la cooperación. En ese sentido, México tiene una colaboración activa con ambos canales para impulsar los procesos de adaptación. Por medio de la Arquitectura del Financiamiento para la adaptación al cambio climático con la que cuenta el país, se ha identificado la recopilación de información de fondos y mecanismos internacionales a los que México ha accedido (Anexo D (Figura AD.1)) (INECC, 2019e).

México ha sido beneficiario de los dos tipos de canales, el Anexo D (Tabla AD.4 y Tabla AD.5) muestra cuáles son los principales temas en ▶

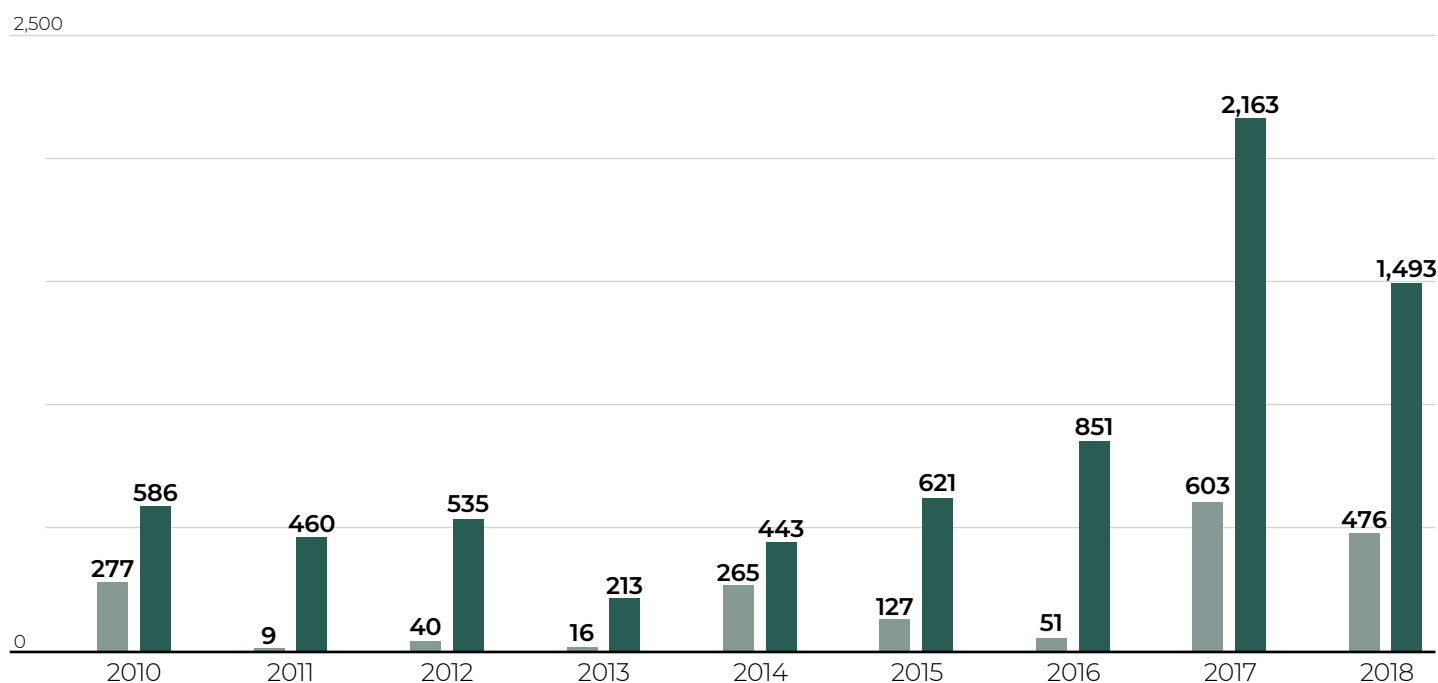
◀ materia de adaptación, o que contribuyen a ésta, que apoya la cooperación internacional en el período 2018 – 2021, además el tipo de apoyo que recibe la dependencia, de acuerdo a los tres medios de implementación de la CMNUCC: fomento de capacidad (C); financiamiento (F); o tecnología (T).

Es importante mencionar que la lista de proyectos detallados en el Anexo D (Tabla AD.4 y Tabla AD.5) corresponde a medidas de adaptación o son acciones que están orientadas hacia la adaptación, de manera que la habilitan o la detonan. Se reportan aquellos proyectos que estuvieron vigentes o concluyeron en el período 2018-2021, aún cuando hayan iniciado antes y que cumplieron con los criterios de la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales de la SEMARNAT (BID-SEMARNAT, 2018), el INECC (INECC, 2020b) y la SHCP (2021) para el ejercicio del recurso.

Figura D.3. Recursos recibidos por México para el tema de cambio climático del 2010 al 2018 (millones de USD constantes en 2018)

■ Millones de USD constantes 2018

■ Adaptación ■ Mitigación



Fuente: (OECD, 2021a).



Flickr: David Stanley

Laguna de Rosario, Sinaloa

E) IMPLEMENTACIÓN DE PLANES Y MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

México desarrolla e implementa medidas de adaptación que contribuyen al Objetivo Mundial relativo a la Adaptación (GGA, por sus siglas en inglés), como parte del Proceso de Adaptación al Cambio Climático, para aumentar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático con miras a contribuir al desarrollo sostenible y lograr una respuesta de adaptación adecuada en el contexto del objetivo referente a la temperatura que se menciona en el Artículo 2 del Acuerdo de París.

De igual forma, México adopta la definición de medida de adaptación como aquella que genera los ajustes necesarios para dar respuesta a los impactos observados y proyectados del cambio climático, mediante la disminución de la vulnerabilidad, ya sea a través de la reducción de la sensibilidad y/o del aumento de la capacidad adaptativa del sistema, con el fin de moderar o evitar los daños, o de aprovechar las oportunidades beneficiosas. Puede incluir opciones tanto a nivel del territorio, como de políticas públicas (INECC, 2020c).

Las medidas de adaptación desarrolladas en México están alineadas a los instrumentos rectores de planeación nacional, subnacional y al cumplimiento de los compromisos internacionales adquiridos por el país en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), e instru-

mentos derivados, como el Acuerdo de París. La implementación de medidas corresponde a la tercera etapa del Proceso de Adaptación, cuyo objetivo se centra en aplicar y poner en marcha las medidas de adaptación diseñadas para reducir la vulnerabilidad al cambio climático.

El capítulo muestra información sobre las medidas de, o que abonan a la adaptación realizadas por México, los beneficios de la cooperación internacional, así como de los retos, oportunidades, buenas prácticas y lecciones aprendidas, identificadas a partir del Proceso de Adaptación al Cambio Climático, relacionados con los tres medios de implementación del Acuerdo de París.

I. Progresos y resultados alcanzados de las medidas de adaptación

México ha llevado a cabo proyectos piloto exitosos de implementación multianual de medidas de, o que contribuyen a la adaptación al cambio climático en los últimos 10 años, mayoritariamente con la cooperación internacional, y que en la mayoría de los casos consideran las condiciones particulares de vulnerabilidad de las mujeres en los procesos de diseño e implementación de las medidas. Las medidas incluyen la colaboración comunitaria y el aspecto participativo de las mujeres locales a través de talleres, foros, entrevistas y en la implementación de varias de las medidas identificadas, y han permitido recopilar lecciones aprendidas

y reconocer brechas, retos y buenas prácticas (SEMARNAT-INECC, 2018), para contribuir con el GGA, presentadas en la sección “iv. Barreras, retos y vacíos relacionados con la implementación de medidas de adaptación” y “v. Buenas prácticas, lecciones aprendidas e intercambio de información” del capítulo actual. Entre los proyectos emblemáticos implementados concluidos o en etapa de cierre se encuentran:

- Adaptación al Cambio Climático basada en Ecosistemas con el Sector Turismo (ADAPTUR), Tabla E.1.
- Fortalecimiento de la efectividad del manejo y la resiliencia de las Áreas Protegidas para proteger la biodiversidad amenazada por el Cambio Climático (Resiliencia), Tabla E.2.
- Conservación de Cuencas Costeras en el Contexto de Cambio Climático (C6), Tabla E.3.
- Proyecto de Bosques y Cambio Climático (PBCC), Tabla E.4.
- Adaptación en humedales costeros del Golfo de México ante los impactos del cambio climático (Adaptación en humedales costeros), Tabla E.5.

- Adaptación de ecosistemas costeros al cambio climático en Áreas Naturales Protegidas (ANP) de México, con énfasis en la captura y reducción de emisiones de carbono en humedales (Carbono Azul) Tabla E.6.

Los proyectos de, o que contribuyen a la adaptación se alinean con los temas prioritarios en materia de adaptación al cambio climático identificados por el Gobierno de México en el marco del Acuerdo de París [i) prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio; ii) sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria; iii) conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos; iv) gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático; y v) protección de la infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible], y con los tres ejes estratégicos de adaptación (A1, A2, A3) de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) Visión 10-20-40, instrumentos descritos en el capítulo C, así como con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Tabla E.1. Síntesis del proyecto de ADAPTUR

Nombre del proyecto de, o que contribuye a la adaptación, periodo de ejecución, monto y fuente del financiamiento, socios del proyecto
Adaptación al Cambio Climático basada en Ecosistemas con el Sector Turismo ^{a,b} , ejecutado por la Secretaría de Turismo (SECTUR), entre 2017-2021 en coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), financiado por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección a la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU, por sus siglas en alemán), como parte de la Iniciativa Internacional de Cambio Climático (IKI, por sus siglas en alemán).
Objetivos del proyecto ^c
El objetivo de ADAPTUR es apoyar al sector turístico para adaptarse al cambio climático mediante: 1) Reducción de riesgos que enfrentan las empresas turísticas debido al cambio climático. 2) Proteger los activos naturales de los que se beneficia el sector (playas, arrecifes, selvas y biodiversidad). 3) Garantizar los servicios ecosistémicos que requiere el sector (suministro de agua, protección contra huracanes e inundaciones, entre otros).

Alineación con los instrumentos de planeación en materia de adaptación al cambio climático de México indicados en la sección C)

Ejes estratégicos A2 y A3 de la ENCC.

Objetivo 1 del Programa Especial de Cambio Climático (PECC)

ODS 13, 14, 15

Resultados tangibles de las medidas de, o que contribuyen a la adaptación^a

El proyecto realizó medidas piloto de adaptación en el territorio basadas en ecosistemas (AbE) y el fortalecimiento de capacidades de empresarios en dos destinos turísticos de playa (la Riviera Nayarit-Jalisco y la Riviera Maya, en Quintana Roo) y uno en el interior de México (San Miguel de Allende, Guanajuato), seleccionados por su relevancia social, económica y ambiental para el sector turismo. Una parte del proyecto estimó los costos del cambio climático al año 2030 en caso de no realizar acciones de adaptación en los tres sitios piloto (véase sección “iv. Costos específicos de las medidas de adaptación planificadas” del capítulo D).

Medidas implementadas en el territorio con respecto a la adaptación se relacionan con la restauración del suelo y conservación de bosques en 396 hectáreas (ha) del ejido Las Torres, 150 ha del ejido El Salitre, contención a la desertificación en 40 ha del predio Las Tinajas, rehabilitación del suelo en 42 ha del ejido Doña Juana y en 43 ha del predio Loma Dima, lo anterior con financiamiento del fondo verde municipal, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), desarrollo turístico inmobiliario, Fundación Río Arronte, y Vía Orgánica y Aromas del Campo.

Se desarrolló una Guía de Inversiones Adaptadas al Cambio Climático, la cual tiene como objetivo orientar y proveer elementos para incorporar el análisis del cambio climático y el diseño de soluciones de adaptación en el proceso convencional de planeación de las inversiones turísticas inmobiliarias.

Evidencia de incremento en la resiliencia o capacidad adaptativa o en la reducción de vulnerabilidad^a

Hay percepción de un cambio en la forma en que las empresas participantes en el proyecto se relacionan con el medio ambiente para mejorar los servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas y realizar un turismo sustentable.

La adaptación al cambio climático se integró en documentos locales de planeación: Plan Municipal de Cambio Climático de Puerto Vallarta, Jalisco; Plan de Acción ante el Cambio Climático de Bahía de Banderas, Nayarit; Ecología, Mitigación y Adaptación al Cambio Climático del Municipio de Tulum, Quintana Roo; y Programa de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Ecológico y Territorial de San Miguel de Allende.

En la Riviera Nayarit, Jalisco-Nayarit, fue creada la Alianza Montaña - Bahía para coordinar iniciativas ambientales, incluyendo de adaptación AbE. En la Riviera Maya, Quintana Roo, quedó conformada la alianza de cooperación para la restauración de dunas costeras como solución AbE, entre la CONANP, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), The Nature Conservancy (TNC), académicos y la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ, por sus siglas en alemán) en México. En San Miguel de Allende, Guanajuato, fue establecida una Alianza para el Pago por Servicios Ambientales (PSA) entre la CONAFOR, el Gobierno Municipal de San Miguel de Allende y los Ejidos Los Torres y El Salitre. <https://adaptur.mx/>

Participación de grupos sociales clave en la implementación de medidas de, o que contribuyen a la adaptación ^{a,b}
<p>El proyecto trabajó bajo el esquema de la Cooperación Público-Privada.</p> <p>Participaron representantes de las secretarías de turismo de las 32 entidades federativas y de gobiernos municipales donde estuvo implementado el proyecto, con el propósito de que incorporen en su quehacer las políticas federales respecto del cambio climático y aprovechen sus herramientas.</p> <p>Recopila las experiencias y percepción de mujeres y hombres locales que implementan medidas sostenibles para la restauración de ecosistemas y ecoturismo, mismas que fueron insumos en el desarrollo del proyecto.</p> <p>ADAPTUR incluyó la participación activa de empresas y asociaciones turísticas locales, organismos de la sociedad civil y desarrolladores turísticos para fomentar e implementar acciones sustentables y de sensibilización sobre cambio climático en los proyectos de inversión y las actividades turísticas. Participaron 524 personas de los tres sitios en capacitaciones en temas de “Análisis costo-beneficio social de medidas AbE”, “Integración del enfoque AbE en el turismo” y “Construcción de acuerdos y transformación de conflictos”, entre otros.</p>

Fuente: a: (SECTUR-IKI, 2021a); b: (SECTUR, 2021b); c: (SECTUR-IKI, 2021b), d: (CONANP, 2021b).

Los proyectos emblemáticos ejecutados a la fecha implementan medidas de adaptación generalmente mediante los enfoques de AbE y de Adaptación basada en Comunidades (AbC). Las medidas se orientan principalmente en reducir la vulnerabilidad: de los ecosistemas a través de medidas de conservación, recuperación, conectividad del paisaje y aprovechamiento sustentable; de las comunidades que habitan y/o dependen de éstos a través de medidas ▶	◀ de protección; y de sistemas productivos mediante prácticas de producción y consumo sostenibles (temas i, ii y iii; ejes A1 y A3 de la ENCC). En menor medida se enfocan en la prevención y atención de impactos negativos en la población y en la gestión integrada de los recursos hídricos (temas i y iv; eje A1 de la ENCC). Prácticamente ningún proyecto incluye la protección de infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible (tema v y eje A2 de la ENCC).
---	--

Tabla E.2. Síntesis del proyecto Resiliencia

Nombre del proyecto de, o que contribuye a la adaptación, periodo de ejecución, monto y fuente del financiamiento, socios del proyecto
Fortalecimiento de la efectividad del manejo y la resiliencia de las ANP para proteger la biodiversidad amenazada por el Cambio Climático ^{a,b} ejecutado por la CONANP entre 2014-2020, con financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés), a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD-México), con un monto de 10.17 millones de dólares (mdd) y una contraparte de 87.14 mdd del Gobierno de México, la GIZ, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, AC (FMCN) y la Organización de la Sociedad Civil (OSC) Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A.C. (ENDESU).
Objetivos del proyecto ^c
Transformar la gestión y cobertura de las ANP terrestres y marinas en México para atenuar los impactos directos e indirectos en la biodiversidad.
Alineación con los instrumentos de planeación en materia de adaptación al cambio climático de México indicados en la sección C)
Ejes estratégicos A1 y A3 de la ENCC. Objetivo 1 del PECC ODS 5, 13, 14, 15

Resultados tangibles de las medidas de, o que contribuyen a la adaptación^{a,b}

El proyecto se implementó en 17 ANP, abarcando 7.8 millones de ha, en 12 ecorregiones y en tres ambientes: terrestre, costero y marino.

Fueron decretadas 25,984,818 ha nuevas de ANP durante la vida del proyecto, cada documento de decreto de ANP incluye el concepto de resiliencia al cambio climático.

El Proyecto concretó las siguientes acciones: 161 ha de manejo integral de incendios + 24.4 kilómetros (km) de brechas cortafuego. 5,309.25 ha + 5 km de restauración terrestre y de bosques en galería, respectivamente. Fomentó de la conectividad de zonas antes degradadas con una intervención diversa que incluye recuperación de hábitats de especies prioritarias y de zonas de recarga hídrica. 147.4 ha de restauración costera. Hubo una diversidad de intervenciones, como la rehabilitación del flujo hídrico, restauración y conservación del manglar, restauración de dunas costeras. 0.72 ha de regeneración marina. Regeneración de arrecife, hábitat de fauna marina como parte del paquete de restauración marina. 166.5 ha de gestión sostenible de la tierra.

Estableció tres plataformas la CONANP en coordinación con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO): Sistema Integral de Monitoreo de Biodiversidad y Degradación en Áreas Naturales Protegidas (<https://monitoreo.conabio.gob.mx/>); Explorador de Cambio Climático (<https://servicios.conabio.gob.mx/ECCBio/>); Sistema de Información y Análisis de los Ecosistemas Marinos de México (SIMAR) (<https://simar.conabio.gob.mx>), incluye un Sistema de Alerta Temprana de blanqueamiento de coral. La información generada en las plataformas es vinculada al Sistema I-Efectividad de la CONANP, que monitorea la efectividad de manejo del sistema de áreas protegidas de México.

A la fecha la CONANP ha publicado 18 Programas de Adaptación al Cambio Climático (PACC) que abarcan 53 ANP y representan diferentes ecosistemas de México. Los PACC integran también información sobre clima y sus posibles efectos sobre los ecosistemas y las actividades productivas de las comunidades rurales.

El Proyecto benefició a un espectro de sectores muy amplio en los distintos complejos: comunidades, ejidatarios y ejidatarias, personas productoras, sector turístico, instituciones estatales y municipales, permitiendo el posicionamiento de las ANP como centros de desarrollo, como lo demuestra el documento de evaluación del proyecto.

Evidencia de incremento en la resiliencia o capacidad adaptativa o en la reducción de vulnerabilidad^{a,b,c}

Establecimiento de alianzas estratégicas entre propietarios privados y/o comunidades, sumando territorios para la conservación de las ANP, manteniendo y aumentando la resiliencia de los ecosistemas y llegando a 26,294.66 ha de Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC).

La prevención, control, erradicación y monitoreo de especies exóticas e invasoras, realizada en 258.77 ha, está asociada a programas públicos de bioseguridad, plagas y enfermedades que hacen posible la permanencia de estas medidas.

Se han reforzado 11 Consejos Asesores en gobernanza ambiental y cuentan con una institucionalización manifestada a través de: a) reglamentos b) reuniones periódicas al año c) Sub-Consejos de cambio climático y d) un mecanismo incluyente que considera a las mujeres en la toma de decisiones clave.

La efectiva transversalización del cambio climático y la resiliencia como instrumentos de conservación de la biodiversidad representan el patrimonio que el Proyecto deja en las manos de la CONANP. El proyecto posicionó el tema de las ANP como Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) costo-efectivas. También ha logrado establecer y robustecer un marco institucional para aumentar la resiliencia de las ANP, mediante instrumentos institucionales fortalecidos con criterios de cambio climático.

Participación de grupos sociales clave en la implementación de medidas de, o que contribuyen a la adaptación^{a,b,d}

La elaboración de los PACC y los Programas de Manejo de las ANP son clave para la apropiación y participación de todas las personas clave locales, institucionales y sociales, a fin de promover acciones conjuntas para la identificación de las amenazas y riesgos del cambio climático y para establecer alianzas para la implementación de las medidas de adaptación con un enfoque de paisaje.

El proceso de desarrollo de los PACC considera y promueve la participación de las mujeres, a través de foros participativos, para proponer y diseñar las medidas de adaptación para las ANP.

Las OSC socias y las que han apoyado a elaborar los PACC, han internalizado este tema en sus actividades, ya que ahora está vinculado con sus propias iniciativas.

Los Oficiales de Campo resultaron ser una pieza clave para el logro de resultados estableciendo contacto directo con las comunidades y diversos sectores a nivel de complejo y proporcionando seguimiento puntual de las acciones en coordinación con los Directores y Directoras de las ANP.

Fuente: a: (PNUD México-CONANP-GEF, 2020); b: (CONANP, 2021c); c: (SEMARNAT-CONANP-PNUD-México, 2020); d: (CONANP, 2021b).

En cuanto a los resultados de las medidas implementadas de, o que contribuyen a la adaptación al cambio climático, la mayoría derivan en superficies de ecosistemas terrestres, costeros y marinos conservadas, restauradas, rehabilitadas y/o recuperadas, así como en la restauración hidrológica y del flujo hídrico. Un conjunto menor de resultados se enfoca en reducir la vulnerabilidad de la población ante condiciones extremas del clima y en el ma- ▶

▶ nejo productivo o aprovechamiento sustentable de las actividades primarias. Las medidas también resultan en propuestas metodológicas para integrar el cambio climático en instrumentos de política y planeación local, nuevos o existentes, y en el fortalecimiento de capacidades de las comunidades locales, diferenciada por género, a través de talleres y foros participativos comunitarios.

Tabla E.3. Síntesis del proyecto C6

Nombre del proyecto de, o que contribuye a la adaptación, periodo de ejecución, monto y fuente del financiamiento, socios del proyecto
Conservación de Cuencas Costeras en el Contexto de Cambio Climático ^{a,b,c} , ejecutado por el FMCN con la colaboración de la CONANP, la CONAFOR y el INECC en el periodo 2014-2018, con recursos de donación por 39.5 mdd del GEF, gestionados a través del Banco Mundial.
Objetivos del proyecto ^{b,c}
Promover el manejo integral de las cuencas costeras para conservar su biodiversidad, contribuir a la mitigación del cambio climático y fortalecer el uso sustentable de sus recursos naturales. Se contribuirá a la recuperación de la funcionalidad de las cuencas y el mantenimiento de servicios ecosistémicos de regulación y provisión.
Alineación con los instrumentos de planeación en materia de adaptación al cambio climático de México indicados en la sección C)
Ejes estratégicos A1 y A3 de la ENCC. Programas de las Entidades Federativas en materia de Cambio Climático. ODS 13, 14, 15
Resultados tangibles de las medidas de, o que contribuyen a la adaptación ^{a,c,d,e}
El proyecto se implementó en seis cuencas costeras (Tuxpan, Antigua, Jamapa, Temoloapa, Huazuntlán y Usumacinta). Contribuyó al establecimiento de dos ANP nuevas con un estimado de 500 mil ha así como al PSA y subproyectos de agroecosistemas y de manejo forestal sustentable en 32,299 ha. Las medidas que contribuyen con la adaptación al cambio climático consistieron en ^{b,c} el manejo forestal sustentable; restauración hidrológica ambiental en microcuencas; estufas ahorradoras; módulos de Milpa Intercalada con Árboles Frutales (MIAF), manejo silvopastoril, generación de corredores riparios; establecimiento de cercas vivas; restauración de suelos y agua; cafecultura sustentable; meliponicultura para la conservación; instalación de viveros de especies amenazadas y creación de redes de viveros con bancos de semillas; módulos agroecológicos; ganadería sustentable y restauración de selvas; talleres de intercambio de experiencias y de sensibilización de comunidades locales, con enfoque de género: de educación ambiental y monitoreo, de salud, de elaboración de artesanías; Planes de Acción de Manejo Integrado de Cuencas (PAMIC) como instrumentos de planeación territorial contruidos de manera multiactor, con un fuerte componente participativo de mujeres y hombres y, con base en información técnico-científica. A junio de 2020, se contó con los PAMIC de las cuencas costeras de los ríos Tuxpan, Jamapa y Antigua, Veracruz; del sistema de cuencas que desembocan al complejo turístico de Puerto Vallarta, Jalisco, y Bahía Banderas, Nayarit; de las cuencas del río San Pedro en Nayarit y Durango, además del río Baluarte en Sinaloa y Durango. El apoyo del Proyecto C6 permitió la acreditación del FMCN ante el Fondo Verde para el Clima (GCF, por sus siglas en inglés).

Evidencia de incremento en la resiliencia o capacidad adaptativa o en la reducción de vulnerabilidad^{a,c,d,e}

Documentos con el resultado de: Iniciativas que inciden en la economía de las familias rurales; cambios concretos en los patrones del uso del suelo en las cuencas y fomento al diálogo entre las personas tomadoras de decisiones y los habitantes y personas clave de la cuenca.

Adopción del enfoque y del método de los PACMIC como criterio de prelación en las reglas de operación de la CONAFOR para el pago por servicios ambientales. Consolidación de la organización comunitaria en torno al uso y conservación adecuados de los recursos naturales. Puesta en marcha de un proceso de aprendizaje social y de recuperación de la identidad de los habitantes de la cuenca mediante la creación de espacios y foros para el intercambio de experiencias y la convivencia comunitaria.

Participación de grupos sociales clave en la implementación de medidas de, o que contribuyen a la adaptación^{a,c,d,e}

Formación de la Coalición de Organizaciones de la Bio-región del Jamapa y Antigua (COBIJA) para construir una agenda común y lograr incidencia en política pública. Esquemas novedosos de vinculación interinstitucional entre socios del proyecto como la creación de lazos personales entre las principales personas técnicas asociadas al Proyecto C6 que, a su vez, facilitaron la colaboración interinstitucional, o a través de retomar procesos organizativos previos existentes, potenciando capacidades y alianzas con diversas OSC y la academia.

El proyecto C6 contribuyó al fortalecimiento del tejido social local a través de procesos de inclusión y empoderamiento de las mujeres mediante reuniones de trabajo y foros participativos, base sin duda de cualquier esfuerzo de conservación y reconversión productiva hacia prácticas sostenibles. El 90% de las OSC participantes en el proyecto C6 tienen la intención de continuar con los procesos detonados por el mismo.

Fuente: a: (INECC, 2018c); b: (INECC, 2016b); c: (Putney, A., F. González y H. Cabrera, 2019); d: (SEMARNAT-INECC, 2018); e: (SEMARNAT, 2020e).

Las evidencias del efecto de las medidas implementadas de, o que contribuyen a la, adaptación o en la reducción de la vulnerabilidad resultan del proceso de monitoreo y evaluación, al comparar los resultados antes, durante, al final y posterior a la implementación de los proyectos con respecto a una línea base; al documentar cambios en los hábitos y relaciones ▶

◀ de las comunidades con los ecosistemas; al integrar la adaptación en programas e instrumentos de política y planeación institucionales en los diferentes órdenes de gobierno; y al consolidarse organizaciones locales y alianzas estratégicas para la implementación y continuidad de las medidas de adaptación.

Tabla E.4. Síntesis del PBCC

Nombre del proyecto de, o que contribuye a la adaptación, periodo de ejecución, monto y fuente del financiamiento, socios del proyecto
Proyecto de Bosques y Cambio Climático ^{a,b} , ejecutado por la CONAFOR con el respaldo del Gobierno de México y el Banco Mundial en el periodo 2012-2018, con recursos por 350 mdd de un préstamo del Banco Mundial, 16.34 mdd de un préstamo del Programa de Inversión Forestal (FIP, por sus siglas en inglés) y 25.66 mdd de un donativo del FIP.
Objetivos del proyecto^{a,b}
Apoyar a las comunidades forestales en México para administrar de manera sustentable sus bosques, fortalecer su organización y aumentar sus ingresos provenientes de la venta de productos y servicios forestales, así como apoyar a la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal (REDD+).
Alineación con los instrumentos de planeación en materia de adaptación al cambio climático de México indicados en la sección C)
Ejes estratégicos A1 y A3 de la ENCC.
Objetivo 1 del PECC
ODS 5, 13, 15

Resultados tangibles de las medidas de, o que contribuyen a la adaptación^{a,b}

El proyecto benefició directamente a 265,632 personas, de las cuales 56,424 fueron mujeres y 93,527 indígenas.

Incrementó el porcentaje de ejidos y comunidades apoyados por la CONAFOR, en la categoría con niveles aceptables de desarrollo económico de su actividad forestal, a un 29.32%, cifra que superó la línea base establecida de 18.85%.

La superficie forestal con manejo sustentable aumentó casi al doble durante la vida del proyecto y en el último año, 2017, el incremento fue superior al 36% comparado con el año base.

Evidencia de incremento en la resiliencia o capacidad adaptativa o en la reducción de vulnerabilidad^{a,b}

Entre las acciones tendientes para el acompañamiento y el desarrollo de capacidades de ejidos locales en el manejo forestal sustentable de los bosques se encuentran la operación de 50 promotorías de desarrollo forestal de la CONAFOR así como la certificación de 1,212 personas asesoras técnicas que apoyaron a las personas beneficiarias del proyecto.

Participación de grupos sociales clave en la implementación de medidas de, o que contribuyen a la adaptación^{a,b}

La participación de las comunidades locales fue a través de foros participativos y plataformas de participación social, en las que se consideraron las aportaciones y percepciones emitidas por las mujeres. La participación de gobiernos subnacionales fue por medio de mecanismos de coordinación interinstitucional (como son los Comités Intersecretariales de Cambio Climático de los estados).

Fue fortalecida la coordinación interinstitucional entre el sector de medio ambiente y el sector agropecuario federal a través de convenios de colaboración para impulsar un manejo integrado del territorio que contribuye al desarrollo forestal sustentable para abordar las causas de deforestación y degradación, y establecer la interconexión de las bases de datos de los sistemas de dichas instituciones, generando información que ayudará a la toma de decisiones y a la mejora de las políticas públicas en el territorio. Es previsto que estas acciones den sostenibilidad de las medidas en el tiempo.

Fuente: a: (CONAFOR, 2018); b: (SEMARNAT-CONAFOR-Banco Mundial, 2018).

Los proyectos de, o que contribuyen a la, adaptación han permitido generar experiencias para identificar y ajustar las estrategias y los esquemas para fomentar la participación activa de las personas locales clave, particularmente de las mujeres, al menos en las primeras tres etapas del Proceso de Adaptación (evaluación de la vulnerabilidad, diseño e implementación de medidas), a través de talleres y reuniones en los sitios de trabajo. La elaboración de instrumentos de política y planeación local, como los PAMIC, PACC y los planes de acción ante el cambio climático, han mostrado éxito al involucrar la participación de la mayoría de las personas clave locales y al fomentar el empoderamiento de las mujeres. Los acuerdos interinstitucionales formales fortalecen los arreglos institucionales para dar sostenibilidad y en su caso replicar o escalar algunas de las medidas que se implementan en los proyectos piloto.

Tabla E.5. Síntesis del proyecto Adaptación en humedales costeros

Nombre del proyecto de, o que contribuye a la adaptación, periodo de ejecución, monto y fuente del financiamiento, socios del proyecto
Adaptación en humedales costeros del Golfo de México ante los impactos del cambio climático ^{a,b,c} , ejecutado por el INECC en colaboración con el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) en el periodo 2011-2016, con una donación del GEF por 4.2 mdd, a través del Banco Mundial. El Gobierno de Japón aportó alrededor de 350,000 dólares mediante su Instituto de Investigaciones Meteorológicas y unos 190,000 dólares de la Agencia de Exploración Aeroespacial Japonesa para apoyar el monitoreo hidrológico. México contribuyó al financiamiento del proyecto con 17.14 mdd. La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y la CONANP participaron como socios.
Objetivos del proyecto^d
Implementar medidas piloto de adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad de las comunidades asentadas en humedales costeros del Golfo de México.
Alineación con los instrumentos de planeación en materia de adaptación al cambio climático de México indicados en la sección C)
Ejes estratégicos A1 y A3 de la ENCC. ODS 5, 6, 13, 14, 15
Resultados tangibles de las medidas de, o que contribuyen a la adaptación^{a,b,c,d}
Medidas de adaptación implementadas que toman en cuenta las circunstancias y condiciones particulares de vulnerabilidad de mujeres y hombres al cambio climático: Implementación de un sistema de captación y purificación de agua de lluvia, operado por una empresa comunitaria dirigida por mujeres; fortalecimiento de capacidades comunitarias de mujeres y hombres mediante actividades de capacitación, talleres comunitarios, de sensibilización, de organización social y de aprendizaje de nuevas capacidades; reforestación de 50 ha de manglar con la participación de mujeres, 10 ha de vegetación riparia, plantas y árboles locales; restablecimiento del flujo hídrico en 6 km de canales obstruidos al interior del manglar; experiencias adquiridas en el repoblamiento con corales resistentes a altas temperaturas; construcción de cuatro palafitos comunitarios para el resguardo de bienes en caso de inundaciones; instalación de equipos mareográficos, meteorológicos y oceanográficos para el fortalecimiento del monitoreo ambiental; propuesta metodológica para incluir el enfoque de cambio climático en el ordenamiento ecológico territorial; diseño de planes de emergencia comunitarios para reducir el riesgo por inundaciones.
Evidencia de incremento en la resiliencia o capacidad adaptativa o en la reducción de vulnerabilidad^a
Con el proyecto se beneficiaron 5,733 personas directamente y 707,648 indirectamente. Desarrollo de una línea base a partir de la aplicación de encuestas al inicio y al cierre del proyecto. Informes que describen la participación de mujeres y hombres de las comunidades en todas las fases del proyecto, apropiación y mantenimiento de las medidas de adaptación e incorporación del lenguaje de cambio climático como parte de su vida cotidiana. Documentación de cambios notorios en la conducta y hábitos de las comunidades en su vínculo con los recursos naturales y en la adquisición de compromisos con respecto al inicio del proyecto. Documentación del desarrollo de habilidades y capacidades de gestión, administrativas, de reducción del riesgo de desastres, de comunicación y difusión en mujeres y hombres de las comunidades. Construcción de redes (personas mangleas) con comunidades que habitan el mismo territorio y realizan actividades similares. El proyecto promovió el empoderamiento de las mujeres en el diseño e implementación de las medidas mediante procesos y talleres participativos, colocándolas como agentes de cambio.
Participación de grupos sociales clave en la implementación de medidas de, o que contribuyen a la adaptación^a
En los tres sitios de trabajo fueron realizadas más de 60 reuniones y talleres enfocados a diagnóstico de la problemática asociada a cambio climático, propuesta y validación de las medidas de adaptación, de capacitación, de sensibilización, de fortalecimiento de capacidades, de difusión de resultados, de evaluación de la participación. A estas actividades asistieron alrededor de 1,850 personas (personas funcionarias de los tres órdenes de gobierno, académicas, representantes comunitarios, y mujeres de las comunidades, entre otros).

Fuente: a: (SEMARNAT-INECC, 2018); b: (Banco Mundial, 2018); c: (INECC, 2016c); d: (INECC, 2016d).

Tabla E.6. Síntesis del proyecto Carbono Azul

Nombre del proyecto de, o que contribuye a la adaptación, periodo de ejecución, monto y fuente del financiamiento, socios del proyecto
Adaptación de ecosistemas costeros al cambio climático en Áreas Naturales Protegidas de México, con énfasis en la captura y reducción de emisiones de carbono en humedales, implementado entre 2015 a 2017 por la CONANP y Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable A.C., con recursos del fideicomiso público Fondo para el Cambio Climático, con un presupuesto de 5 millones 200 mil pesos.
Objetivos del proyecto^a
Aumentar la capacidad adaptativa de las comunidades costeras y promover la captura y almacenamiento de carbono en México.
Alineación con los instrumentos de planeación en materia de adaptación al cambio climático de México indicados en la sección C)
Ejes estratégicos A1 y A3 de la ENCC.
ODS 5, 13, 15
Resultados tangibles de las medidas de, o que contribuyen a la adaptación^{a,b}
Restauración de 90 kilómetros lineales de canales y de 60 ha de manglar en tres ANP (Reservas de la Biosfera Sian Ka'an en Quintana Roo, La Encrucijada en Chiapas y Marismas Nacionales en Nayarit) en beneficio a las comunidades locales (1,238 mujeres y 972 hombres), pues redujo su vulnerabilidad ante los eventos meteorológicos extremos, ya que este ecosistema representa una barrera natural que amortigua sus impactos.
Diagnósticos del estado de conservación de ecosistemas costeros y de los flujos hidrosedimentarios en humedales; así como la cuantificación del carbono almacenado en las superficies restauradas.
Evidencia de incremento en la resiliencia o capacidad adaptativa o en la reducción de vulnerabilidad^a
Instalación de redes de señalización en sitios de riesgo para alertar a la población, planes de contingencia y atlas de riesgo.
Proyecto que demuestra la sinergia de las medidas de mitigación-adaptación implementadas en el territorio como parte de las estrategias de conservación de los ecosistemas costeros y marinos.
Las tres ANP del Proyecto Carbono Azul cuentan con un PACC, de ahí se identificaron las acciones prioritarias que fueron financiadas.
Participación de grupos sociales clave en la implementación de medidas de, o que contribuyen a la adaptación^{a,b}
Las acciones impulsadas en las tres ANP fomentaron la participación de las personas que inciden en esas zonas mediante talleres comunitarios, de educación ambiental y de intercambio de lecciones aprendidas, y que se benefician directamente de los recursos naturales del ecosistema, como personas prestadoras de servicios turísticos, pescadoras de langosta y de camarón.
Involucró a un gran número de personas y benefició directamente a las comunidades locales con el pago de jornales. Contribuyó además a la sensibilización sobre los riesgos del cambio climático y los beneficios que aportan las ANP al bienestar de las comunidades y de las economías locales.

Fuente: a: (CONANP, 2018); b: (SEMARNAT, 2019c).

Las medidas de, o que contribuyen a la, adaptación de los proyectos implementados cumplen con las siguientes características: alto impacto y bajo costo; están alineadas con los programas y políticas de cambio climático federales, estatales y municipales; son demostrativas y replicables en otras comunidades y ecosistemas con condiciones similares. Algunos de los proyectos posicionan a los ecosistemas y las ANP

como SbN costo-efectivas (SEMARNAT-INECC, 2018); (PNUD México-CONANP-GEF, 2020). No obstante, prevalecen áreas de oportunidad para diversificar las zonas y sectores de atención así como para precisar y consolidar la participación de las mujeres como parte del diseño y establecimiento de metodologías unificadas para incorporar la perspectiva de género en las medidas de adaptación.

II. Esfuerzos de adaptación de los países en desarrollo para reconocimiento

ESFUERZOS DE ADAPTACIÓN Y ACCIONES EMPRENDIDAS CON CAPACIDADES NACIONALES

Como parte de las acciones que inciden en la adaptación, emprendidas con capacidades nacionales, en el país se desarrollan iniciativas en los sectores público, social, académico y privado que abonan a cinco temas prioritarios en materia de adaptación al cambio climático identificados por el Gobierno de México en el marco del Acuerdo de París y a los tres ejes estratégicos en materia de adaptación de la ENCC, descritos en el capítulo C, con lo que el país contribuye al esfuerzo mundial para abordar el cambio climático. Asimismo, el gobierno estableció desde el año 2012 el Anexo Transversal en materia de Cambio Climático (AT-CC) con recursos anuales del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) etiquetado para acciones de cambio climático, descrito en la sección “v. Presupuesto nacional para adaptación”, del capítulo D.

Proyectos de adaptación con financiamiento nacional

México, a través del Fondo para el Cambio Climático (FCC) definido en el Artículo 80 de la Ley General de Cambio Climático (LGCC), aprobó ocho proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático entre 2018 y junio de 2020, listos para ser instrumentados, por 40.49 millones de pesos (mdp) (SEMARNAT, 2020e); (SEMARNAT, 2018). Los proyectos apoyados (Recuadro 1) vinculados al cambio climático contribuyen a la conectividad de ecosistemas forestales, ANP, ADVC y sitios RAMSAR, así como a la conservación y aprovechamiento sustentable. Éstos fueron aprobados para implementarse en Sinaloa, Nayarit, Toluca en el Estado de México, la Península de Yucatán, Chiapas, la Sierra de Juárez y Tabasco (SEMARNAT, 2019b).

Recuadro 1. Propuestas ganadoras de las convocatorias del FCC entre 2018 a 2020

- Conectividad y cuencas: El Complejo Marismas Nacionales Sinaloa-Nayarit
- Manejo integrado del territorio orientado a la conectividad entre las ANP Mariposa Monarca y Nevado de Toluca
- Fortalecimiento del ecosistema costero en el corredor noreste de la Península de Yucatán (ciénagas y manglares de la costa norte de Yucatán -Rio Lagartos-Yum Balam) para favorecer su resiliencia frente a los impactos del cambio climático
- Paisajes y comunidades prósperos y resilientes en la cuenca del Tablón -El Granero de Chiapas
- Mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad del socio ecosistema costero a través de la conservación y restauración de manglares de la ANP Celestún, Yum Balam, Nichupté y Sian Ka'an
- Restauración agroecológica de paisajes ganaderos, conectividad con los ecosistemas, mitigación y adaptación al cambio climático en comunidades mayas de la Península de Yucatán
- Conservar produciendo y producir conservando: estrategia de fortalecimiento de la resiliencia del sistema socioambiental de cuatro regiones de la Sierra de Juárez
- Fortalecimiento de las capacidades comerciales y organizativas para el cultivo de especies agrícolas nativas en el complejo de la reserva de la biosfera de Pantanos de Centla y área de protección de flora y fauna Laguna de Términos como mecanismo para la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático

Fuente: Elaboración propia con base en (SEMARNAT, 2018); (SEMARNAT, 2019b).

El FCC se extinguió como parte de la reforma a la LGCC del 6 de noviembre de 2020, bajo el argumento de la necesidad de reorientar los recursos públicos para atender factores urgentes de la crisis de la pandemia del COVID-19, planteando nuevos retos y oportunidades para cumplir los ODS y los compromisos internacionales asumidos por el Gobierno Federal en materia de cambio climático (ETHOS, 2020). A la fecha, la SEMARNAT se encuentra elaborando las disposiciones generales para apoyar la implementación de acciones en materia climática.

Iniciativas en el orden federal

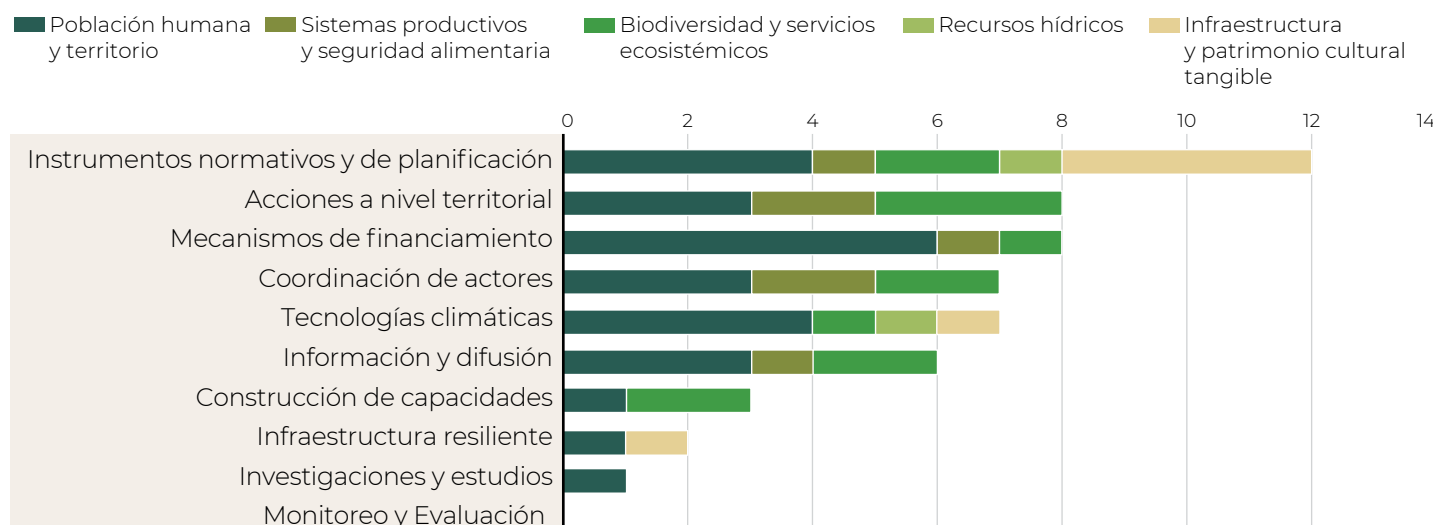
Las medidas que inciden en la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático, realizadas por los sectores de la Administración Pública Federal (APF) en el periodo 2018-2021, a partir de lo establecido en los programas sectoriales y especiales, en complemento de las medidas transversales de la sección “vii. Transversalización de la adaptación en el desarrollo y la planificación sectorial y a nivel subnacional”, se agrupan de acuerdo con su correspondencia con alguno de los cinco temas prioritarios en materia de adaptación identificados por México en el marco del Acuerdo de París y con respecto a 10 tipos de medidas de adaptación (INECC, 2020c). Los esfuerzos de México se orientan principalmente hacia los temas de prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio, y conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, como se identifica por el mayor número de iniciativas para estos temas en la Figura E.1 así como en la tercer columna de la Tabla AE.1 a Tabla AE.5 del Anexo E. En menor proporción aportan a los temas de gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático, y la protección de la infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible. La mayoría de las iniciativas contribuyen a la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático, aunque omitan una alusión directa al tema.

Asimismo, con relación a los tipos de medidas de adaptación, las iniciativas en desarrollo se orientan en la elaboración y consolidación de

instrumentos normativos de planificación que incluyan escenarios y criterios de adaptación al cambio climático, así como en la implementación de acciones a nivel territorial con incidencia en la sensibilidad de los sistemas naturales y humanos ante la variabilidad y el cambio climático, el diseño y operación de mecanismos financieros para la reducción del riesgo de desastres, la coordinación entre sectores para complementar esfuerzos para la adaptación, y la aplicación de tecnologías climáticas a partir del desarrollo e implementación de sistemas de procesamiento de datos y de alerta temprana. Estos casos aportan a la integración y transversalización de las acciones de la sección “vii. Transversalización de la adaptación en el desarrollo y la planificación sectorial y a nivel subnacional” del capítulo C y atienden las prioridades y necesidades de adaptación presentadas en ese mismo capítulo. En la Tabla AE.1 a Tabla AE.5 del Anexo E, se presentan con mayor detalle las acciones que realizan los sectores de la APF y que inciden en la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático.

Figura E.1. Agregado general de las iniciativas de, o que contribuyen a la adaptación al cambio climático que desarrollan los sectores del Gobierno Federal, en el periodo 2018-2021, agrupadas para cinco temas prioritarios de adaptación y por tipo de medida de adaptación

■ No. de iniciativas de adaptación



Fuente: Elaboración propia con base en la Tabla AE.1 a Tabla AE.5 del Anexo E.

Con respecto al nivel de participación en el desarrollo de iniciativas de adaptación, el sector ambiental mantiene el liderazgo en cuanto al número y la diversificación de éstas, particularmente relacionadas con los temas de prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio; sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria; conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos; y gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático, y con los 10 tipos de medidas de adaptación, mientras que la Secretaría de Educación Pública (SEP), la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) presentan el menor número de acciones en desarrollo, véase Tabla AE.1 a Tabla AE.5 del Anexo E.

El énfasis de las iniciativas en materia de adaptación está orientado en función del sector del que es responsable cada una de las secretarías que integran la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC). Mientras que el Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES)

impulsa la incorporación de la perspectiva de género en las políticas y programas de sustentabilidad y medio ambiente, entre otros, y el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) fomenta la inclusión de los pueblos originarios, afro descendientes e indígenas en las medidas implementadas por los sectores del Gobierno Federal (INMUJERES, 2021a); (INMUJERES, 2019), (INPI, 2020), (INPI, 2018b), (INPI, 2019).

Cerca de la mitad de las iniciativas son impulsadas por el sector ambiental y sus órganos desconcentrados y descentralizados, y se enfocan en la planificación, acciones en el territorio y en sistemas de alerta. En tanto que hay secretarías que se encuentran en la fase de planificación y/o generación de información para la toma de decisiones informada como parte de sus aportaciones en el tema de adaptación, como la SEP y la SICT, así como en la conformación de grupos de trabajo ad hoc como el Grupo de Trabajo de Cambio Climático y Salud o la Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones (CIASI). El tema de sensibilización, educación y divulgación para adaptarse al cambio climático es una práctica

común en las secretarías centradas en la gestión del riesgo o la protección medioambiental, como la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana (SEGURIDAD) y la SEMARNAT, e inclusive han traducido la información a varias lenguas de los pueblos originarios del país (SEMARNAT-INECC, 2018).

Es relevante destacar que, en México, en el periodo 2010 a 2020, fueron identificadas 53 Iniciativas de Adaptación al Cambio Climático (IACC) implementadas en el territorio (INECC, 2021f), de estas 27 se implementan a escala local, 22 regional (en más de un estado o municipio) y 4 son a nivel nacional. Las IACC se concentraron en la región sureste del país (Figura E.2) y más de la mitad considera el enfoque de adaptación AbE. Las entidades federativas identificadas con mayor número de IACC son Veracruz, Chiapas y Campeche con 16, 10 y 9 iniciativas, respectivamente, seguido de Nayarit y Quintana Roo con ocho y siete iniciativas respectivamente; Estado de México y Tabasco con seis iniciativas en cada entidad. El resto de los estados del país cuentan con cuatro iniciativas o menos

INICIATIVAS A NIVEL SUBNACIONAL

Los gobiernos subnacionales implementan medidas demostrativas de adaptación con la participación y el acompañamiento del sector social, académico y privado, y con la colaboración federal e internacional. Las medidas para el periodo 2018 a 2021, presentadas en la Tabla AE.6 del Anexo E, se orientan en la rehabilitación y restauración ecológica de ecosistemas continentales y costeros, reforestación, aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, estabilización de taludes, contención de la desertificación, recuperación de playa erosionada, desvío temporal de tramos de cauces de ríos, fortalecimiento de capacidades de comunidades y personas productoras agropecuarias locales, incorporación de la adaptación en instrumentos de política y planificación subnacionales, instalación de sistemas de captura de agua de lluvia en ciudades, entre otros.

Figura E.2. Distribución de las Iniciativas de Adaptación al Cambio Climático a nivel territorial en México en el periodo 2010 a 2020



Fuente: Retomada de (INECC, 2021f).

INICIATIVAS DEL SECTOR SOCIAL, ACADEMIA Y PRIVADO

Los sectores de la sociedad civil, diferentes al sector público, realizan IACC planeadas y en algunos casos autónomas (Tabla E.7), que es destacable visibilizar, con lo que se complementa el esfuerzo del Gobierno Federal y subnacional para que el país contribuya al compromiso de adaptación de largo plazo establecido en el Acuerdo de París.

Tabla E.7. Iniciativas de adaptación en el periodo 2018-2021 del sector social, académico y privado

Sector	Iniciativa/Referencia	Tipo de medida de adaptación	Tema prioritario en materia de adaptación
Academia y sector social	- Medida de adaptación implementada en Tenosique, Tabasco, iniciada en mayo de 2017. Integra acciones AbE para el aprovechamiento sustentable, restauración y conservación de los recursos naturales (INECC, 2019g).	Construcción de capacidades. Acciones a nivel territorial.	i, iv
PRONATURA-Veracruz, IKI	- Restauración de manglar en el Sitio RAMSAR "Sistema Lagunar de Alvarado" en Veracruz, entre 2017 a 2021, como una Oportunidad para el Desarrollo Social. Un total de 1,500 ha están bajo gestión sostenible, más de 200 ha restauradas, 1.3 km de canales mejorados que benefician alrededor de mil ha de manglar (IKI, 2019).	Acciones a nivel territorial	iii
PRONATURA México	- Reforestación de las zonas riparias en 100 ha del Municipio de Armería, en el Estado de Colima en México, entre 2019 a 2020, apoyado por el programa EUROCLIMA+, como AbE para proveer estabilidad al socio-ecosistema, reduciendo el riesgo de inundaciones y deslaves (PRONATURA, 2021).	Acciones a nivel territorial	i, iii, iv, v
HEINEKEN México y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)	- Realiza diversos cursos como parte del proyecto Cultivando un México Mejor, para la producción sustentable de cebada, el manejo integrado de malezas y enfermedades, impartido a personas productoras de Guanajuato y Querétaro (CIMMYT, 2020).	Construcción de capacidades	ii

Nota: Temas prioritarios en materia de adaptación identificados por México en el marco del Acuerdo de París: i) prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio; ii) sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria; iii) conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos; iv) gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático; y v) protección de la infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible.

Fuente: Elaboración propia.

El enfoque AbE predomina en la mayoría de las iniciativas de adaptación implementadas por sectores diferentes al público. Éste enfoque puede estar combinado con el enfoque de AbC o el enfoque de la Adaptación basada en la Reducción del Riesgo de Desastres (AbRRD).

APOYO A OTROS PAÍSES EN DESARROLLO

La colaboración de México con países en desarrollo se ha enfocado en el fortalecimiento de capacidades, desarrollo de evaluaciones y transferencia tecnológica para la adaptación al cambio climático. Al respecto, en el periodo 2018-2021 las principales colaboraciones realizadas por el país fueron:

- La vinculación que la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) realizó para 28 proyectos de capacitación en distintos temas agropecuarios, métodos para resiliencia al cambio climático, captación de agua, agricultura familiar entre otros, con: Panamá, Honduras, Nicaragua, Belice, El Salvador, Ecuador, Jamaica, República Dominicana, Guatemala, Haití, Japón, Bolivia, Trinidad y Tobago (SADER, 2020e).
- El desarrollo de Tzolkin, un monitor de sequías para la región de Mesoamérica, por el IMTA, en conjunto con la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) (SEMARNAT, 2020e).

- El fortalecimiento de la adaptación de los agricultores familiares a los efectos del cambio climático, que realizan el Gobierno de México, a través de la AMEXCID, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá (MIDA) y el INECC entre 2020 a 2022 (INECC, 2021g).
- El Proyecto de Cooperación Triangular: Fortalecimiento de políticas e instrumentos de ordenamiento territorial y desarrollo de vivienda sostenible entre Colombia, México, y la GIZ, llevado a cabo por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) (SEDATU, 2020b).
- La cooperación con el grupo de países que integran la Alianza Pacífico (Chile, Colombia, Perú y México) para establecer una definición común de línea base sobre la medición, reporte y verificación del financiamiento climático y así poder avanzar hacia un protocolo con mínimos comunes para el registro, seguimiento y presentación de información (SEMARNAT, 2020e).
- El convenio de cooperación internacional de México con la República de Colombia para el intercambio y transferencia de tecnología para el manejo del fuego (SEMARNAT, 2020e).
- El Diálogo Político sobre AbE, en que participó el INECC en La Antigua, Guatemala, en 2019, organizado por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés) y el Ministerio de Ambiente de Guatemala.

III. Cooperación para el fortalecimiento de la adaptación en los niveles nacional regional e internacional

La cooperación internacional se reconoce como un componente estratégico que permite complementar los recursos y esfuerzos disponibles desde el Gobierno de México para fortalecer los objetivos de adaptación al cambio climático formulados en el orden nacional e internacional. A continuación, se engloban

los beneficios de la cooperación y colaboración internacional que ha recibido y en la que participa el país como ejecutor (toma de decisiones y aprobación de acciones) en materia de adaptación al cambio climático, cuyos montos, proyectos y relación con los tres medios de implementación del Acuerdo de París están desagregados en la sección “viii. Apoyo a través de la cooperación multilateral y bilateral” del capítulo D.

CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE ADAPTACIÓN A TRAVÉS DE LA COOPERACIÓN

Orden nacional

La cooperación internacional para el financiamiento, transferencia de tecnología, y desarrollo de capacidades para la adaptación al cambio climático, a través de los diferentes mecanismos de financiamiento y colaboración, ha potenciado las capacidades y la experiencia en México sobre la adaptación al cambio climático, véase sección “v. Buenas prácticas, lecciones aprendidas e intercambio de información” del capítulo E. Asimismo, a través de la cooperación se ha impulsado la participación de personas clave del gobierno nacional y subnacional, la sociedad civil y el sector privado, con enfoque y perspectiva de género y derechos humanos, en las diferentes fases del Proceso de Adaptación al Cambio Climático, como se indica en la sección “i. Progresos y resultados alcanzados de las medidas de adaptación” del presente capítulo.

De igual forma, está presente la cooperación internacional, con acompañamiento de la federación, que promueve el fortalecimiento de capacidades, la elaboración de programas ante el cambio climático a nivel subnacional y la implementación de medidas piloto de adaptación al cambio climático en colaboración con los gobiernos locales, a través del PNUD, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD, por sus siglas en francés) (INECC, 2019g), el Banco Mundial (INECC, 2021g), el Instituto de Recursos Mundiales (WRI, por sus siglas en inglés), o la GIZ a través de la Iniciativa Internacional de Protección del Clima (IKI, por sus siglas en alemán);

(IKI Alliance Mexico, 2019a); (IKI Alliance Mexico, 2019b).

Los proyectos de, o que contribuyen a la, adaptación implementados con apoyo y recursos internacionales han detonado la participación y fortalecido la coordinación de personas tomadoras de decisión del Gobierno Federal, estados, municipios y de las comunidades locales donde se implementan las medidas de adaptación. Algunas de las medidas demostrativas han escalado y se han replicado en programas subnacionales, como el caso de los sistemas de cosecha de agua en el estado de Guanajuato (SEMARNAT-INECC, 2018). Lo anterior resalta la importancia de la apropiación de las medidas, como se enfatiza en la sección “v. Buenas prácticas, lecciones aprendidas e intercambio de información” del capítulo E.

Orden regional

La cooperación de México con centros y redes regionales para fortalecer la adaptación está presente a través de:

- La Vía de Acción de la Comisión sobre SbN, co-liderada por México y Canadá, con la colaboración del GEF, el PNUMA, WRI y el Centro Global sobre Adaptación, con el fin de hacer un llamado a la comunidad internacional para escalar el uso de las SbN para la adaptación y promover las recomendaciones de la Comisión antes y durante la COP 26, en Glasgow (CAS, 2021).
- El Consejo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CEC, por sus siglas en inglés), mediante el Fondo de América del Norte para la Acción Comunitaria Ambiental (NAPECA, por sus siglas en inglés), financió 11 proyectos de participación activa de la ciudadanía, entre 2019 y 2020, enfocados en mejorar la capacidad adaptativa ante eventos climáticos extremos, cuatro de ellos en favor de comunidades ubicada en Chiapas, Oaxaca, Puebla y Tabasco (SEMARNAT, 2020e).

- El seguimiento en el PNUMA a compromisos de la Región de América Latina y el Caribe a través del órgano intersesional (Bridgetown, Barbados, noviembre 2019), para abordar los desafíos ambientales más apremiantes de la región sobre educación ambiental, químicos y residuos, consumo y producción sostenible, emergencias ambientales, cambio climático, basura marina, entre otros (SEMARNAT, 2020e).
- La firma de un Memorándum de Entendimiento con la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo en 2020, con el objeto de impulsar actividades de cooperación y fortalecer las políticas ambientales de la región (SEMARNAT, 2020e).
- La participación del INECC, como punto focal del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), en las discusiones para la adopción y la aprobación del Sexto Informe de Evaluación (AR6), en el marco del Grupo de Trabajo I del IPCC: la base de la ciencia y en el resumen para personas responsables de políticas (SPM, por sus siglas en inglés) del Informe especial sobre el océano y la criósfera en un clima cambiante (SROCC, por sus siglas en inglés) (SEMARNAT, 2020e).
- La Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC), que en su VI Cumbre de Jefas y Jefes de Estado y de Gobierno de la CELAC, el 18 de septiembre de 2021, los 33 países de América Latina y el Caribe reiteran el compromiso con la unidad e integración política, económica, social y cultural, y la decisión de continuar trabajando conjuntamente para hacer frente a la crisis sanitaria, social, económica y ambiental, ocasionada, entre otros, por el cambio climático (Presidencia de la República, 2021).

Orden internacional

Las iniciativas globales contribuyen al avance en el diseño y mejora de la adaptación en México al incidir en el desarrollo de capacidades institucionales y en los procesos para la transversalización de la adaptación al cambio climático en los sectores de la APF y en los tres órdenes de gobierno mediante:

- Evaluaciones de vulnerabilidad y riesgos macroeconómicos al cambio climático en el país (INECC-SHCP, 2021b); (INECC-SHCP, 2021a).
- El diseño de acciones para el cumplimiento de los compromisos adquiridos por México ante la CMNUCC (SEMARNAT, 2020e).
- El apoyo al avance en la implementación de las metas de adaptación prioritarias de México, a través de la AbE (INECC-CAEP, 2021).

De igual forma, la colaboración bilateral, además de fomentar las capacidades de México, contribuye a la identificación de puntos comunes de acuerdo para implementar acciones conjuntas de adaptación y retroalimentar la posición del país en las negociaciones internacionales en el marco de la CMNUCC, entre estas colaboraciones se encuentran:

- La declaración conjunta de México y Estados Unidos sobre el cambio climático, en octubre de 2021, en la cual ambos países se comprometen a trabajar juntos para, entre otros, mejorar los beneficios climáticos de la iniciativa del programa Sembrando Vida y promover soluciones para el clima basadas en la naturaleza, la conservación y el desarrollo (SRE, 2021a).

- La “Declaración sobre la Cooperación en Cambio Climático y Desarrollo Sustentable entre el Gobierno de México y el Reino Unido. De Cancún a Glasgow: una década de alianzas climáticas”, generado de manera conjunta entre la SEDATU, la SEMARNAT, la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) y el Gobierno de Reino Unido, presentada en febrero de 2020, sienta las bases para la colaboración entre ambos países en temas de cambio climático y desarrollo sostenible (SEDATU, 2020b).
- El “Acuerdo de Cooperación entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de la República Francesa en materia de Desarrollo Urbano Sostenible”, firmado en 2020, para el intercambio de experiencias y conocimientos en materia de vivienda, movilidad, infraestructura verde, gobernanza metropolitana y gestión integral de riesgos, entre ambos países (SEDATU, 2020b).
- La reunión del Grupo de Medio Ambiente de la Alianza México-Canadá, en el marco de la XV Reunión de la Alianza México-Canadá, hospedada por México en noviembre de 2019, teniendo como resultado la identificación de las áreas de cooperación del programa de trabajo 2020, entre ellas: economía circular; cambio climático; ANP; agua; participación de pueblos indígenas en la toma de decisiones y biodiversidad (SEMARNAT, 2020e).
- El seguimiento de convenios de cooperación internacional para el intercambio y transferencia de tecnología para el manejo del fuego: un Memorándum de Entendimiento para el Intercambio de Recursos para el Manejo de Incendios Forestales entre Canadá y México, y un Acuerdo sobre protección contra incendios forestales entre la SEMARNAT y la CONAFOR de los Estados Unidos Mexicanos y el Departamento de Agricultura y el Departamento del Interior de los Estados Unidos de América (SEMARNAT, 2020e).

- La protección, conservación y restauración socioambiental del Golfo de México en el contexto del cambio climático (PRO-GOMEX) entre British Petroleum (BP) y el INECC (INECC, 2021g).

Es así como México identifica que la cooperación internacional potencia la transversalización de la adaptación, la generación de lecciones y buenas prácticas acerca del Proceso de Adaptación para su consideración en la replicación a nivel nacional e internacional, el desarrollo de capacidades, la colaboración y la transferencia de financiamiento y tecnología. ►

IV. Barreras, retos y vacíos relacionados con la implementación de medidas de adaptación

México sigue en la ruta del aprendizaje derivado del Monitoreo y la Evaluación (M&E) de la adaptación, lo cual ha permitido identificar las barreras y oportunidades con relación a los tres medios de implementación establecidos en los Artículos 9 al 11 del Acuerdo de París (financiamiento, tecnología y fomento de capacidad).

FINANCIAMIENTO

Los principales retos y abordaje relacionados con el financiamiento climático para la adaptación se ilustran en la Tabla E.8.

Tabla E.8. Barreras y oportunidades en materia de financiamiento climático para la adaptación en México

Categoría	Principales barreras	Posible abordaje
Arquitectura del financiamiento climático	<ul style="list-style-type: none"> Entendimiento de la arquitectura y de los requisitos de los fondos y mecanismos existentes. Falta de complementariedad y alineación de los apoyos otorgados por instrumentos financieros nacionales. Fomentar la activación y funcionalidad de los fondos para cambio climático mencionados en las leyes de cambio climático de las entidades federativas. Fomentar el establecimiento de fondos regionales subnacionales de cambio climático. Impulsar la participación del sector privado, la Banca Nacional de Desarrollo y la privada en el tema de adaptación al cambio climático. Acciones pendientes para promover y desarrollar esquemas de financiamiento y transferencia de riesgos en los sistemas productivos que permitan fortalecer la resiliencia del sector agroalimentario y que, a su vez, permitan a este mantener su capacidad productiva de manera sostenible. 	<ul style="list-style-type: none"> Difundir información sobre financiamiento climático, para mejorar la comprensión y las implicaciones de la adaptación al cambio climático. Usar herramientas para potenciar los procesos de toma de decisiones y priorización de medidas de adaptación. Fortalecer y alinear mecanismos de financiamiento climático del país, como el AT-CC, Fondos sectoriales, o Fondos Mixtos, para el cumplimiento de la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC). Balancear el financiamiento para la mitigación y adaptación a través de los mecanismos de financiamiento climático del país. Avanzar en la determinación formal de las necesidades tecnológicas y financieras para la adaptación, en el marco de la Estrategia de Financiamiento Climático para atender de manera coordinada las necesidades de adaptación de México. Desarrollar capacidades para la creación de nuevos productos financieros que respondan a las necesidades del país.

Categoría	Principales barreras	Posible abordaje
Acceso y gestión de los recursos	<ul style="list-style-type: none"> Limitada capacidad por parte de algunos sectores federales e instituciones subnacionales para acceder a los fondos para implementar proyectos de adaptación. Dificultad en los procedimientos de acreditación y modalidades de acceso. 	<ul style="list-style-type: none"> Simplificar los procesos de acreditación, y mejorar y focalizar las actividades de preparación para el acceso al financiamiento climático. Mejorar la comprensión de la racionalidad climática requerida para la elaboración de propuestas. Fortalecer el papel de puntos focales de los fondos para posibilitar el acceso de las instituciones nacionales y subnacionales y fortalecer regularmente sus capacidades técnicas y administrativas. Garantizar el involucramiento y la igualdad de oportunidades en el acceso al financiamiento para transitar a la democratización del financiamiento.
Medición, reporte y verificación (MRV)	<ul style="list-style-type: none"> Generar consensos conceptuales y metodologías de medición de los flujos financieros climáticos. Necesidad de sistemas informáticos integradores del financiamiento que recibe México a través de diferentes puntos focales y secretarías de estado. Mejorar el sistema de seguimiento y reporte del impacto del financiamiento público. Establecimiento de un mandato claro sobre la administración de un portal nacional de monitoreo, reporte y verificación (MRV), alimentación, mantenimiento, revisión y procesamiento de la información, y de la generación de reportes. Inclusión del gobierno y la sociedad civil en los procesos de revisión y validación de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> Establecer sistemas estandarizados de MRV para tener una mejor comprensión de la escala, distribución y desagregación de los recursos para los tres medios de implementación del Acuerdo de París, necesidades y uso del recurso público y privado, nacional e internacional, así como reforzar el proceso de planificación de la adaptación. Establecimiento de arreglos institucionales que permitan y faciliten el flujo de información para alimentar el sistema MRV.

Fuente: Elaboración propia con base en (SHCP, 2021), (Gobierno de México, 2019); (INECC, 2019e); (INECC, 2019f); (SEMARNAT-INECC, 2018); (INECC, 2020i).

CAPACIDADES TÉCNICAS

Las barreras y su abordaje se focalizan en el desarrollo de capacidades en sectores estratégicos y en el orden subnacional, como se muestra en la Tabla E.9.

Tabla E.9. Barreras y oportunidades en el desarrollo de capacidades vinculadas a la adaptación en México

Categoría	Principales barreras	Posible abordaje
Capacidad institucional federal	<ul style="list-style-type: none"> Desbalance en la atención y transversalización de las prioridades nacionales de adaptación, identificadas y agrupadas a través de los cinco temas prioritarios de adaptación identificados por México en el marco del Acuerdo de París, en documentos programáticos, de planeación y financiamiento, como los programas sectoriales, iniciativas puntuales de los sectores y el PEF, por ejemplo, para la gestión de los recursos hídricos y sobre la infraestructura estratégica. Marco de acción acotado para la implementación, concurrente y coordinada entre sectores, de medidas de adaptación a nivel territorial, de monitoreo y evaluación, para la infraestructura estratégica resiliente y del patrimonio cultural tangible, gestión de los recursos hídricos y sobre tecnologías climáticas. Hay un alto índice de rotación de personal en dependencias gubernamentales, lo que impacta el logro de objetivos a largo plazo. Se requiere promover acciones de capacitación al personal para interpretar información, indicadores y datos en materia de adaptación. Mejorar los instrumentos para la adaptación al cambio climático para incorporar un enfoque predominantemente preventivo e incluyente. Implementar instrumentos que incorporen la dinámica de las cuencas hidrográficas en un contexto de cambio climático como parte de la planeación territorial. 	<ul style="list-style-type: none"> Fomentar la integración de la adaptación en instrumentos de planeación e inversión de los sectores estratégicos con menor número de acciones formales de adaptación; economía, bienestar social, y comunicaciones y transportes, y reforzarla en los sectores con mayor avance, a través del fortalecimiento de capacidades institucionales para las cuatro fases del Proceso de Adaptación y para el acceso a mecanismos de financiamiento para la adaptación. Reforzar que las prioridades nacionales de adaptación sean operativas a través de documentos programáticos como el PECC, programas sectoriales e iniciativas puntuales de los sectores. Realizar actividades regulares para el desarrollo y fortalecimiento de capacidades técnicas e institucionales sobre adaptación en los sectores de la APF. Formación de recursos humanos que brinden información especializada sobre condiciones climáticas, así como de los que brinden asistencia ante una situación de emergencia. Fomentar la permanencia del personal en dependencias públicas a través de estrategias de profesionalización en materia de cambio climático.

Categoría	Principales barreras	Posible abordaje
Capacidad institucional subnacional	<ul style="list-style-type: none"> Si bien la mayoría de las entidades federativas cuentan con leyes, programas e instituciones, no es posible determinar sus impactos reales en la adaptación. Actualizar y fortalecer sistemáticamente la elaboración de los Programas de las Entidades Federativas en materia de Cambio Climático, con la finalidad de que incorporen información robusta que responda a las problemáticas locales, alineada a las cuatro fases del Proceso de Adaptación y, al mismo tiempo, contribuyan a las metas nacionales de cambio climático. Insuficiente integración del tema de cambio climático en la agenda municipal y en instrumentos y herramientas para apoyo de la toma de decisiones, como ordenamiento ecológico y territorial, planes o programas de desarrollo urbano, y reglamentos de construcción. Falta de capacidades técnicas, conocimiento y capacitación sobre el tema de género y su relación con el cambio climático, así como sobre la transversalización de la perspectiva de género en las políticas públicas. 	<ul style="list-style-type: none"> A través de actividades coordinadas por la federación para el desarrollo local de capacidades técnicas e institucionales en torno a temas y enfoques relacionados con la adaptación. Colaborar con los gobiernos estatales para establecer y fortalecer grupos de trabajo vinculados a la adaptación al cambio climático, que incluyan el tema de género. Desarrollar y actualizar los instrumentos municipales en materia de cambio climático.

Fuente: Elaboración propia.

TECNOLOGÍA E INFORMACIÓN

Con respecto a las tecnologías e información, son identificadas las barreras y su abordaje en la Tabla E.10.

Tabla E.10. Barreras y oportunidades en materia de tecnología e información para la adaptación en México

Categoría	Principales retos y barreras	Posible abordaje
Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> Identificar claramente las necesidades tecnológicas en materia de adaptación. Contar con tecnologías para incrementar la resistencia de la infraestructura vial y de transporte masivo ante posibles impactos del cambio climático. Falta de tecnologías para la protección de infraestructura costera y de zonas aledañas a los ríos. La política nacional de adaptación enmarca la necesidad de aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica, pero todavía no es claro cuál es y cómo se debe adaptar y proteger del clima cambiante. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar la Evaluación de Necesidades de Tecnología (TNA, por sus siglas en inglés). Acceder a sistemas de información que permitan dar seguimiento en tiempo real a fenómenos hidrometeorológicos para consolidar e incrementar los sistemas de alerta temprana. Fomentar la protección de infraestructura, actividades productivas y asentamientos humanos mediante SbN. Aumentar la cobertura espacial de estaciones meteorológicas, hidrológicas y mareográficas en el país que proporcionen datos actuales, de calidad y que sean públicos. Implementar tecnologías para ahorro, reutilización, captación, riego y manejo sustentable del recurso hídrico para la agricultura y la ganadería. Priorizar el despliegue de tecnologías climáticas en zonas particularmente vulnerables.

Categoría	Principales retos y barreras	Posible abordaje
Información	<ul style="list-style-type: none"> Existen limitaciones para la obtención de información estatal o municipal, pues no se tienen los mismos criterios para el MRV de acciones de adaptación, además de que ocasionalmente se documentan las acciones y se sistematiza la información generada. Mejorar el conocimiento existente en los diferentes órdenes de gobierno y sectores en temas de adaptación, en particular: información climática e información sobre vulnerabilidad y construcción de resiliencia. Construir sistemas de medición y de compilación de evidencias de las medidas de adaptación que contengan estructura y metodología comunes y que a su vez sean sensibles a los contextos locales. Falta de análisis económicos de abajo hacia arriba sobre el costo del diseño e implementación de medidas de adaptación, e integrar a nivel nacional la información de los costos generales de la adaptación. Falta de diagnósticos a nivel nacional, estatal y municipal sobre el impacto del cambio climático en la vida de las mujeres y las necesidades derivadas de ello. Falta de capacitación y metodologías unificadas para la incorporación de la perspectiva de género en las medidas de adaptación, así como para la evaluación de su implementación. 	<ul style="list-style-type: none"> Establecer arreglos institucionales para la generación y acceso a la información. Generar información sobre la atribución de cambios observados en el clima, diferenciada por género, cuando aplique. Profundizar en evaluaciones de la vulnerabilidad futura y de los costos de las medidas de adaptación al cambio climático, a partir de las capacidades disponibles en centros de investigación y dependencias gubernamentales, focalizada principalmente en las principales problemáticas climáticas identificadas en el país y en sectores con menor número de iniciativas de adaptación, por ejemplo, comunicaciones, bienestar social y economía. Promover la integración del cambio climático en la agenda municipal a través de planes de cambio climático municipales. Realizar capacitación sobre cómo incorporar la perspectiva de género en las medidas de adaptación.

Fuente: Elaboración propia con base en (INECC, 2020b); (INECC, 2020k); (INECC, 2020l); (SEMARNAT-INECC, 2018); (TT: CLEAR, 2021); (Gobierno de la República, 2016); (IMT-SCT, 2017); (INECC, 2018h); (INECC, 2019b).

OTROS RETOS, BARRERAS Y VACÍOS

El reto de la legislación nacional e internacional es que no incorpora las implicaciones del cambio climático, por ejemplo, la defensa de la soberanía ante la eventual pérdida de territorio insular, mar territorial y zona económica exclusiva (SEMARNAT-INECC, 2018).

Se identifica la ausencia de perfiles profesionales en materia de cambio climático para ocupar algunos cargos de toma de decisiones del gobierno, aunado a una serie de problemas y

carencias sociales, productivas y ambientales que complican e incluso impiden la conformación y fortalecimiento de grupos sociales organizados para implementar las medidas de adaptación (INECC, 2019g).

V. Buenas prácticas, lecciones aprendidas e intercambio de información

La evolución del tema de la adaptación al cambio climático en México ha requerido de la acción conjunta entre instituciones, academia

y sociedad para acordar, homologar, aplicar, atender y/o robustecer conceptos, metodologías, conformación y procesamiento de bases de datos, interpretación y manejo de información, instrumentos de política pública, comunicaciones y compromisos nacionales e internacionales, implementación de medidas, entre otros. A esto se suma el hecho de que México es un país megadiverso y plural con contextos sociales, culturales y ambientales diversos a lo largo del país.

Este andar ha derivado en un aprendizaje mediante el intercambio de experiencias y generación de lecciones aprendidas que alimentan continuamente un conocimiento valioso y sólido que permite identificar buenas prácticas para la ejecución y fortalecimiento del Proceso de Adaptación en el país.

La Tabla AE.7 en el Anexo E presenta el detalle de las lecciones aprendidas y buenas prácticas que se han observado a través del diseño, fortalecimiento e implementación de cada una de las fases del Proceso de Adaptación con información sistematizada y reportada en diferentes proyectos, que refuerzan lo presentado en la 6ª Comunicación de México ante la CM-NUCC. A esta lista se suman los últimos estudios que el INECC desarrolló y coordinó sobre M&E, específicamente el proceso participativo que se realizó para la generación de este conocimiento.

La tabla también contiene hallazgos derivados de la elaboración, de reportes e instrumentos de planeación, así como del trabajo en campo y de gabinete con el que cuenta el país en materia de adaptación y que se ha sintetizado para los fines de este documento. Entre los aprendizajes, lecciones y buenas prácticas sobre el Proceso de Adaptación en México para diferentes temas se tiene:

- **Inventario y recopilación de información:** Identificar organizaciones sociales locales para conocer la dinámica, usos y costumbres de las comunidades para obtener información; diferenciada por género, mantener y robustecer herramientas para identificar la vulnerabilidad climática de mujeres y hombres.
- **Planificación de medidas de adaptación:** Las medidas deben brindar beneficios en el corto plazo y dar respuesta a las necesidades locales diferenciadas por género; incorporar salvaguardas sociales y ambientales; considerar la diversidad de contextos locales; evaluar y fortalecer las capacidades institucionales; e incluir enfoques para reducir brechas de género, entre otras.
- **Estrategias de implementación:** Que contribuyan al fortalecimiento de la cohesión social con perspectiva de género (desarrollando metodologías y definiciones unificadas para la incorporación de esta perspectiva); consideren barreras multifactoriales; consideren la complementariedad entre enfoques de adaptación; incluyan mecanismos de socialización y participación de las mujeres y hombres de las comunidades locales; involucren a personas tomadoras de decisiones locales.
- **Agentes de cambio:** Empoderar a las comunidades, particularmente a las mujeres, y sector privado para dar sostenibilidad a las medidas; las medidas AbE fomentan una consciencia ambiental como agente de cambio.
- **Monitoreo y Evaluación:** Es de larga duración, inclusive posterior a la conclusión de la intervención; mejora el aprendizaje y retroalimentación de las medidas diseñadas e implementadas; se deben contemplar recursos para el M&E de las medidas; construir indicadores robustos alineados a las metas de las medidas; entrevistar a personas clave y beneficiarias de la medida para conocer la percepción social de mujeres, hombres y comunidades indígenas.

- **Arreglos institucionales:** Permiten transparentar el uso de los recursos; potencian el impacto y la sostenibilidad de las medidas; permiten establecer mecanismos para agilizar el flujo de financiamiento e información; fomentan que las medidas sean replicadas.
- **Desarrollo de capacidades:** Proceso que debe ser permanente; promover el desarrollo de capacidades institucionales y comunitarias; enfocarse en fortalecer el tejido y confianza social de mujeres y hombres; realizar talleres comunitarios para intercambiar experiencias, generar conocimientos y habilidades entre mujeres y hombres, por mencionar algunos; fomentar la conformación de redes entre las comunidades.

Finalmente, es importante destacar que México continúa fortaleciendo el marco teórico y la implementación del Proceso de Adaptación en todas sus fases. Se reconoce la importancia de considerar como un eje rector en este proceso de evolución y crecimiento, la incorporación de todas las personas clave, sus experiencias, el conocimiento tradicional y científico que, junto con las estrategias y metodologías desarrolladas, se ve reflejado en el enriquecimiento del Proceso.

VI. Monitoreo & Evaluación

México es un país que reconoce su vulnerabilidad al cambio climático. Es por esto que, aún antes de la entrada en vigor de la LGCC en el año 2012, el país ha venido desarrollando un proceso interno de fortalecimiento de capacidades en materia técnica, de gobernanza, gestión y científica en lo referente al tema de adaptación al cambio climático.

A partir del Acuerdo de París se estableció un nuevo “Marco de Transparencia Reforzado” (ETF, por sus siglas en inglés) para monitorear,

comunicar y revisar la información relacionada con los impactos, riesgos y vulnerabilidades, prioridades de adaptación y barreras, políticas, recopilación de datos, medidas para adaptarse, y M&E de la adaptación (INECC, 2020m).

Bajo este contexto, se reconoce la necesidad de generar un marco conceptual y una metodología robusta que permita delinear los procesos que incidan en el M&E de la adaptación y de esta manera promover mecanismos trazables, transparentes y eficientes que impacten en la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático del país.

MARCO CONCEPTUAL

La cuarta etapa del Proceso de Adaptación obedece a la necesidad de dar seguimiento y evaluar el cumplimiento de los objetivos de las medidas implementadas. Esta fase permitirá identificar barreras, documentar resultados, realizar los ajustes necesarios en el proceso de adaptación en sus distintas etapas, así como extraer lecciones aprendidas (SEMARNAT-INECC, 2018). El concepto de adaptación es mencionado en la introducción del capítulo E.

Con el objetivo de fortalecer el M&E de la adaptación en México, fue realizado de 2017 a 2020 el proyecto “Construcción de esquemas de monitoreo y evaluación de la adaptación en México para la formulación de políticas públicas basadas en evidencia”, que fue coordinado y desarrollado técnicamente por el INECC y financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (INECC-CONACYT, 2020).

El proyecto buscó identificar y desarrollar métodos, así como herramientas cuantitativas y cualitativas que contribuyan al M&E del Proceso de Adaptación (INECC-CONACYT, 2020). Y sirvió para establecer la línea de investigación en el INECC sobre “Monitoreo y Evaluación del Proceso de Adaptación al Cambio Climático en México”. La línea establece un enfoque tanto contextual como integral, con el fin de cubrir todas las áreas de la adaptación al cambio climático, donde destacan cuatro elementos:

- Teoría del Cambio (TdC) del Proceso de Adaptación. Se trata de un análisis que mapea la relación entre un objetivo a largo plazo y los cambios intermedios y tempranos que serán necesarios para fortalecerlo (INECC, 2020b).
- Proceso de Adaptación al Cambio Climático, pero con consideraciones de M&E de manera integral en sus cuatro fases. Este enfoque tiene el objetivo de revisar las cuatro fases del proceso y hacer los cambios necesarios para cumplir con el objetivo de incidir en la formulación y mejora de políticas públicas en materia de adaptación.
- Definición de medidas de adaptación, para delimitar el alcance de éstas, y el establecimiento de criterios mínimos para su diseño adecuado.
- Herramientas para el M&E de la adaptación con el fin de realizar una evaluación formal cada vez más detallada de los avances en materia de adaptación al cambio climático en el país, considerando que la adaptación se logra a través de medidas, políticas, planes e inversiones, por lo que no hay una herramienta única.

PROPUESTA DE M&E PARA EL PROCESO DE ADAPTACIÓN

El enfoque conceptual propuesto en el proyecto sigue un flujo Monitoreo-Evaluación-Monitoreo-Evaluación dentro del Proceso de Adaptación, es decir, donde primero se monitorea la evaluación de la vulnerabilidad, a continuación, se evalúan las medidas de adaptación desde su diseño, posteriormente se monitorea el avance en su implementación, y finalmente, se evalúan los resultados de las mismas en su conclusión, cerrando el ciclo con miras a la retroalimentación (Figura E.3).

EVALUACIÓN DEL DISEÑO DE UNA MEDIDA DE ADAPTACIÓN

Tomando como base la guía “Elementos mínimos para la elaboración de los Programas de Cambio Climático de las Entidades Federativas” (SEMARNAT-INECC, 2015), la sección de “Criterios para la priorización de medidas de adaptación” de la ENCC, Visión 10-20-40 (DOF, 2013b) y aportaciones técnicas del INECC y SEMARNAT, México conformó una lista de criterios para la evaluación de medidas de adaptación, la cual fue validada y fortalecida con personas clave, en 2019 (INECC, 2020b).

Esta lista de criterios (Tabla E.11) está formulada de manera que permita a las personas planificadoras y tomadoras de decisiones plantear medidas con mayor probabilidad de éxito y de maximizar su impacto, en términos de reducción de la vulnerabilidad al cambio climático, al considerar factores habilitantes y barreras para su implementación (INECC, 2020b).

Figura E.3. Enfoque Monitoreo-Evaluación-Monitoreo-Evaluación dentro del Proceso de Adaptación



Fuente: Elaboración propia con base en (INECC-CONACYT, 2020).

La lista parte del objetivo central de toda medida de adaptación, que debe tener como criterio fundamental e imprescindible buscar reducir la vulnerabilidad al cambio climático de las poblaciones humanas, sistemas productivos, infraestructura estratégica y/o favorecer la resiliencia de los ecosistemas (INECC, 2020b).

Tabla E.II. Criterios mínimos para el diseño de medidas de adaptación

Criterio	Descripción
Climático	Atiende condiciones y problemáticas actuales y/o futuras relacionadas, directa o indirectamente con el cambio climático, la variabilidad climática y eventos climáticos extremos, a partir de información disponible.
Sistémico	Debe considerar a los diferentes componentes del socio-ecosistema en el que se implementa y las relaciones entre ellos.
Viabilidad	Incluye un análisis de limitaciones y oportunidades, que considere variables económicas, técnicas o tecnológicas, sociales, culturales, institucionales, regulatorias y/o políticas para su implementación, así como salvaguardas sociales y ambientales.
Mensurabilidad	Considera una línea base (diagnóstico de vulnerabilidad al cambio climático), así como metas explícitas y métricas de sus avances, que permitan su monitoreo y evaluación.
Capacidades	Fortalece la capacidad técnica, financiera, organizativa y/o de recursos humanos a nivel comunitario e institucional.
Contexto Local	Parte de un diagnóstico participativo, atiende problemáticas específicas y considera las características ambientales, sociales, económicas y culturales del territorio.
Gobernanza y Género	Involucra activamente a la población y la sociedad civil, a partir de un enfoque de derechos humanos, incorporando su conocimiento y experiencia en todas las fases del Proceso de Adaptación y promueve la apropiación local de la medida. Este enfoque incluye género, grupos de edad, justicia intergeneracional, comunidades indígenas y poblaciones particularmente vulnerables al cambio climático.
Alineación	Escoherente y se articula en el territorio con instrumentos de política internacional, nacional y subnacional de desarrollo y cambio climático.
Sostenibilidad	Continúan sus beneficios después del periodo de implementación, con base en la disponibilidad de recursos económicos, sociales e institucionales para continuarla.
Distribución de beneficios	Busca que la distribución de beneficios sea justa, equitativa, incluyente y transparente.
Cobeneficios	Propicia efectos positivos adicionales al objetivo planteado, en variables ambientales, sociales y/o económicas. Puede incluir sinergias con mitigación.
Criterios deseables	
Flexibilidad y No arrepentimiento	Tiene la capacidad de modificar su estructura, diseño, metas o procedimiento de implementación, si se identifica algún fallo o cambio en las trayectorias climáticas y características socioambientales y económicas.

Fuente: (INECC, 2020b).

CAJA DE HERRAMIENTAS PARA EL M&E DE LA ADAPTACIÓN A NIVEL LOCAL

En el país se generó una caja de herramientas para el M&E de la adaptación en procesos locales (INECC, 2019g). El desarrollo de las herramientas tomó como marco los criterios mínimos para el diseño de medidas de adaptación (Tabla E.11). Para cada criterio están propuestos una serie de datos relevantes de conocer a nivel local (INECC, 2019g). Las herramientas se detallan a continuación:

Herramienta 1. Ficha de análisis de la medida de adaptación. La ficha cuenta con 26 campos de información básica para conocer el objetivo y las metas del proyecto, así como el proceso para su desarrollo. Retoma la ficha básica propuesta en el marco de la metodología de priorización de medidas de adaptación SEMARNAT-GIZ (2015).

Herramienta 2. Cuestionario a personas encargadas de la implementación. Se trata de una serie de 35 preguntas dirigidas a implementadores, sigue la estructura del marco lógico del Proceso de Adaptación y contiene preguntas clave para cada uno de los criterios establecidos por el INECC.

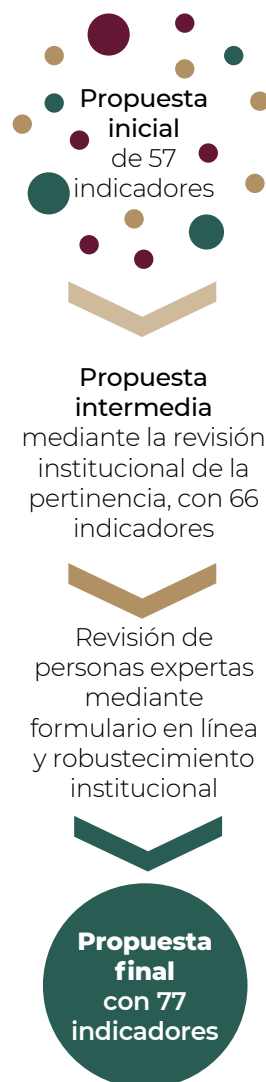
Herramienta 3. Cuestionario aplicado a personas beneficiarias. Consta de 28 preguntas. Se deriva de la herramienta 2 y de la necesidad de emplear un lenguaje más coloquial.

Herramienta 4. Taller participativo. Parte de considerar que la reflexión colectiva es un componente central del proceso de evaluación de las medidas de adaptación.

PROPUESTA DE INDICADORES PARA EL M&E DE LA ADAPTACIÓN

Derivado de las cuatro herramientas listadas previamente, fueron propuestos tres tipos de indicadores consistentes con los criterios para el diseño de medidas de adaptación (INECC, 2019g).

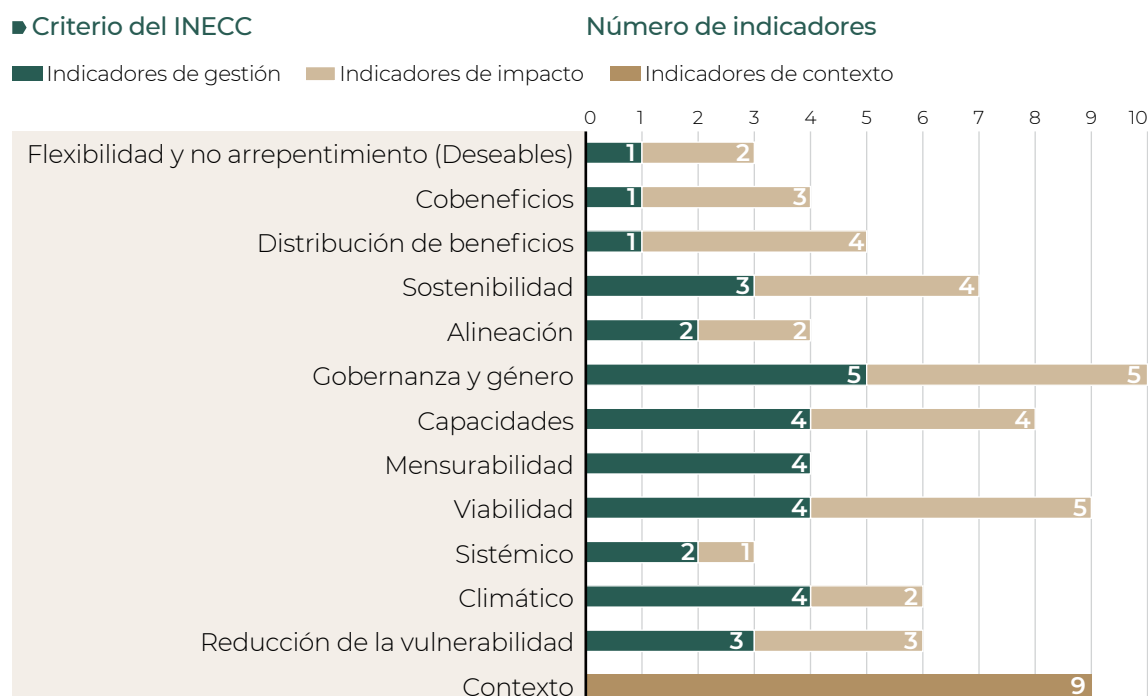
Figura E.4. Fases para la propuesta y robustecimiento de los indicadores



Fuente: (INECC, 2020k).

El proceso metodológico para este fin está desarrollado con la participación de distintas personas involucradas en las tres fases (Figura E.4). Esto dio como resultado la propuesta final de 77 indicadores, desagregados en 9 de contexto, 34 de gestión y 34 de impacto, los cuales se muestran en la Figura E.5.

Figura E.5. Composición de la propuesta final de indicadores, agrupados según los criterios del INECC y diferenciándolos en indicadores de contexto, de gestión y de impacto



Fuente: (INECC, 2020k).

Los indicadores están divididos en dos grupos para una mayor orientación (INECC, 2020k):

Indicadores de contexto para orientar procesos de adaptación. Muestran información inicial para caracterizar el contexto en sus aspectos socioeconómicos, culturales y ambientales vinculados con las condiciones de vulnerabilidad al cambio climático de la población y territorio sobre el sitio donde se implementa o implementará la medida de adaptación. Dan un primer esbozo para orientar los procesos. Fueron propuestos nueve indicadores vinculados con el criterio de “Contexto local” del INECC (INECC, 2020b).

Estos datos pueden robustecerse con información derivada de ejercicios y/o diagnósticos participativos, de las evaluaciones de la vulnerabilidad del Proceso de Adaptación al Cambio Climático efectuadas, y de otras fuentes.

Indicadores de gestión e impacto para el M&E de la adaptación al cambio climático en

el territorio. Este grupo contiene indicadores sensibles al contexto local. Tiene como base la información que se puede recabar a partir de la aplicación de las herramientas para el M&E u otras metodologías de recolección de información. Están propuestos 34 indicadores de gestión y 34 de impacto alineados a los 12 criterios del INECC (INECC, 2020b) Los cuales abordan:

Indicadores de gestión para conocer el cumplimiento de los avances administrativos, de los procesos y de las actividades programáticas de la ejecución de una medida de adaptación.

Indicadores de impacto para determinar los principales resultados de la medida de adaptación en términos de la disminución de las condiciones de vulnerabilidad, y de las transformaciones generadas por ésta.

Es importante comentar que la aplicación de estos 77 indicadores derivará del conocimien-

to específico de la medida y el contexto bajo el cual se desarrolla, pero, como punto de partida, brindan información relevante para el seguimiento de los procesos de adaptación al cambio climático a nivel local (INECC, 2020k).

Además, se recomienda ampliamente que la recopilación de la información para los indicadores propuestos se base en la desagregación de los datos en las siguientes dimensiones: condición socioeconómica, sexo, edad, etnicidad, lengua y discapacidad. También es recomendable el uso de las cuatro herramientas para el M&E. Finalmente, es importante generar consensos con las personas clave que permitan la validación, seguimiento y mejora de los indicadores (INECC, 2020k).

IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS Y SISTEMAS

El país prevé establecer y consolidar mecanismos de M&E que serán integrados en el Sistema de Información de los Avances en Transversalidad (SIAT-NDC), próximamente a ser operacional con el fin de fortalecer la transparencia en el reporte de los avances y resultados obtenidos en la reducción de la vulnerabilidad.

El SIAT-NDC es un sistema de información en línea que integra y da seguimiento a acciones de mitigación, adaptación y financiamiento, a nivel nacional y subnacional, que permite conocer su grado de avance, a la vez de identificar, cuantificar e integrar su aportación al cumplimiento de las metas de adaptación de México (SEMARNAT, 2019d). El sistema tendrá ▶

◀ el objetivo de compilar, presentar datos e información específica, integrada, desarrollada y almacenada en subsistemas. Será desarrollado bajo estándares nacionales e internacionales de MRV, así como de M&E (SEMARNAT, 2019d).

Entre los primeros esfuerzos gestados para el desarrollo de esta herramienta, se encuentra el Sistema de Seguimiento de Acciones Climáticas a nivel Subnacional, promovido por la SEMARNAT y el INECC con recursos de la GIZ y la asistencia técnica de la agencia española Global Factor. Esta plataforma está organizada en una serie de apartados que recaban información para monitorear y reportar las acciones que se están implementando en materia de adaptación y mitigación a nivel estatal y municipal dentro del país (IKI Alliance Mexico, 2020).

Por otra parte, a través del Paquete para la Acción Climática Mejorada (CAEP, por sus siglas en inglés) de la coalición global de países e instituciones, NDC Partnership, se llevaron a cabo los proyectos: “A459 - Sistemas de alerta temprana y reducción de riesgos por inestabilidad de laderas asociados a la deforestación y degradación en contextos de cambio climático” y “A460 - Adaptación Basada en Ecosistemas Costeros, cuenca baja del municipio de Tuxpan, Veracruz y Celestún, Yucatán”. A continuación, se presentan más detalles sobre estos proyectos y los principales resultados vinculados al M&E (Tabla E.12).

Tabla E.12. Proyectos financiados por el Paquete para la Acción Climática Mejorada (CAEP, por sus siglas en inglés), con componentes enfocados a la promoción y fortalecimiento de los sistemas de M&E en medidas de adaptación al cambio climático

Nombre del proyecto	
A459 - Sistemas de alerta temprana y reducción de riesgos por inestabilidad de laderas asociados a la deforestación y degradación en contextos de cambio climático.	A460 - Adaptación Basada en Ecosistemas Costeros, cuenca baja del municipio de Tuxpan, Veracruz y Celestún, Yucatán.
Instituciones participantes	
SEMARNAT, INECC, WRI, PNUD	SEMARNAT, INECC, WRI, Fundación Mexicana para el Océano A.C. (TOF, por sus siglas en inglés)

Municipios considerados	
Cintalapa, Chiapas	Tuxpan, Veracruz y Celestún, Yucatán
Objetivo general	
Impulsar la implementación de la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC) en materia de adaptación al cambio climático a través de: a) el desarrollo de un modelo de análisis de riesgos a deslizamientos de laderas que incorpore variables de deforestación y precipitación con escenarios de cambio climático; b) medidas de adaptación al cambio climático que fortalezcan la capacidad de preparación y respuesta de las comunidades locales ante estos peligros a través de los sistemas de alerta temprana y; c) medidas de adaptación basada en ecosistemas que reduzcan el peligro de las comunidades a esta amenaza y promuevan el manejo sostenible de los ecosistemas.	Acelerar la implementación del componente de adaptación de la NDC, en particular la AbE, por medio del estudio, priorización y monitoreo de medidas de adaptación en ecosistemas de carbono azul, específicamente manglares en Tuxpan, Veracruz y Celestún, Yucatán.
Principales alcances logrados en M&E	
Desarrollo de un diagnóstico de vulnerabilidad actual y futura y socialización de los resultados.	Socialización de la caja de herramientas del INECC a través de la organización de talleres virtuales con personas expertas implementadoras de medidas AbE en el nivel local, subnacional y de instituciones públicas federales y estatales. Esta actividad derivó en un intercambio de experiencias que permitirán robustecer las herramientas del INECC (2019g), así como fortalecer el tema de M&E a nivel local.
Difusión y priorización de las medidas de adaptación propuestas con la comunidad.	
Propuesta de una serie de indicadores para el M&E de las medidas, tomados de la batería de indicadores propuestos por (INECC, 2020k), así como el desarrollo de la línea base para su medición.	
	Propuesta de metodologías para el diseño, priorización y mapeo de personas e instituciones involucradas para la selección de indicadores y para la implementación de sistemas de M&E en medidas AbE en manglares para municipios costeros del Golfo de México.

Fuente: (WRI, PNUD, SEMARNAT, INECC, 2021) y (WRI, TOF, SEMARNAT, INECC, 2021).

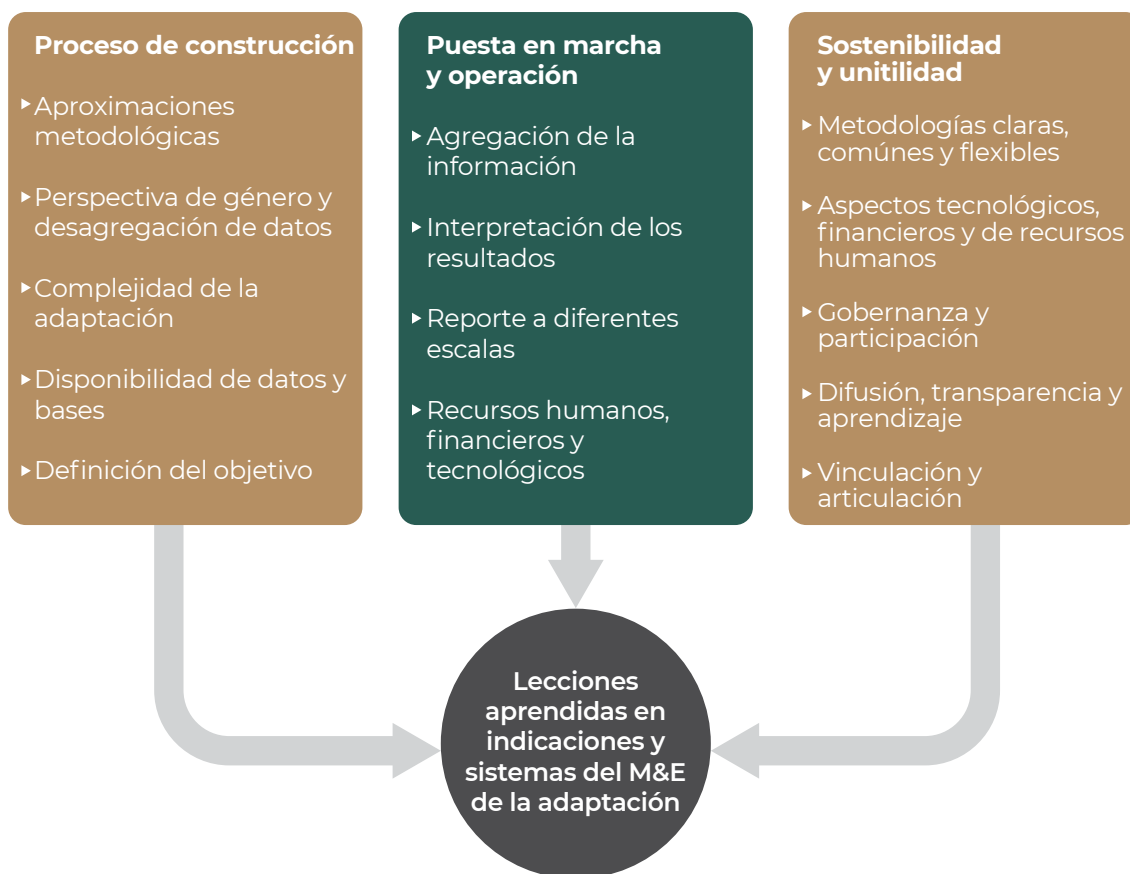
FORTALECIMIENTO DEL M&E

Con el objetivo de mejorar la propuesta de indicadores de adaptación del INECC, en 2021 se llevó a cabo un intercambio de experiencias sobre la construcción, puesta en marcha, operación y sostenibilidad de indicadores y sistemas de M&E de la adaptación al cambio climático, que permita la identificación de buenas prácticas, retos y oportunidades, detectados mediante compartir el conocimiento actual (INECC, 2021d).

Derivado de este intercambio, el INECC identificó una serie de temas clave para la construcción, puesta en marcha, operación y sostenibilidad de indicadores y sistemas de M&E, lo cual fue complementado con la experiencia adquirida por la institución en la materia y con la in-

formación recabada de un formulario en línea a personas expertas, la propuesta de temas clave identificados se muestra en la Figura E.6.

Figura E.6. Temas clave sobre buenas prácticas, retos y oportunidades detectados para el Monitoreo y Evaluación de la adaptación al cambio climático



Fuente: (INECC, 2021d).



Flickr: Mal B

Cozumel, Quintanarro

F) MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y/O PLANES DE DIVERSIFICACIÓN ECONÓMICA, INCLUIDOS LOS CO-BENEFICIOS DE MITIGACIÓN

Este capítulo contiene información sobre la sinergia de la adaptación con la mitigación, y también se aborda cómo la planificación climática incide en otros temas como el desarrollo sostenible, diversificación económica, economía social y la reducción de la pobreza..

I. Co-beneficios de mitigación de las acciones de adaptación

El Gobierno de México reconoce la importancia de fortalecer las sinergias adaptación-mitigación, pues ambos son elementos clave para la consolidación de trayectorias más resilientes al clima y que al potenciar estas sinergias se tendrá un beneficio integral para el desarrollo del país, se podrán generar cambios estructurales y modificaciones en los patrones de producción y de consumo, y se potenciarán los co-beneficios en el largo plazo. Lo anterior es enfatizado en el anexo de información para facilitar la Claridad, Transparencia y Comprensión (CTU,

por sus siglas en inglés) de la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) del país.

En el corto plazo, la identificación de sinergias adaptación-mitigación permitirá orientar y dirigir las opciones financieras a la implementación de intervenciones integrales en el territorio que apoyen el avance de los compromisos de adaptación del país, así como de otros marcos internacionales y nacionales, haciendo un uso más eficaz de los recursos financieros e institucionales.

De manera general, los temas abordados en materia de adaptación con sinergias hacia la mitigación son los sistemas resilientes al clima, las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), la producción y consumo sostenibles, la conservación y restauración de los ecosistemas, el combate de la desertificación, el uso sostenible de los recursos, y el tratamiento de aguas residuales (Figura F.1).

Figura F.1. Sinergias hacia la mitigación en los temas prioritarios en materia de adaptación de México en el marco del Acuerdo de París

Prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio

- Atención de municipios vulnerables
- Resiliencia en asentamientos humanos
- Soluciones basadas en la Naturaleza

Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria

- Producción y consumo sostenibles
- Resiliencia en las cadenas de valor
- Diversificación de cultivos

Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos

- Cero deforestación
- Conservación y restauración de los ecosistemas
- Carbono azul
- Combate de la desertificación
- Pago por Servicios Ambientales

Gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático

- Uso sostenible de los recursos hídricos
- Conservación, protección y restauración de cuencas
- Tratamiento de aguas residuales
- Soluciones basadas en la Naturaleza

Protección de infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible

- Soluciones basadas en la Naturaleza

Fuente: Elaboración propia.

Estas sinergias yacen en la inherente aplicación de los enfoques de SbN y de la adaptación para el diseño de medidas, priorizando una articulación multiactor y la atención de prioridades en el territorio. Enfatizando en temas y sectores clave como son el agropecuario, pesquero, forestal, marino-costero y urbano.

II. Planes de diversificación económica

La planificación climática en adaptación permite abordar las cuestiones de desarrollo sosteni-

ble, diversificación económica, y la reducción de la pobreza de manera integral.

En lo que respecta a la diversificación económica en los compromisos en materia de adaptación identificados por México en el marco del Acuerdo de París, es abordada de manera general a través de la generación de sistemas resilientes al clima, la identificación de nuevos medios de vida, en el avance en la seguridad alimentaria, la creación de oportunidades de empleo y de la reducción de la pobreza y las desigualdades (Figura F.2).

Figura F.2. Diversificación económica en los temas prioritarios en materia de adaptación identificados por México en el marco del Acuerdo de París

Prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio

- Atención de municipios vulnerables
- Resiliencia de asentamientos humanos

Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria

- Paisajes bioculturales
- Resiliencia de las cadenas de valor
- Diversificación de cultivos
- Seguridad alimentaria
- Transferencia del riesgo

Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos

- Aprovechamiento forestal sustentable
- Pago por Servicios Ambientales

Acciones concretas de la sección anterior y de ésta sobre los avances realizados por México al respecto, están incluidas en la sección “ii. Esfuerzos de adaptación de los países en desarrollo para reconocimiento” del capítulo E y en los capítulos G y H.

Asimismo, en lo que respecta a la economía social, resalta el papel del Instituto Nacional de la Economía Social (INAES) como institución que contribuye al desarrollo social y económico del país, a la generación de fuentes de trabajo digno, al fortalecimiento de la democracia, a la equitativa distribución del ingreso y a la mayor generación de patrimonio social (INAES, 2019), cuya labor permite coadyuvar a contar con medidas de adaptación viables y que permitan fortalecer el tejido y empoderamiento comunitario y articular acciones territoriales, económicas, eficaces y sustentables.

Fuente: Elaboración propia.



Flickr: Miguel Discart

Tulum, Quintanarro

G) CONTRIBUCIÓN A OTRAS CONVENCIONES Y MARCOS INTERNACIONALES

El Gobierno de México ha firmado y ratificado diversos acuerdos internacionales, en el marco de éstos realiza acciones que abonan al cumplimiento del componente de adaptación al cambio climático en el marco del Acuerdo de París, al Objetivo Mundial relativo a la Adaptación (GGA, por sus siglas en inglés) y al desarrollo sostenible, así como al reconocimiento de sus visiones y objetivos en el diseño de los instrumentos de política y planeación.

La articulación de la adaptación al cambio climático con otras agendas internacionales es importante, evidente y favorable en las etapas de diseño e implementación de medidas en los contextos nacional, estatal y local, por lo cual debe fortalecerse para acelerar la adaptación.

El capítulo enfatiza la relevancia de la sinergia de la adaptación con algunos de los acuerdos internacionales en que participa el país, así como acciones concretas que ilustran el esfuerzo nacional para consolidar las sinergias.

I. Sinergias entre la adaptación y los ODS

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, es una hoja de ruta que busca erradicar la pobreza, proteger al planeta y asegurar la prosperidad para todos sin comprometer los recursos para las futuras generaciones, (SEMARNAT, s.f.). Consta de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En materia de adaptación al cambio climático, esta agenda representa una valiosa

herramienta ya que la mayoría de sus objetivos contienen metas que inciden en la disminución de la vulnerabilidad al cambio climático.

Los ODS establecen pautas para alinear los programas y acciones del gobierno y del sector privado a fin de alcanzar las metas globales, mismas que contribuyen a la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático de:

- I) Las personas, al buscar mejorar las condiciones de vida, equidad, igualdad, educación, el acceso a la salud y a la seguridad alimentaria;
- II) Los sistemas naturales, a través de la conservación de los ecosistemas y la reducción de riesgos de afectación; y
- III) Los sistemas productivos, al fomentar la innovación y el desarrollo sustentable.

El Gobierno Federal impulsa una serie de acciones que abonan a las metas de los 17 ODS y, que, además, inciden en el cumplimiento de sus compromisos en materia de cambio climático en el marco del Acuerdo de París (SEMARNAT, 2020f):

- La re-orientación de la política agropecuaria para apoyar a los pequeños productores campesinos.

- El vuelco hacia la agroecología con apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
- La soberanía alimentaria y la prohibición de los cultivos transgénicos.
- Reforestación de un millón de hectáreas.
- El compromiso presidencial para evitar la privatización del agua y promulgar una nueva Ley de carácter social.

Como parte de un plan para la identificación e implementación de acciones que den insumos para el cumplimiento de cada uno de los ODS, el Gobierno Federal elaboró la Estrategia Nacional para la Implementación de la Agenda 2030 en México (SEMARNAT, 2019e). Este documento presenta una serie de retos identificados y acciones que se promoverán desde el gobierno para atender cada uno de los objetivos de la Agenda.

Entre los retos constantes, se identifica la necesidad de que todas las dependencias del Gobierno de México incluyan la visión ambiental en todos sus proyectos prioritarios, al igual que consideren la sostenibilidad económica y la medición del impacto social. Adicionalmente, en varios puntos se menciona la importancia de fortalecer la política ambiental a través de la articulación de instrumentos y mecanismos que lleven a la plena ejecución de las leyes y normas que buscan proteger al medio ambiente. En el Anexo G (Tabla AG.1) se detalla la información referente a adaptación.

II. Sinergias entre la adaptación y el Marco de Sendai

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, se trata de una declaración por parte de los Estados miembros de las Naciones Unidas sobre la importancia de reducir el riesgo existente, evitar la generación de nuevos riesgos y aumentar nuestra resiliencia para enfrentar el riesgo residual (SEMARNAT, 2019f).

En México, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) es el organismo encargado de coordinar los esfuerzos para generar una plataforma que recopile bases de datos de cada uno de los sectores gubernamentales involucrados, con información que abone al cumplimiento y fortalezca el desarrollo de política pública en gestión integral de riesgos en el país.

En materia de adaptación al cambio climático, las cuatro prioridades de este Marco (UNISDR, 2015) se vinculan con dos temas prioritarios en materia de adaptación de México en el marco del Acuerdo de París (prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio, y protección de la infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible). En ese sentido, las medidas de adaptación y las de gestión de riesgo de desastres se planifican, diseñan e implementan para horizontes de tiempo complementarios.

Asimismo, es importante mencionar que la implementación del Marco de Sendai requiere crear sistemas y mecanismos intersectoriales que permitan medir los avances nacionales y, que a su vez, sirvan como indicadores para la toma de decisiones informadas y que inciden en el cumplimiento de otros compromisos internacionales, como los adquiridos con el Acuerdo de París. Las agendas y el trabajo para consolidar la sinergia entre medidas de adaptación al cambio climático y medidas de gestión del riesgo han mostrado avances positivos que deben ser impulsados en forma integral para reducir el costo económico y socioambiental actual y proyectado para los sistemas humanos.

III. Sinergias entre la adaptación y el Convenio sobre la Diversidad Biológica

La pérdida de especies y servicios ambientales es uno de los principales problemas a nivel global, con probabilidad de complicarse en los próximos años por condiciones de un clima cambiante. México ocupa el quinto lugar como país megadiverso, alberga entre el 10% a 12% de las especies animales y vegetales del mundo, muchas de las cuales son endémicas (SEMARNAT-INECC, 2018). Además, los derechos hu-

manos, como el derecho al agua potable y la alimentación, a la salud y a un medio ambiente sano, dependen de la salud y funcionalidad de los ecosistemas y la diversidad que en ellos se encuentra.

La adaptación y sus distintos enfoques muestran resultados positivos para reducir la vulnerabilidad de la biodiversidad, de los sistemas productivos y de los asentamientos humanos que en ellos habitan o que dependen de los bienes y servicios ambientales que proveen, lo que contribuye al logro de los objetivos de la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) de México, la adaptación global y el cumplimiento de los ODS.

La sinergia entre la adaptación al cambio climático y el objetivo del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) está dada a través de enfoques basados en ecosistemas, ya que comparten un fin común de conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se derivan de la utilización de los recursos genéticos.

La coordinación de la adaptación al cambio climático con el CDB y las metas del Marco Mundial de la Diversidad Biológica (GBF, por sus siglas en inglés) es sólida y evidente a través de las acciones complementadas con las medidas listadas para los ODS 6, 14 y 15 del Anexo G, Tabla AG.1, y con los proyectos de adaptación que contribuyen al GGA, sección “i. Progresos y resultados alcanzados de las medidas de adaptaci” del capítulo E.

Cabe resaltar la colaboración del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) con la red de Amigos de la Adaptación basada en Ecosistemas (FEBA, por sus siglas en inglés) y la Asociación para el Medio Ambiente y la Reducción del Riesgo de Desastres (PEDRR, por sus siglas en inglés), en la cual se aportaron insumos para las deliberaciones del GBF, resaltando que las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) son un término que abarca enfoques de trabajo como la Adaptación basada en ecosistemas (AbE), la Reducción del

Riesgo de Desastres basada en Ecosistemas (Eco-DRR) y la Mitigación basada en Ecosistemas (MbE) (PEDRR-FEBA, 2020).

La sinergia entre la adaptación al cambio climático y el CDB se ha fortalecido a lo largo del siglo XXI, principalmente porque las instituciones responsables de su implementación en México son parte del sector ambiental y porque ha permeado en las medidas que desarrollan sectores como turismo y desarrollo urbano. Los esfuerzos deben fortalecerse para consolidar las dos agendas en los sectores productivos e integrarlas en otros sectores relevantes, como el agropecuario, el de comunicaciones y el de bienestar.

IV. Sinergias entre la adaptación y otros marcos/convenciones internacionales relevantes

La relación entre los enfoques de la adaptación y las acciones que se realicen en el sector agropecuario, resulta evidente para conservar el suelo y revertir la degradación de los mismos como parte del objetivo de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD), no obstante, la sinergia entre esta convención y la CMUNCC aún se encuentra en una etapa temprana para el diseño e implementación de medidas de adaptación en el país, aunque tiene mayor avance con respecto a medidas de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero que indirectamente contribuyen a la adaptación.

Resulta importante fortalecer la sinergia entre las dos agendas, así como las capacidades de la Comisión Nacional de las Zonas Áridas (CONAZA) para el diseño e implementación de medidas de adaptación, encaminadas a disminuir los impactos en tierras productivas y en ecosistemas. Además, los impactos en las propiedades del suelo a consecuencia del cambio climático tendrán implicaciones para la agricultura y ganadería mexicana, que incidirán en la seguridad alimentaria de las generaciones futuras (Harley, 2006); (INECC, 2019a).

Además, México tiene en su territorio Sitios Ramsar, espacios que cumplen con los criterios establecidos por la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención Ramsar) y que, además, contribuyen a reducir el riesgo de desastres en zonas costeras, al igual que brindan servicios ecosistémicos de relevancia para el país (SEMAR-NAT-INECC, 2018). Al 2020, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) atendió 142 sitios inscritos por México en esta Convención, los cuales tienen una extensión total de 8.6 millones de hectáreas, con lo que México ocupa el segundo lugar a nivel mundial. Asimismo, 69 Áreas Naturales Protegidas (ANP) están relacionadas territorialmente con 81 Sitios Ramsar en el país (CONANP, 2020).



Flickr: Rafael Saldaña

Reserva de la Biósfera Santuario Mariposa Monarca

H) INFORMACIÓN SOBRE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN CON PERSPECTIVA DE GÉNERO, CONOCIMIENTOS TRADICIONALES, CONOCIMIENTOS DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS Y CONOCIMIENTOS LOCALES

El cambio climático pone al descubierto y con frecuencia acentúa las desigualdades sociales, de género, de acceso a los recursos y a la educación, entre otros (SEMARNAT-INECC, 2018). Por lo tanto, las medidas de adaptación al cambio climático deben contribuir a reducir las brechas de desigualdad y abordar con diversas estrategias las diferentes vulnerabilidades de los grupos de la población. Es decir, se requiere de una adaptación integral donde se enfoquen los problemas y soluciones desde lo ambiental, social, cultural, económico y climático.

Al respecto, México ratificó en la Conferencia de las Partes (COP) 24 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) su compromiso con el respeto a los derechos humanos, integrando un enfoque de igualdad de género, priorizando necesidades de grupos en condiciones de vulnerabilidad, fomentando la inclusión y el reconocimiento de los conocimientos científicos, así como su aplicación en conjunto con los saberes de los pueblos originarios indígenas bajo el principio de equidad intergeneracional, con el fin de lograr una adaptación incluyente y efectiva ante el cambio climático y contribuir a la disminución de las brechas de desigualdad existentes en el país (SEMARNAT-INECC, 2018) se describe en el presente capítulo.

I. Consideración de la dinámica de los grupos vulnerables

La vulnerabilidad al cambio climático, además de la ubicación geográfica o las condiciones climáticas extremas, depende de las condiciones ambientales y las características socioeconómicas de las personas. La población marginada social, económica, cultural, política y/o institucionalmente es altamente vulnerable al cambio climático, ya que su capacidad para enfrentar, resistir y recuperarse de los efectos es menor que la del resto de la población (INECC, 2018i). La pobreza, las desigualdades de género, de etnia, de clase social, entre otras, determinan las vulnerabilidades y las capacidades adaptativas con las que cuenta una población o grupo determinado, de esta forma, el cambio climático afecta de forma diferenciada a los grupos de personas (SEMARNAT-INECC, 2018).

México ha incrementado sustancialmente su experiencia y lecciones aprendidas sobre la importancia de incluir la participación social en el Proceso de Adaptación buscando obtener información de las personas clave sobre el grado y tipo de desigualdad que presentan las personas (hombres y mujeres) y grupos sociales; sus necesidades y percepciones, así como el grado de sensibilidad ante fenómenos hidrometeorológicos extremos (FHE). A partir de esta información se pueden diseñar medidas efectivas

que contribuyen a reducir las desigualdades y la vulnerabilidad al cambio climático.

Las medidas que detonan o reducen la vulnerabilidad y que consideran las necesidades y experiencias de los grupos indígenas, locales, marginados, y jóvenes vulnerables aparecen a continuación, en el caso de género se mencionan en la sección “ii. Consideración de la dinámica de género” del presente capítulo.

Entre estas acciones están:

► El proyecto de adaptación al cambio climático en humedales costeros del Golfo de México. Tuvo un arraigo en las comunidades locales, con aportes y la participación activa de las partes interesadas para realizar acciones que contribuyeron en la adaptación de las poblaciones locales ante inundaciones, escasez de agua potable, inseguridad alimentaria y conservación de manglares. Asimismo, se hizo especial hincapié en el empoderamiento de las mujeres locales a través de talleres con enfoque de género donde se indagó sobre la percepción social del riesgo diferenciado para hombres y mujeres.

► Proyecto Conservación de Cuencas Costeras en el Contexto de Cambio Climático (C6). Desarrolló metodologías y estrategias de participación social con enfoque de género (promoviendo el liderazgo de las mujeres en sus comunidades, mecanismos que aseguren su participación en la toma de decisiones, además de apoyos para elaborar propuestas y recibir fondos) y con materiales traducidos en las lenguas de los pueblos originarios de las regiones de incidencia (INECC, 2018c).

► El Corredor Biológico Mesoamericano en México. El esfuerzo realizado significó la interacción con 1,241 comunidades. Las acciones desarrolladas beneficiaron anualmente a un promedio de 13,000 personas, de las cuales, alrededor de un tercio correspondió a población indígena (CONABIO, 2017); (CONABIO, 2020).

► Medidas para acercar los servicios de salud a grupos vulnerables. Fueron realizadas consultas a población indígena a través de brigadas de salud del Instituto Mexicano del Seguro Social y la Secretaría de Bienestar (IMSS-BIENESTAR), para la contención de brotes epidémicos de dengue (SALUD, 2020a), que tiene potencial de exacerbarse con el cambio climático.

► El Programa Sembrando Vida. Busca atender dos problemáticas: la pobreza rural y la degradación ambiental. Sus objetivos son rescatar al campo, reactivar la economía local y la regeneración del tejido social en las comunidades (BIENESTAR, 2020c).

► La inversión para proyectos productivos en zonas con marginación. Para estimular el incremento en la productividad e inversión en las Unidades de Producción Primaria, el Gobierno Federal destinó una inversión por 2,299,627,750.00 pesos para proyectos de personas productoras de bajos ingresos en zonas de alta y muy alta marginación y proyectos productivos de mujeres productoras (SADER, 2020e).

► Programa de Desarrollo Rural (PRO-DETER). Dirigido a personas productoras vulnerables en territorios con población indígena. El 11.6% del total de las personas beneficiarias en 2020 (13,896), corresponden a pueblos originarios (SADER, 2020e).

► La atención a personas productoras de pequeña escala, a través del Programa Producción para el Bienestar enfocado a granos, caña de azúcar y de café de localidades indígenas de alta o muy alta marginación (SADER, 2020e).

► Con el apoyo del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR, por sus siglas en inglés) de Colombia y Guatemala, en México se han instalado, entre 2019 y 2021, tres Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA): en Chiapas, Oaxaca y Estado de México. Las MTA son una iniciativa que consiste en espacios donde las

personas productoras, investigadoras, académicas y el gobierno discuten sobre los cambios meteorológicos esperados en su región y sobre cómo estos cambios pueden afectar sus cultivos. La iniciativa va dirigida a las personas agricultoras más vulnerables (CIMMYT, s.f.).

- El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) participó en la elaboración de un cuadernillo para orientar a las comunidades indígenas en el tema de adaptación al cambio climático (SEMARNAT, 2020e).
- Formación de recursos humanos de pueblos indígenas. La Universidad Autónoma de Chapingo albergó a estudiantes originarios de pueblos indígenas (24%), provenientes de 45 pueblos originarios del país; los más representativos, de acuerdo con su lengua materna, el Náhuatl, el Zapoteco y el Mixteco (SADER, 2020e).
- El Programa para el Mejoramiento de la Producción y Productividad Indígena (PROIN). Apoyó 417 proyectos para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático, los cuales están dirigidos a la protección de los recursos naturales, la recuperación de la flora y fauna nativa y la recuperación del suelo de los sitios a beneficiar. En 2019 apoyó 220 acciones con una inversión de 64.8 mdp en 138 municipios de 20 entidades federativas, en beneficio de 1,327 mujeres y 2,120 hombres indígenas y personas afro mexicanas (INPI, 2019).

Estos son casos representativos para continuar fortaleciendo y mejorando las capacidades nacionales y la cooperación internacional a fin de transitar a la implementación de medidas de adaptación al cambio climático que consideren explícitamente las necesidades y experiencias de los grupos vulnerables en México y en otros países.

II. Consideración de la dinámica de género

El cambio climático y la adaptación no son asuntos neutrales al género ya que las mujeres y los hombres enfrentan los impactos, presentan vulnerabilidades y dan respuestas diferentes y condicionadas al fenómeno, por ejemplo, debido a dependencias diferenciadas sobre los recursos naturales, el acceso desigual a servicios de salud y puestos de toma de decisiones, un incremento de la carga de trabajo para las mujeres y un aumento de la violencia de género, entre otros, (véase sección “v. Grupos sociales vulnerables” del capítulo B). Algunos datos al respecto son que durante 2020 se contabilizaron 2.5 millones de mujeres más que hombres en situación de pobreza. Cuatro de cada diez mujeres vivían en situación de pobreza, relación que se profundiza en la población indígena, donde siete de cada diez se encontraban en esta situación. Además, las mujeres indígenas presentan un porcentaje mayor (29.8%) de pobreza extrema en comparación con el dato nacional (8.5%), (INMUJERES, 2021b). Asimismo, en algunos casos, las mujeres no cuentan con suficientes capacidades para actuar y tomar decisiones antes y después de un desastre. Un caso, es el de las mujeres ejidatarias que no son propietarias de la tierra, por lo que no pueden acceder a programas de equipamiento, infraestructura, créditos, arrendamiento, apoyos económicos por pago de servicios ambientales, tampoco están adecuadamente representadas en la toma de decisiones para organizar las actividades agropecuarias (INMUJERES, 2020b); (DOF, 2014a); (SEMARNAT-INECC, 2018).

Por lo anterior, se encuentran en las peores condiciones para enfrentar los problemas derivados de las variaciones en el clima como las pérdidas agrícolas por sequías o lluvias atípicas. Adicionalmente, las mujeres pobres de las áreas rurales llevan una sobrecarga de trabajo para administrar la producción para el autoconsumo, lo que les exige mayores esfuerzos para sostener la alimentación familiar. Por ende, el cambio climático y sus manifestaciones, como la sequía, tienen consecuencias sobre la carga de trabajo de las mujeres ya que incrementan el tiempo necesario para cumplir

con estas tareas convencionalmente asignadas.

Los procesos de adaptación con perspectiva de género tienen que considerar en el diagnóstico de vulnerabilidad las desigualdades y la magnitud de las brechas de género, así como los diferentes impactos, necesidades y perspectivas de las mujeres, con el fin de diseñar e implementar medidas focalizadas a disminuir las causas subyacentes de las desigualdades, los intereses estratégicos de las mujeres, el control y el acceso equitativo a los recursos, garantizar el acceso al crédito y a una toma de decisiones más igualitaria, cuestionar la división sexual del trabajo, al igual que la posición subordinada de las mujeres, y fortalecer su liderazgo. En paralelo, en un mismo territorio, las mujeres no son un grupo homogéneo, ya que existen grandes diferencias y necesidades entre ellas (de edad, educación, acceso y control de los medios de producción, de origen étnico, etcétera) (SEMARNAT-INECC, 2018).

Incorporar la perspectiva de género implica analizar la forma en que las desigualdades de género influyen en los factores que suelen aumentar la vulnerabilidad de ciertos grupos poblacionales al cambio climático, como las mujeres y las niñas (SEMARNAT-INECC, 2018).

En este contexto, el país ha tomado la iniciativa de incluir, de manera transversal, el enfoque de género, inicialmente entre mujeres y hombres, en las iniciativas de adaptación al cambio climático, desde la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) de México hasta el posicionamiento del país para que el enfoque de género fuera incorporado en el Acuerdo de París de la COP 21 y en el paquete climático de Katowice de la COP 24.

Esta determinación ha permeado sobre los compromisos de México en materia de adaptación en el marco del Acuerdo de París, a través de la realización de eventos que buscan la integración de la perspectiva de derechos humanos y género, involucrando la participación de personas servidoras públicas de las dependencias que integran la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), órganos descon-

centrados y organismos descentralizados, así como a instancias responsables de los temas transversales de derechos humanos, género y atención a grupos de población específicos.

La integración de las opiniones y recomendaciones de la academia y sociedad civil también han sido consideradas en este proceso, así como la detección de proyectos y actividades para ser contemplados en el Plan de Acción de Género, Derechos Humanos y Cambio Climático (SRE, 2021b), en el marco de los compromisos de México en materia de adaptación en el contexto del Acuerdo de París.

Las iniciativas que inciden en la adaptación que consideran las necesidades de los grupos de género e incluyen datos desglosados corresponden a:

- México ha logrado avances en la desagregación de la información por sexo que permitirá el desarrollo de estadísticas sobre género y medio ambiente (PNUMA, 2020). Ejemplos de esto corresponden a los resultados de los Censos de población y vivienda y los índices de pobreza que desagregan la información sociodemográfica diferenciada por sexo.
- El proyecto Fortalecimiento de la Efectividad del Manejo y la Resiliencia de las Áreas Protegidas promovió la participación activa de las mujeres a través del desarrollo de capacidades técnicas y de gestión, además de la implementación de medidas que abonan a la adaptación a través del desarrollo de Programas de Adaptación al Cambio Climático en Áreas Naturales Protegidas (PACC), (PNUD México-CONANP-GEF, 2020).
- El proyecto Adaptación en Humedales Costeros del Golfo de México ante los Impactos del Cambio Climático, diseñó medidas de adaptación a partir de un diagnóstico diferenciado de la vulnerabilidad que viven los hombres y las mujeres, y la identificación de la forma diferenciada en que se relacionan con los recursos naturales.

Promovió el empoderamiento de las mujeres en el diseño e implementación de las medidas mediante procesos y talleres participativos, colocándolas como agentes de cambio (SEMARNAT-INECC, 2018).

► El proyecto Conservación de Cuencas Costeras en el Contexto de Cambio Climático. Fomentó el liderazgo comunitario de las mujeres, así como mecanismos para su participación en la toma de decisiones mediante talleres y foros participativos. Estableció indicadores de género y cambio climático (PNUMA, 2020); (SEMARNAT-INECC, 2018).

► El proceso de actualización de la política de género del Fondo de Adaptación, destaca la importancia de articular medidas de adaptación con perspectiva de género a nivel nacional y subnacional, apoyar la generación de información desagregada por género dentro de los espacios de intervención para identificar las vulnerabilidades de hombres y mujeres en contextos particulares, así como la necesidad de diseñar indicadores cualitativos con perspectiva de género (SEMARNAT, 2020e).

► Planes de acción de género sobre el cambio climático (ccGAP, por sus siglas en inglés), en los que está asociado México con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, por sus siglas en inglés). Abordan las prioridades, necesidades y amenazas específicas de las mujeres, enfatiza además la importancia de tomar en consideración sus conocimientos y experiencias, para desarrollar planes innovadores e integrales de conservación, mitigación y adaptación (PNUMA, 2020).

► El diseño e implementación de la estrategia institucional de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) para la igualdad de género, Mujeres en el Territorio. Esta estrategia busca de manera enérgica incorporar la perspectiva de género en las políticas públicas que desarrolla e implementa esa Secretaría (SEDATU, 2020b).

► Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y plan de acción 2030: La estrategia contiene 19 líneas de acción, 50 acciones y 44 especificaciones que hacen una referencia directa a la inclusión de las mujeres en la gestión y uso de la biodiversidad. En 2018 fueron identificadas 45 iniciativas en el país sobre gestión, uso y manejo de biodiversidad diferenciada por género.

► Proyecto agrobiodiversidad. Entre las lecciones aprendidas ha demostrado que en la vinculación a mercados y en el emprendimiento de negocios ligados a la agrobiodiversidad, son las mujeres quienes las realizan en mayor parte, tanto en la transformación como en el comercio (PNUMA, 2020).

► La asistencia técnica a las mujeres que trabajan la tierra. La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y la SEDATU brindan asistencia a las mujeres que trabajan la tierra sin ser titulares de los derechos agrarios, con la finalidad de que puedan ser beneficiarias del Programa de Desarrollo Rural y, al mismo tiempo, puedan obtener la regularización y titulación de sus derechos agrarios (SEDATU, 2020b).

► La mejora del bienestar social de las personas que habitan zonas rurales. Destacan las acciones para aumentar la participación de las mujeres, esto es visible al no solicitar que sean ejidatarias o propietarias para acceder a los programas: Sembrando Vida (31% de las personas beneficiarias han sido mujeres) y Producción para el Bienestar (27.8% de los recursos dispersados en 2019 fueron para mujeres productoras agrícolas) (INMUJERES, 2020b).

► Incorporación del enfoque de género en el Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible. Modificó el requisito de acreditar la legal propiedad de los terrenos, y estableció criterios de calificación que favorecen las solicitudes de mujeres e indígenas; también determina como obligación de las personas beneficiarias

promover la participación equitativa. Asimismo, en la conformación de los comités de seguimiento debe participar al menos una mujer, y en las reglas de operación establece como sanción incurrir en prácticas discriminatorias hacia grupos de mujeres o indígenas (PNUMA, 2020).

► Buenas prácticas en la incorporación del enfoque de género en los programas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). La Comisión implementa medidas afirmativas, como, por ejemplo: puntaje adicional para las solicitudes presentadas por mujeres; apoyo a la ejecución de proyectos operados por mujeres a través de la adquisición de maquinaria o infraestructura para productos forestales; facilitar el acceso a mujeres que no tienen posesión legal sobre terrenos forestales; formación y capacitación constante al personal institucional en materia de género (PNUMA, 2020).

► Apoyo a mujeres a través de PRODETER. Se pusieron en marcha proyectos productivos agropecuarios, acuícolas y pesqueros, en beneficio de 44,148 Unidades de Producción Familiar (UPF). Del total de personas beneficiarias, las mujeres representaron cerca de una tercera parte (32%) (SADER, 2020e).

► En el Programa de Fertilizantes para el Bienestar, más del 40% del padrón son mujeres (SADER, s.f.). Esto se ha conseguido, en parte, porque ahora los requisitos para ser beneficiaria o beneficiario de un apoyo no solicitan la propiedad de la tierra sino su posesión. El padrón se conforma por un 27% de personas productoras ubicadas en localidades indígenas.

► Proyectos Productivos para Mujeres Indígenas y Afromexicanas del Instituto Nacional de Pueblos Indígenas (INPI). Está enfocado a mujeres organizadas para el desarrollo de actividades productivas y turísticas sostenibles que contribuyeron a mejorar sus condiciones de vida (INPI, 2019).

► Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático. El Atlas contiene un apartado especial para mostrar las brechas de género, a partir de la identificación de variables desagregadas por sexo y a nivel municipal, con la finalidad de brindar un panorama nacional sobre las condiciones en las que se desarrollan mujeres y hombres en los temas: salud; educación; ingreso económico; y trabajo no remunerado (INECC, 2019a).

► “Capacitación Técnica sobre Género y Cambio Climático”, organizada por el INECC, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en el marco del programa Climate Promise, con el fin de fortalecer los conocimientos para promover la implementación género responsiva de la NDC y, compartir buenas prácticas y ejemplos que se han realizado en otros países para promover la igualdad de género en la agenda climática (INECC, 2021c).

► Cursos para fortalecer la cultura de Protección Civil. Entre los temas impartidos están “Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades” y “La Protección Civil y los Desastres Naturales” (SEGURIDAD, 2021).

► Foros realizados por el INECC, la SEMARNAT y el Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES) para conocer o difundir investigaciones sobre género y cambio climático e identificar áreas de oportunidad en ese tema, como el “Foro en Materia de Género, Adaptación y Mitigación al Cambio Climático: Oportunidades, Lecciones Aprendidas y Desafíos”, (SEMARNAT-INECC, 2018).

► El INMUJERES organizó el “Curso-Taller de la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SEGOB-2015, Personas con discapacidad-Acciones de prevención y condiciones de seguridad en materia de protección civil en situación de emergencia o desastre”. El curso estuvo dirigido al personal del Instituto con la finalidad de que cuenten con herramientas para facilitar el apoyo de eva-

cuación de las personas con alguna discapacidad en caso de desastre (INMUJERES, 2019).

Estas medidas parten del reconocimiento de las desigualdades existentes en el territorio nacional y por lo tanto integran la perspectiva de género y se enfocan en mejorar las condiciones socioeconómicas de grupos vulnerables, directa e indirectamente reducen la vulnerabilidad al cambio climático. Asimismo, los avances iniciales con la inclusión temprana de la perspectiva de género permiten reducir el riesgo de que las políticas y programas públicos que pretenden atender los desafíos que el cambio climático impone a las comunidades humanas sean incompletas, y contribuyan a exacerbar las brechas de desigualdad.

III. Integración de conocimientos tradicionales, locales e indígenas

México reconoce que la adaptación es un proceso de aprendizaje continuo que requiere ser interdisciplinario, multiactor, multi-dimensional y factorial, así como transversal, tomando en cuenta el conocimiento local y el papel de los individuos y las organizaciones de la sociedad civil, además de las dinámicas socioeconómicas y geopolíticas de las sociedades (SEMARNAT-INECC, 2012b).

Los proyectos de adaptación al cambio climático son fortalecidos en las etapas de diseño e implementación con la participación de las comunidades locales y al retomar sus experiencias y conocimientos, percepciones y propuestas. Entre los casos documentados, detallados en la sección “i. Progresos y resultados alcanzados de las medidas de adaptación” del capítulo E, están:

► El proyecto Fortalecimiento de la efectividad del manejo y la resiliencia de las ANP que inciden en el territorio, involucró a comunidades locales con el fin de que fortalezcan y aporten insumos y experiencias relevantes para la construcción de PACC (PNUD México-CONANP-GEF, 2020); (CONANP, 2017).

► El proyecto Adaptación en Humedales Costeros del Golfo de México, en el que las comunidades locales que participaron proporcionaron información fundamental sobre las formas de adaptación que vienen desarrollando para enfrentar los desafíos climáticos, y participaron activamente en la identificación de la problemática ambiental de los lugares donde habitan, así como en socializar diversas soluciones que utilizan para adaptarse al cambio climático (SEMARNAT-INECC, 2018).

► El proyecto C6, en donde tuvieron lugar múltiples encuentros con personas representantes en las comunidades locales de las cuencas para el desarrollo de Planes de Acción de Manejo Integrado de Cuencas (PAMIC), (SEMARNAT-INECC, 2018).

► Sistemas Agroecológicos Tradicionales Altamente Resilientes (SATARES). Instrumento para el rescate y potencialización de aquellos agroecosistemas sustentables, en su mayoría agroforestales, con arraigo cultural en pueblos de raíz indígena. Son producto de sistemas de conocimientos y técnicas específicas que han perdurado a través del tiempo. En el primer semestre de 2020 fueron elaborados proyectos de Escuelas Agroecológicas para la Sustentabilidad (EAPS), con el fin de transmitir el conocimiento de los SATARES a las nuevas generaciones (SEMARNAT, 2020e).

► Visión nacional de manejo integrado del paisaje y conectividad. México la presentó como respuesta a los compromisos adquiridos en materia de biodiversidad, específicamente las Metas de Aichi del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020. Tiene el fin de asegurar la conservación y uso sustentable de los recursos naturales y culturales en beneficio del desarrollo nacional (SEMARNAT-CONABIO-CONAFOR-CO-NANP, 2017).

► El INECC apoyó al INPI en impartir en dos sedes el “Taller para el Fortalecimiento e Intercambio de Saberes de Comunidades

Indígenas y Afromexicanas que Implementan Acciones para la Mitigación y Adaptación de los Efectos del Cambio Climático” (INPI, 2019).

► Diálogo de pueblos indígenas sobre Cambio Climático, Biodiversidad y Desertificación. Facilitado por México (Secretaría de Relaciones Exteriores –SRE– e INPI) y Canadá, resaltó la importancia de las Soluciones basadas en la Naturaleza por parte de los pueblos indígenas, la incorporación de los derechos humanos y la perspectiva de género en ésta, así como las contribuciones clave de los pueblos indígenas para abordar la pérdida de biodiversidad, cambio climático y la desertificación (INPI, 2020).

La incorporación de los saberes locales en las medidas de adaptación ha mostrado éxito en los proyectos de adaptación. Una ventana de oportunidad es incluir los conocimientos indígenas en las medidas de adaptación, así como seguir fomentando la implementación de proyectos de adaptación y que éstos trasciendan a otros sectores diferentes al ambiental. El conocimiento indígena tradicional y local es clave para la comprensión del cambio climático, por lo que se debe promover su inclusión en los procesos científicos y políticos globales sobre el clima.

IV. Mecanismos institucionales para la participación igualitaria de todos los grupos de género y grupos vulnerables

El andamiaje institucional de México muestra una evolución y fortalecimiento para integrar las necesidades y considerar la participación de algunos de los grupos vulnerables al cambio climático en las consultas y el diseño de las medidas de adaptación en curso o planificadas. Los mecanismos institucionales están centrados principalmente en los grupos vulnerables (mujeres, niñas, niños, adultos mayores) así como en el grupo de pueblos indígenas y personas afromexicanas, como aparece a continuación.

Los mecanismos para involucrar a grupos vulnerables ante el cambio climático se relacionan con:

► El Programa Nacional para la Igualdad entre Hombres y Mujeres (PROIGUALDAD) 2020-2024, centrado en acciones sustantivas para transversalizar la perspectiva de género en instrumentos de política pública federal y subnacional, entre otros temas, sobre cambio climático, así como atender las necesidades de las mujeres y fortalecer sus liderazgos y capacidades de negociación (INMUJERES, 2020c); (OECD, 2021b).

► El INMUJERES tiene una agenda activa en lo que respecta a la incorporación de la perspectiva de género en la gestión integral del riesgo de desastre y en el sector medio ambiental, particularmente en los temas de cambio climático, bosques y acceso a recurso hídricos, a fin de contribuir en la reducción de la vulnerabilidad de grupos de atención prioritaria como las mujeres, las y los niños, las adultas mayores, la población hablante de lengua indígena y las personas con discapacidad. Lo anterior, a través de su interacción en reuniones del Grupo de Trabajo de Políticas de Adaptación (GT-ADAPT) de la CICC para fortalecer y brindar asesoría técnica para la incorporación de la perspectiva de género en las acciones del grupo, y la instrumentación del Programa de Fortalecimiento a la Transversalidad de la Perspectiva de Género (PFTPG) en la República Mexicana, que incluye metas en materia de cambio climático, mitigación y adaptación. Esto a través de su participación en la formulación de instrumentos de planeación, implementación y evaluación (INMUJERES, 2019); (INMUJERES, 2021a).

► El Grupo Interinstitucional de Género y Cambio Climático (GIGCC) fue creado a principios del año 2020 y está coordinado por la SEMARNAT, el INMUJERES y el INECC. Tiene como objetivo generar insumos para fortalecer políticas públicas en materia de mitigación y adaptación al cambio climático con perspectiva de género.

ro; cuenta, además, con la colaboración de dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal (APF), la sociedad civil, organismos internacionales, personas expertas en el tema y con otros niveles de gobierno.

► El INPI apoya proyectos productivos y de recuperación ambiental en municipios con población indígena. También participa y organiza acciones para incluir la perspectiva de género como parte de las políticas públicas de cambio climático y en los foros internacionales (INPI, 2019).

► La instalación de la Mesa de Trabajo con Perspectiva de Interculturalidad en la Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil, en octubre de 2020, en conjunto con el INPI, el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI), el Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (CONAPRED), la Facultad de Geología de la Universidad Autónoma de México, la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México, la Secretaría de Protección Civil del Estado de Chiapas, entre otros (SEGURIDAD, 2021).

► El Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural, A.C. (INCA Rural) diseña, impulsa y coordina estrategias de educación no formal participativas e innovadoras, que contribuyen al fomento de desarrollo de un sector agroalimentario productivo, competitivo, rentable, sustentable y justo, que incida en la seguridad alimentaria del país y la calidad de vida de la población rural (SADER, 2020e).

► El INPI, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y en coordinación con la SRE, organizó el Grupo de Trabajo Internacional para Asuntos Indígenas (IWGIA, por sus siglas en inglés), (INPI, 2019).

Los avances de México para institucionalizar la participación de algunos de los grupos vulnerables (mujeres, niñas, niños, indígenas y personas afromexicanas) para el diseño e implementación de medidas de adaptación al cambio climático tienen potencial de consolidarse en el corto plazo a partir de la cooperación internacional, coordinación nacional, financiamiento, desarrollo de capacidades y el intercambio de experiencias entre países.

ANEXOS

ANEXO A

Tabla AA.1. Leyes estatales de Cambio Climático y Programas de las Entidades Federativas en materia de Cambio Climático

Entidad Federativa	Leyes de cambio climático		Programas de las Entidades Federativas en materia de Cambio Climático	
	Nombre	Fecha de publicación*	Nombre	Año de publicación
Aguascalientes	Ley de cambio climático para el Estado de Aguascalientes	06/04/2015 (03/07/2017)	N.D.	N.D.
Baja California	Ley de prevención, Mitigación y Adaptación del Cambio Climático para el Estado de Baja California	01/06/2012 (01/11/2018)	Programa Estatal de Acción contra el Cambio Climático de Baja California	2015
Baja California Sur	N.D.	N.D.	Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur	2012
Campeche	N.D.	N.D.	Programa Estatal de acción ante el Cambio Climático	2015
Chiapas	Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas	13/05/2015 (N.D.)	Programa de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Chiapas	2011
Chihuahua	Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua	22/06/2013 (22/02/2017)	Programa Especial de Cambio Climático de Chihuahua	2016
Coahuila	Ley para la adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático en el estado de Coahuila de Zaragoza	25/01/2013 (14/08/2020)	Plan Estatal Contra Cambio Climático en Coahuila	2013

Entidad Federativa	Leyes de cambio climático		Programas de las Entidades Federativas en materia de Cambio Climático	
	Nombre	Fecha de publicación*	Nombre	Año de publicación
Colima	Ley para la Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático para el Estado de Colima	22/11/2016 (N.D.)	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático	2014
Durango	Ley de Cambio Climático del Estado de Durango	07/07/2013 (23/03/2021)	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Durango	2012
Estado de México	Ley de Cambio Climático del Estado de México	19/12/2013 (29/09/2020)	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de México 2013	2013
Guanajuato	Ley de Cambio Climático para el Estado de Guanajuato y sus Municipios	15/11/2013 (29/12/2015)	Programa Estatal de Cambio Climático Guanajuato	2011
Guerrero	Ley número 845 de Cambio Climático del Estado de Guerrero	21/08/2015 (N.D.)	N.D.	N.D.
Hidalgo	Ley de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático para el Estado de Hidalgo	26/08/2013 (13/09/2021)	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Hidalgo	2013
Jalisco	Ley para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco	15/12/2015 (04/09/2021)	Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático de Jalisco	2018
Michoacán	Ley de cambio climático del Estado de Michoacán de Ocampo	21/01/2014 (07/11/2017)	Programa Estatal de Cambio Climático de Michoacán de Ocampo	2017
Morelos	N.D.	N.D.	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Morelos "PE-ACCMOR"	2015
Nayarit	N.D.	N.D.	Programa de Acción ante el Cambio Climático de Nayarit	2012
Nuevo León	Ley de Cambio Climático del Estado de Nuevo León	20/11/2019 (30/12/2020)	Programa de Acción ante el Cambio Climático para el Estado de Nuevo León	2010
Oaxaca	Ley de Cambio Climático para el Estado de Oaxaca	28/11/2013 (10/11/2018)	Programa Estatal de Cambio Climático de Oaxaca 2016 - 2022	2018
Puebla	Ley de Cambio Climático del Estado de Puebla	29/11/2013 (09/04/2021)	N.D.	N.D.
Querétaro	Ley de Cambio Climático para el Estado de Querétaro	31/01/2018 (22/12/2019)	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático para el Estado de Querétaro 2019-2040	2019
Quintana Roo	Ley de Acción de Cambio Climático en el Estado de Quintana Roo	30/04/2013 (30/10/2015)	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático Estado de Quintana Roo	2013

San Luis Potosí	Ley de Cambio Climático para el Estado de San Luis Potosí	27/08/2015 (11/11/2020)	Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático de San Luis Potosí, 2018	2018
Sinaloa	Ley Estatal de Cambio Climático del Estado de Sinaloa	04/12/2020 (N.D.)	Plan Estatal de Cambio Climático de Sinaloa	2016
Sonora	Ley de Cambio Climático del Estado de Sonora	27/11/2017 (N.D.)	Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Sonora	2011
Tabasco	Ley de Cambio Climático y Sustentabilidad del Estado de Tabasco	27/09/2019 (11/12/2020)	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Tabasco	2011
Tamaulipas	Ley de Cambio Climático para el Estado de Tamaulipas	20/06/2017 (04/03/2021)	Programa Estatal de Cambio Climático Tamaulipas 2015-2030	2016
Tlaxcala	N.D.	N.D.	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático estado de Tlaxcala	2014
Veracruz	Ley Estatal de Mitigación y Adaptación ante los Efectos de Cambio Climático	03/11/2010 (02/07/2013)	Programa Veracruzano ante el Cambio Climático	2009
Yucatán	Ley de Cambio Climático del Estado de Yucatán	04/11/2021	Programa Especial de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Yucatán	2014
Zacatecas	Ley de Cambio Climático para el Estado de Zacatecas y Municipios	23/09/2015 (09/01/2021)	N.D.	N.D.

Notas: * La fecha de la última reforma de la ley se encuentra entre paréntesis, cuando la segunda fecha está seguida por (N.D.: No hay dato), significa que no cuenta con última reforma o que el estado no cuenta con el instrumento (ley o programa).

Fuente: Elaboración propia con base en (Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, Última Reforma 03-07-2017); (Periódico Oficial del Estado de Baja California, Última Reforma 30-11-2018); (Gobierno del Estado de Baja California, 2015); (UABCS, 2012); (SMAAS, 2015); (Periódico Oficial del Estado de Chiapas, 13-05-2015); (SEMAHN, 2011); (Periódico Oficial del Estado de Chihuahua, Última Reforma 22-02-2017); (Gobierno del Estado de Chihuahua, 2016); (Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza, 14-08-2020); (SEMA, 2013); (Periódico Oficial "El Estado de Colima", 22-11-2016); (Gobierno del Estado de Colima, 2014); (Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 09-06-2021); (SEDEMA, 2021a); (Periódico Oficial del Estado de Durango, Última Reforma 23-03-2021); (SRNyMA, 2012); (Periódico Oficial "Gaceta del Gobierno", Última Reforma 29-09-2020); (Gobierno del Estado de México, 2013); (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato, Última Reforma 29-12-2015); (IEE, 2011); (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero, 21-08-2015); (Congreso del Estado de Hidalgo, Última Reforma 13-09-2021); (SEMARNATH-UAHEH, 2013); (Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", 04-09-2021); (SEMADET, 2021); (Periódico Oficial del Estado de Michoacán de Ocampo, Última Reforma 07-11-2017); (SEMARNACC, 2016); (INIFAP, 2012); (Periódico Oficial del Estado de Nuevo León, Última Reforma 30-12-2020); (SDS, 2010); (Periódico Oficial del Estado de Oaxaca, Última Reforma 25-09-2018); (SEMAEDESQ, 2018); (Periódico Oficial del Estado de Puebla, Última Reforma 09-04-2021); (Periódico Oficial del Gobierno del Estado "La Sombra de Arteaga", Última Reforma 22-12-2019); (SEDESU, 2019); (XVI Legislatura (2019-2022) de Quintana Roo, 30-10-2015); (UQROO, 2013); (H. Congreso del Estado de San Luis Potosí, 11-11-2020); (Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 2018); (Periódico Oficial "El Estado de Sinaloa", 04-12-2020); (INAPI, 2016); (Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, 27-11-2017); (CEDES, 2011); (Periódico Oficial del Estado de Tabasco, 11-12-2020); (SERNAPAM, 2011); (Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas, 04-03-2021); (SEDUMA, 2016); (UATx, 2014); (Gaceta Oficial del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, Última Reforma 02-07-2013); (UV, 2009); (SEDUMA, 2014); (Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, 04-11-2021) y (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Zacatecas, Última Reforma 09-01-2021).

Tabla AA.2. Comisiones Intersecretariales de Cambio Climático de las Entidades Federativas

Entidad federativa	Comisiones	Entidad federativa	Comisiones
Aguascalientes	Comisión Intergubernamental de Cambio Climático del Estado de Aguascalientes	Morelos	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático y ecozonas del estado de Morelos
Baja California	Consejo para el Cambio Climático del Estado de Baja California	Nayarit	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Nayarit
Baja California Sur	N.D.	Nuevo León	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Nuevo León
Campeche	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Campeche	Oaxaca	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Oaxaca
Chiapas	Comisión de Coordinación Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Chiapas	Puebla	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Puebla
Chihuahua	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Chihuahua	Querétaro	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Querétaro
Coahuila	Comisión Intersecretarial para el cambio climático para el Estado de Coahuila de Zaragoza	Quintana Roo	Comisión Estatal de Cambio Climático de Quintana Roo
Colima	Consejo Estatal para la Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático del Estado de Colima	San Luis Potosí	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de San Luis Potosí
Ciudad de México	Comisión Interinstitucional de Cambio Climático de la Ciudad de México	Sinaloa	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Sinaloa
Durango	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Durango	Sonora	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Sonora
Estado de México	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de México	Tabasco	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Tabasco
Guanajuato	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Guanajuato	Tamaulipas	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Tamaulipas
Guerrero	Comisión Interinstitucional de Cambio Climático del Estado de Guerrero	Tlaxcala	N.D.
Hidalgo	Comisión Estatal Intersectorial de Cambio Climático del Estado de Hidalgo	Veracruz	Consejo Estatal para la Mitigación y Adaptación ante los efectos del Cambio Climático del Estado de Veracruz
Jalisco	Comisión Interinstitucional para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco	Yucatán	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Yucatán

Entidad federativa	Comisiones	Entidad federativa	Comisiones
Michoacán	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Michoacán de Ocampo	Zacatecas	Comisión Intersecretarial para el Cambio Climático del Estado de Zacatecas

Nota: N.D.: No hay dato y significa que el estado no cuenta con Comisión o Consejo.

Fuente: Elaboración propia con base en (Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, Última Reforma 03-07-2017); (Periódico Oficial del Estado de Baja California, Última Reforma 30-11-2018); (Gobierno del Estado de Baja California, 2015); (Periódico Oficial del Estado de Chiapas, 13-05-2015); (Periódico Oficial del Estado de Chihuahua, Última Reforma 22-02-2017); (Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza, 14-08-2020); (Periódico Oficial "El Estado de Colima", 22-11-2016); (Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 09-06-2021); (Periódico Oficial del Estado de Durango, Última Reforma 23-03-2021); (Periódico Oficial "Gaceta del Gobierno", Última Reforma 29-09-2020); (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato, Última Reforma 29-12-2015); (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero, 21-08-2015); (Congreso del Estado de Hidalgo, Última Reforma 13-09-2021); (Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", 04-09-2021); (Periódico Oficial del Estado de Michoacán de Ocampo, Última Reforma 07-11-2017); (Periódico Oficial del Estado de Nuevo León, Última Reforma 30-12-2020); (Periódico Oficial del Estado de Oaxaca, Última Reforma 25-09-2018); (Periódico Oficial del Estado de Puebla, Última Reforma 09-04-2021); (Periódico Oficial del Gobierno del Estado "La Sombra de Arteaga", Última Reforma 22-12-2019); (XVI Legislatura (2019-2022) de Quintana Roo, 30-10-2015); (H. Congreso del Estado de San Luis Potosí, 11-11-2020); (Periódico Oficial "El Estado de Sinaloa", 04-12-2020); (INAPI, 2016); (Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, 27-11-2017); (Periódico Oficial del Estado de Tabasco, 11-12-2020); (Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas, 04-03-2021); (Gaceta Oficial del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, Última Reforma 02-07-2013); (Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, 04-11-2021) y (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Zacatecas, Última Reforma 09-01-2021).

ANEXO C

Tabla AC.1. Principales hitos a 10, 20 y 40 años en materia de adaptación

Rubro	10 años	20 años	40 años
Sociedad/Población	Se atiende a los grupos más vulnerables ante los efectos del cambio climático.	La sociedad está comprometida con la tarea de reducir los efectos del cambio climático.	La sociedad se integra cultural y socialmente al combate al cambio climático.
	La sociedad está involucrada y participa activamente en el tema del cambio climático.	Los asentamientos humanos han ampliado su capacidad adaptativa a los embates del cambio climático.	Sociedad rural poco vulnerable.
Ecosistemas (agua, bosques, biodiversidad)	Se protege a los ecosistemas más vulnerables y reciben atención y flujo de recursos.	Los ecosistemas y las especies que los habitan son conservados y aprovechados de manera sustentable.	El balance hídrico se asegura mediante el uso sustentable y eficiente del agua.
	El manejo ecosistémico y el manejo sustentable son ejes para la estrategia de conservación.	Los recursos naturales son valorados económicamente de manera correcta y adecuada.	
	Acciones de conservación y uso sustentable en los ecosistemas del país implementadas.	Existe la infraestructura suficiente para un manejo sustentable y eficiente del agua.	
	Esquemas de gestión integral territorial implementados.	El uso eficiente de los recursos hídricos ayuda a restaurar las funciones ecológicas y físicas de los cuerpos de agua.	La conservación y el uso sustentable de los ecosistemas ayudan a la resiliencia de los mismos al cambio climático.
	Esquemas de financiamiento apropiados para promover paisajes sustentables.		
	Existen y se utilizan herramientas técnicas y tecnológicas para la adaptación a nivel local.	El desarrollo económico y social del país es potenciado a través del mejoramiento de los recursos naturales del país.	Niveles adecuados de resiliencia a nivel local.
	Se implementan estrategias para transitar a una tasa de cero por ciento de pérdida de carbono en los ecosistemas originales.		
Sistemas productivos	Los impactos ambientales en el sector productivo se entienden, conocen, monitorean y enfrentan.	El manejo forestal sustentable frena la deforestación.	Los sistemas productivos son resilientes ante los efectos del cambio climático.
	Las tecnologías y prácticas productivas contribuyen a disminuir riesgos del cambio climático.	Las prácticas de manejo sustentable en sectores extractivos, agropecuarios y forestales aumentan la productividad, disminuyen la vulnerabilidad y conservan el suelo.	
Sector privado / Industria	Las empresas incorporan criterios de cambio climático en sus proyectos productivos.	Se implementan esquemas de producción y consumo sustentable.	Las empresas tienen ciclos sustentables de producción.

Fuente: Elaboración propia con base en (DOF, 2013b).

Tabla AC.2. Relación de acciones concurrentes de adaptación de sectores de la APF en el periodo 2018-2024

Categoría de medida de adaptación	Acciones transversales de adaptación
Instrumentos normativos y de planificación	<ul style="list-style-type: none"> Lineamientos simplificados para la elaboración de programas municipales de desarrollo urbano (entre SEGOB y SEDATU) (SEDATU, 2020b). Proyecto de lineamientos para la elaboración de Programas Municipales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (entre SEDATU, SEMARNAT y Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC)) (SEDATU, 2020b). Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de los Polinizadores (ENCUSP), para orientar la conservación de los polinizadores y alcanzar la sostenibilidad del servicio ecosistémico a largo plazo en beneficio de la sociedad y de los procesos ecológicos y evolutivos de los ecosistemas y sus especies (entre la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, SADER y SEMARNAT) (SADER-SEMARNAT, 2021). Lineamientos para la atención a sequías publicados en el DOF en 22/11/2012, los cuales establecen reducciones recomendadas en uso de agua y se cuenta con los Programas de Medidas Preventivas y de Mitigación elaborados para cada uno de los 26 Consejos de Cuenca que integran el país.
Construcción de capacidades	<ul style="list-style-type: none"> Colaboración en sesiones de órganos colegiados de instituciones del Gobierno Federal en materia de ordenamiento territorial y cambio climático (SEDATU, 2020b).
Investigación y estudios	<ul style="list-style-type: none"> Proyecto Global de Maíces Nativos de México, actualizó información de maíces y sus parientes silvestres en México para la determinación de centros de origen y diversidad genética del maíz (entre el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático INECC y la participación de 65 instituciones académicas y de investigación) (CONABIO, 2021b). Diagnóstico del estado de los polinizadores en México (entre SADER, SEMARNAT, CONANP y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); (SADER, 2020e)).
Acciones a nivel territorial	<ul style="list-style-type: none"> Implementación del Programa “Maíz para México” para aumentar la productividad y rentabilidad del maíz de manera sustentable, preservando su biodiversidad y herencia del cultivo (entre SADER, SE, y agroindustria) (SE, 2019). Atención de emergencias y combate de incendios forestales en el marco del Programa Nacional de Manejo de Fuego (entre la Coordinación en la Administración de Emergencias, Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), SEMAR, la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y la Guardia Nacional) (SEGURIDAD, 2021). Combate del defoliador forestal (<i>Zadiprion howdeni</i>) (entre el Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) y CONAFOR) (SADER, 2020e). Estabilización de la frontera agropecuaria con la forestal (entre SADER y SEMARNAT) (SADER, 2019). Ampliar y fortalecer la prestación de servicios para la atención de la población sin seguridad social (entre el Instituto Mexicano de Seguridad Social y la Secretaría del Bienestar (IMSS-BIENESTAR) (SALUD, 2020a).
Información y difusión	<ul style="list-style-type: none"> Convenio marco para establecer mecanismos de coordinación e intercambio de información en la planeación territorial (entre SEDATU y el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR)), (SEDATU, 2020b).
Coordinación de actores	<ul style="list-style-type: none"> Convenio de colaboración para implementar la Agenda Urbano – Ambiental (entre SEDATU y SEMARNAT), (SEDATU, 2020b). Coordinación interinstitucional en temas relacionados con el cambio climático, a través de la CICC, Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones (CIASI) (DOF, 2013d); (CONAGUA, 2021; SEMAR, 2020b), la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas (CIMARES) (SEMAR, 2020b), o el Consejo Técnico para Ciclones Tropicales (SIAT-CT). Reuniones virtuales de la SE y la SADER con las cámaras y asociaciones de personas productoras de los sectores avícola, porcícola, acuícola y pesquero, lechero y arroceros para garantizar el abasto del mercado nacional (SE, 2019).

Mecanismos de financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> México ha desarrollado diferentes programas, fondos, fideicomisos y anexos transversales que ayudan a impulsar acciones y proyectos que abordan la sostenibilidad, la resiliencia o la disminución de los impactos negativos del cambio climático, ya sea que estos fondos hayan sido creados especialmente para atender el cambio climático o que lo aborden de manera transversal o indirecta (INECC, 2019e), incluidos en la sección “v. Presupuesto nacional para” del capítulo D.
Infraestructura resiliente	<ul style="list-style-type: none"> Mapeo de información de peligros naturales y los proyectos de inversión de la SHCP, a partir de la colaboración de la Secretaría de SEGURIDAD con la Secretaría de Hacienda, con el fin de incorporar la Gestión Integral del Riesgo de Desastres (GIRD) en la evaluación de los grandes proyectos de inversión del país (SEGURIDAD, 2021). El Programa Nacional de Reconstrucción (PNR), a cargo de la Subsecretaría de Ordenamiento Territorial y Agrario de la SEDATU, cuenta con la participación de los sectores de educación, salud, cultura y vivienda del Gobierno Federal. Programas de Ordenamiento Territorial Emergente (POTE), del PNR, para ubicar la o las zonas afectadas por un desastre natural y definir categorías territoriales en donde se identifiquen las áreas urbanas, las áreas urbanizables y las no urbanizables para orientar la implementación de acciones, programas o proyectos (SEDATU, 2020b).
Tecnologías climáticas	<ul style="list-style-type: none"> El Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático como herramienta multi-institucional para conocer la vulnerabilidad territorial presente y futura (INECC, 2019a). Aplicaciones para la atención de inundaciones en el estado de Tabasco (entre SEDATU, el Instituto Nacional del Suelo Sustentable (INSUS), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la Comisión Nacional de la Vivienda (CONAVI), el Instituto de Vivienda de Tabasco (INVITAB) y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) (SEGURIDAD, 2021). Plataforma Digital para integrar a nivel nacional Refugios Temporales ante emergencias por fenómenos naturales (entre SEGURIDAD, Unidades Estatales y Municipales de Protección Civil) (SEGURIDAD, 2021).
Monitoreo y Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> En el Comité Técnico de Operación de Obras Hidráulicas (CTOOH) de la CONAGUA, se lleva a cabo el seguimiento y monitoreo semanal de las acciones de prevención, mitigación y aprovechamiento del agua, así como los resultados alcanzados para un uso sustentable y eficiente del agua por personas especialistas expertas en Meteorología e Hidrología, quienes revisan y evalúan las situaciones críticas ocasionadas por fenómenos hidrometeorológicos y toman decisiones para la operación de las obras hidráulicas. También de igual manera se da seguimiento y evalúan las medidas propuestas y las efectuadas trimestralmente a través de la Coordinación Intersecretarial de atención a Sequías e Inundaciones (CIASI), integrada por los titulares de 14 dependencias responsables de las diferentes etapas de una emergencia potencial o real: prevención, mitigación, preparación y alerta.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO D

Tabla AD.1. Metodologías de análisis económico de medidas de adaptación al cambio climático utilizadas a nivel mundial

Método	Fortalezas	Debilidades	Recomendaciones
Análisis Costo-Beneficio (ACB)	<ul style="list-style-type: none"> Cuantifica económicamente los costos y beneficios, así mismo, considera las opciones óptimas en términos de eficiencia económica. Método simple que ofrece un valor económico, a partir de una estimación monetaria, lo cual facilita su comprensión para las personas tomadoras de decisiones y para el público en general. Permite seleccionar medidas que maximizan el bienestar social. 	<ul style="list-style-type: none"> No integra explícitamente la gama de futuros potenciales (incertidumbre del riesgo climático). Requiere datos cuantitativos y expresados en unidades monetarias de los costos y beneficios. No incorpora fácilmente cuestiones de distribución de beneficios o igualdad social. La elección del horizonte temporal y las escalas pueden cambiar drásticamente los resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar para opciones con bajo o nulo arrepentimiento en el corto plazo. Considerar como insumo en un proceso de evaluación más amplio junto con otras herramientas de apoyo a la decisión; como el análisis multicriterio, Gestión de Riesgos Iterativa, o Gestión Adaptativa.
Análisis de Costo-Efectividad (ACE)	<ul style="list-style-type: none"> Es útil cuando los beneficios deben ser examinados en términos no monetarios. Identifica opciones que brindan el mayor beneficio al menor costo, es decir, el más rentable. Prioriza la selección de medidas de adaptación con respecto a un único objetivo de adaptación. 	<ul style="list-style-type: none"> No integra explícitamente la gama de futuros potenciales (incertidumbre del riesgo climático). Utiliza una métrica común en todas las opciones para permitir la comparación, ésta puede ser difícil de elegir. Por ejemplo, ante un aumento del nivel del mar se podría considerar la métrica de título del número de personas en riesgo, pero esto omitirá la consideración de la erosión y el valor de los ecosistemas costeros. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar para opciones con bajo o nulo arrepentimiento en el corto plazo. Considerar como insumo en un proceso de evaluación más amplio junto con otras herramientas de apoyo a la decisión; como el análisis multicriterio, Gestión de Riesgos Iterativa, o Gestión Adaptativa.
Análisis de Opciones Reales (AOR)	<ul style="list-style-type: none"> Integra explícitamente la incertidumbre analizando el desempeño de la adaptación en diferentes escenarios. Permite obtener información sobre los riesgos asociados con la inversión en activos físicos. Es útil al considerar medidas de adaptación a gran escala, de larga duración y con costos elevados, como diques para la protección contra inundaciones o el almacenamiento de agua en presas. 	<ul style="list-style-type: none"> Tiene una metodología compleja, que generalmente requiere grandes volúmenes de datos y recursos técnicos, de cómputo y monetarios. Es menos útil cuando la medida de adaptación proyecta la mayoría de sus beneficios en el largo plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> Adoptar un enfoque cualitativo combinado con el uso de árboles de decisión, lo cual es benéfico cuando no están disponibles cantidades significativas de datos. Aplicar cuando existe la posibilidad de ajustes futuros en las medidas de adaptación.

Método	Fortalezas	Debilidades	Recomendaciones
Toma de Decisiones Robusta (TDR)	<ul style="list-style-type: none"> Integra explícitamente la incertidumbre analizando el desempeño de la adaptación en diferentes escenarios. Identifica opciones de bajo/hulo arrepentimiento en lugar de optimizar la utilidad. Se alinea fuertemente con la noción de gestión adaptativa. Identifica conexiones y sinergias entre una variedad de opciones y ayuda a construir la mejor combinación de opciones para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia. 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere gran cantidad de información cuantitativa, poder de cómputo y un alto grado de conocimiento especializado. Los enfoques más informales pueden hacer que la evaluación de las medidas de adaptación sea más subjetiva, influenciada por las percepciones de las partes interesadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Es útil donde es necesario considerar una combinación de fuentes de información cuantitativas y cualitativas.
Gestión de Riesgos Iterativa, o Gestión Adaptativa (GIR/GA)	<ul style="list-style-type: none"> Integra explícitamente la incertidumbre. Ayuda a desarrollar un enfoque flexible y dinámico para la adaptación donde las decisiones se ajustan con el tiempo para reducir el riesgo de mala adaptación. La metodología es relativamente sencilla de aplicar y proporciona una clasificación y resultados fácilmente de entender. Incorpora el aprendizaje en el centro de su metodología. 	<ul style="list-style-type: none"> La identificación de umbrales de riesgo adecuados puede ser difícil. No ofrece un enfoque efectivo para reducir la complejidad del tratamiento de múltiples riesgos actuando juntos. 	<ul style="list-style-type: none"> Puede considerarse como un marco general de toma de decisiones, que se adapta bien a otros métodos, como el AM o el ACB.
Análisis de Portafolio (AP)	<ul style="list-style-type: none"> Permite la identificación de carteras con el rendimiento más alto posible para un riesgo dado, o el grado de riesgo más bajo para una tasa de rendimiento dada. Selecciona un conjunto de medidas que son efectivas en un rango de posibles escenarios futuros, en lugar de seleccionar una mejor medida para un futuro. Permite evaluar los beneficios utilizando diferentes métricas, incluida la efectividad biofísica o la eficiencia económica. 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere gran cantidad de información cuantitativa, poder de cómputo y un alto grado de conocimiento experto. Requiere información climática probabilística, o una suposición de equivalencia de probabilidad entre escenarios alternativos. 	<ul style="list-style-type: none"> Ayuda a examinar el valor de incorporar un conjunto diverso de medidas en las estrategias o programas de adaptación, en lugar de depender de una sola. Se puede utilizar para el diseño y la evaluación de políticas y estrategias de adaptación. Es de utilidad cuando se analizan varias medidas de adaptación complementarias para reducir los riesgos climáticos.

Método	Fortalezas	Debilidades	Recomendaciones
Análisis Multi-criterio (AM)	<ul style="list-style-type: none"> Proporciona un marco estructurado para combinar el juicio de personas expertas y las preferencias de las partes interesadas. Permite la consideración de datos cuantitativos y cualitativos en la clasificación de medidas. Relativamente simple y transparente y se puede hacer a un costo relativamente bajo y en un tiempo corto. 	<ul style="list-style-type: none"> No integra explícitamente la gama de futuros potenciales (incertidumbre del riesgo climático). Está basado en el juicio subjetivo de personas expertas o la opinión de las partes interesadas. Puede resultar difícil asignar puntajes de calificación. El análisis de incertidumbre a menudo es altamente cualitativo. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar la suma ponderada de los diferentes criterios elegidos para clasificar o seleccionar las medidas. Pueden ser aplicados los análisis de estrategias de adaptación alternativas, para proyectos individuales e incluso las decisiones de inversión.

Fuente: Elaboración propia a partir de (INECC, 2020j).

En forma complementaria, en proyectos de adaptación en el sector turismo e hídrico se aplica la metodología del costo de reemplazo, basada en el supuesto de que es posible calcular los costos financieros que implicaría la sustitución de determinados activos naturales que han sido afectados por las actividades humanas, combinada con un ACB, para la valoración económica del servicio ecosistémico de provisión de agua. La valoración económica para el servicio ecosistémico de regulación de inundaciones se realiza por medio de la metodología de transferencia de beneficios (SECTUR, 2020f).

Tabla AD.2. Cuantificación de los costos de medidas de, o que contribuyen a la adaptación en estudios piloto

Sector/ Sistema	Medida	Costo	Método
Medio ambiente	<p>En el proyecto Adaptación en Humedales Costeros del Golfo de México ante los Impactos del Cambio Climático, ejecutado por el INECC y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), respaldado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés) a través del Banco Mundial en el periodo 2011-2016, se implementaron las siguientes medidas de adaptación (SEMARNAT-INECC, 2018); (Banco Mundial, 2018); (Banco Mundial, 2017):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reforestación de manglares y restauración de zonas riparias en un sitio piloto del estado de Veracruz y de Tabasco. • Sistema de captación de agua de lluvia y potabilización en la comunidad Las Coloradas, Tabasco. • Establecimiento de palafitos en la comunidad El Mingo, Tabasco. • Gestión de una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) del manglar en la comunidad El Tarachi, Veracruz. • Ordenamiento Ecológico Territorial (OET) del municipio de Alvarado, Veracruz, con enfoque de cambio climático. • Repoblamiento de arrecifes de coral resistentes a temperaturas altas, en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo. • Restablecimiento del flujo hídrico para mejorar la rehabilitación natural de los manglares de El Playón, en Quintana Roo. 	<ul style="list-style-type: none"> • 448,224 USD • 91,387 USD • 148,515 USD • 25,376 USD • 168,683 USD • 100,596 USD • 163,888 USD 	<ul style="list-style-type: none"> • ACB
Medio ambiente	<p>En el proyecto Fortalecimiento de la efectividad del manejo y la resiliencia de las Áreas Protegidas para proteger la biodiversidad amenazada por el Cambio Climático (Resiliencia), ejecutado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) entre 2014-2020, con apoyo del GEF, a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) México (PNUD México-CONANP-GEF, 2020), se implementaron las medidas de adaptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer del marco institucional para aumentar la resiliencia de Áreas Naturales Protegidas (ANP). • Ampliación del sistema de ANP y la superficie con áreas destinadas voluntariamente para la conservación y la conectividad funcional entre los bloques de hábitat críticos alrededor y dentro de las ANP. • Proyectos y acciones de manejo para reducir la vulnerabilidad en 12 ecorregiones en las ANP (manejo integral de incendios, regeneración costera asistida, regeneración marina, gestión sostenible de la tierra, recuperación de bosques de galería, medidas sobre especies introducidas/invasoras). 	<ul style="list-style-type: none"> • 1.22 millones de dólares (mdd) • 2.92 mdd • 5.54 mdd 	<ul style="list-style-type: none"> • N.D.

Sector/ Sistema	Medida	Costo	Método
Medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> Conservación de los manglares de la cuenca baja de Tuxpan, Veracruz, como medida Adaptación al cambio climático basada en ecosistemas (AbE) (INECC-CAEP, 2021). 	<ul style="list-style-type: none"> Costos entre 49 y 1,196 millones de pesos (mdp), para un periodo de 20 años y una tasa de descuento de 10%. Beneficios oscilan entre 275 y 4,771 mdp por cuatro servicios ecosistémicos de los manglares (protección costera, provisión de recursos pesqueros, provisión de recursos maderables y iv) servicios de recreación). 	<ul style="list-style-type: none"> ACB y métodos de Costo de Reemplazo (protección costera), Precios de Mercado (provisión de recursos pesqueros y maderables) y Transferencia de Beneficios (recreación).
Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar la eficiencia física y comercial de organismos operadores del agua en las ciudades de Mexicali, al noroeste de México, y Monterrey, al norte del país (IMTA, 2014). 	<ul style="list-style-type: none"> Entre 213 mdp y 1.3 mil mdp en el periodo 2020-2030, con ahorros acumulados mayores a 129 mdp. 	<ul style="list-style-type: none"> Función de demanda <i>ad hoc</i> que incorpora como variables independientes la tarifa, el ingreso, la temperatura y la precipitación
	<ul style="list-style-type: none"> Garantizar la gestión integral del agua en sus diferentes usos (agrícola, ecológico, industrial, abastecimiento público) Garantizar el tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales, asegurando la cantidad y buena calidad del agua, en asentamientos humanos mayores a 500,000 habitantes, y monitorear su funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> En desarrollo. 	<ul style="list-style-type: none"> En desarrollo.
Protección Civil	<ul style="list-style-type: none"> Infraestructura de protección adicional (diques) para reducir el riesgo ante inundaciones costeras (aumento del nivel del mar en 1.5 m) y fluviales en el país (SEMARNAT-INECC, 2018). 	<ul style="list-style-type: none"> Entre 90,000 y 118,000 mdd de inversión total y por mantenimiento durante un periodo de 100 años para protección fluvial. 2,500 mdd de inversión y mantenimiento durante un periodo de 100 años para protección costera. 	<ul style="list-style-type: none"> Modelos físicos y económicos de riesgo de inundación fluvial y costera Modelos físicos y económicos de riesgo de inundación fluvial y costera
	<ul style="list-style-type: none"> Inversión en obras de protección costera (rompeolas, escoleras, espigones) como una referencia aproximada para medidas de adaptación. 	<ul style="list-style-type: none"> 195 mdp entre 2018 a 2020 (SCT, 2021); en 2019 las obras cubrieron 91,037 m en la línea de costa del Pacífico y 96,601 m en el Golfo de México y el Mar Caribe (SCT, 2020a). 	<ul style="list-style-type: none"> Inversión sectorial

Sector/ Sistema	Medida	Costo	Método
Turismo	Como parte del proyecto Adaptación al Cambio Climático basada en Ecosistemas con el Sector Turismo (ADAPTUR), ejecutado por la Secretaría de Turismo (SECTUR), entre 2017-2021, financiado por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección a la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU, por sus siglas en alemán), como parte de la Iniciativa Internacional de Cambio Climático (IKI, por sus siglas en alemán) (SECTUR-IKI, 2021a), se cuantificaron medidas de adaptación en tres sitios piloto. • Costos del cambio climático en San Miguel de Allende, Guanajuato, en el centro del país, en caso de no realizar acciones de adaptación ante escasez de agua e inundaciones (SECTUR, 2020d).	• Entre 10.28 y 17.11 mdd al año 2030	• ACB con Costo de reemplazo y Transferencia de Beneficios
	• Costos del cambio climático en la Riviera Nayarit-Jalisco, en el occidente del país, en caso de no realizar acciones de adaptación ante afectación de los servicios ecosistémicos de provisión de agua, regulación de inundaciones, y belleza escénica (SECTUR, 2020e).	• Entre 194.08 y 227.18 mdd al año 2030.	• ACB con Costo de reemplazo y Transferencia de Beneficios
	• Costos del cambio climático en la Riviera Maya, en Quintana Roo, al sureste del país, en caso de no realizar acciones de adaptación ante afectación de los servicios ecosistémicos de provisión de agua, protección costera, generación de materiales (arena y rocas), recreación y control de la erosión (SECTUR, 2020f)	• Entre 879 y 1,272 mdd al año 2030.	• ACB con Costo de reemplazo y Transferencia de Beneficios

Fuente: Elaboración propia. Nota: N.D.:No hay dato.

Tabla AD.3. Fondos Estatales y Regionales vinculados con el tema de adaptación al cambio climático

Estado	Fondos	Estado	Fondos
Aguascalientes	Fondo Ambiental del Estado de Aguascalientes	Morelos	N.D.
Baja California	1. Fondo Ambiental del Estado de Baja California 2. Fondo para el Cambio Climático del Estado de Baja California	Nayarit	N.D.
Baja California Sur	N.D.	Nuevo León	Fondo Estatal para el Cambio Climático del Estado de Nuevo León
Campeche	Fondo Climático de la Península de Yucatán (FCPY)*	Oaxaca	1.- Fondo Estatal para el Cambio Climático de Oaxaca 2.-Fondo Ambiental Estatal de Oaxaca

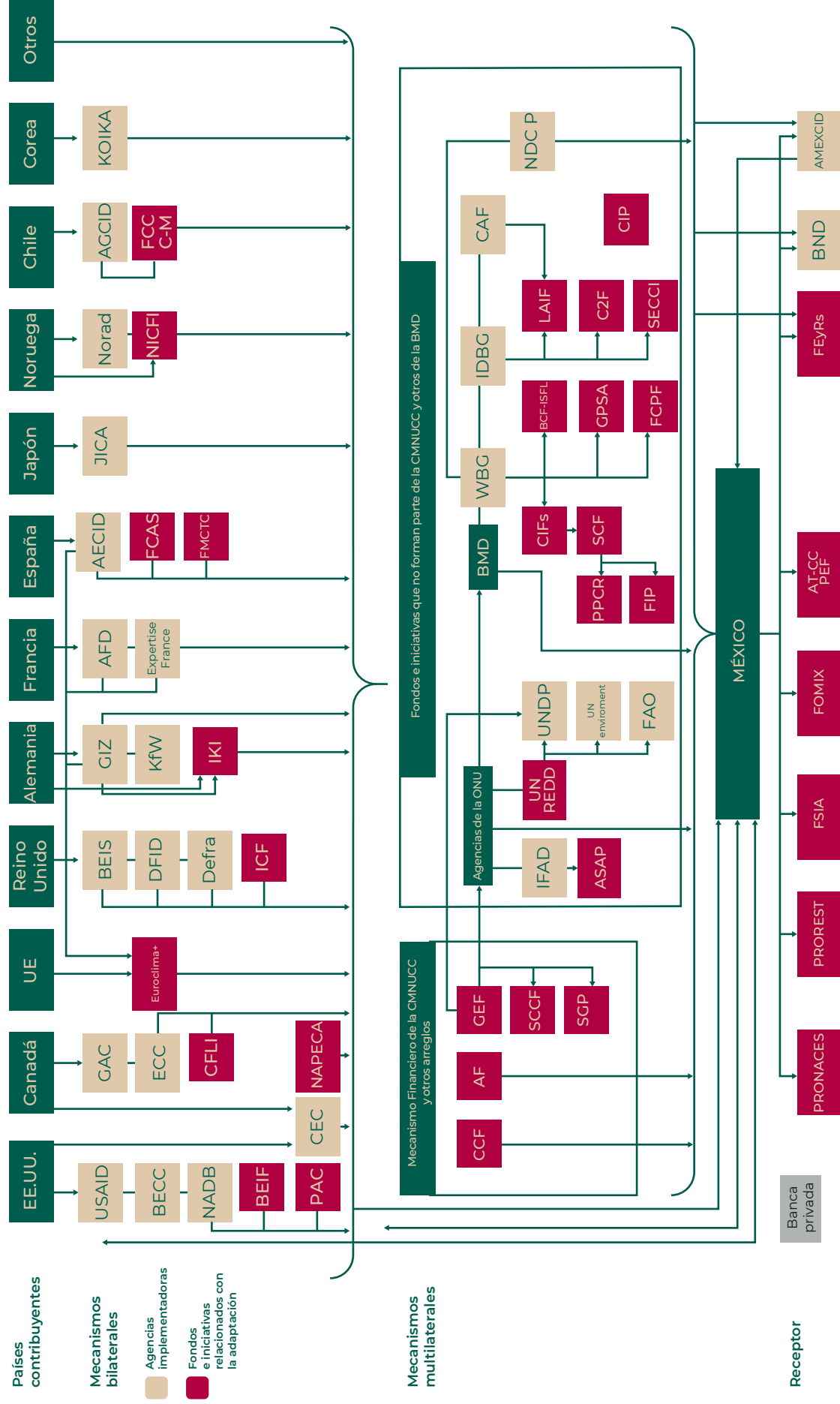
Estado	Fondos	Estado	Fondos
Chiapas	Fideicomiso Público de Administración e Inversión Fondo Estatal Ambiental de Chiapas (FESA)	Puebla	Fondo de Cambio Climático del Estado de Puebla
Chihuahua	1.- Fondo de Cambio Climático del Estado de Chihuahua 2.- Fondo Estatal de Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua	Querétaro	Fondo para la Protección Ambiental y el Desarrollo Sustentable en Querétaro
Coahuila	Fondo Ambiental para el Cambio Climático del Estado de Coahuila	Quintana Roo	1.- Fondo Estatal de Protección al Ambiente de Quintana Roo 2.- Fondo Climático de la Península de Yucatán (FCPY)*
Colima	Fondo Ambiental para el Cambio Climático del Estado de Colima	San Luis Potosí	1.- Fondo para el Cambio Climático del Estado de San Luis Potosí 2.- Fondo Ambiental Público del Estado de San Luis Potosí
Ciudad de México	Fondo Ambiental para el Cambio Climático de la Ciudad de México (FACC), subcuenta del Fondo Ambiental Público	Sinaloa	1. Fondo para el Cambio Climático del Estado de Sinaloa 2. Fondo Estatal Ambiental de Sinaloa
Durango	N.D.	Sonora	Fondo Ambiental Estatal de Sonora
Estado de México	Fondo Estatal de Cambio Climático del Estado de México	Tabasco	1. Fondo de Cambio Climático del Estado de Tabasco 2. Fondo Ambiental Público del Estado de Tabasco
Guanajuato	1.- Fondo para el Cambio Climático del Estado de Guanajuato 2.- Fideicomiso Fondo para el Mejoramiento y Descentralización Ambiental del Estado de Guanajuato (FOAM)	Tamaulipas	Fondo para el Cambio Climático del Estado de Tamaulipas
Guerrero	1.- Fondo de Cambio Climático del Estado de Guerrero 2.- Fondo Auxiliar Ambiental Estatal de Guerrero (Fondo Verde)	Tlaxcala	N.D.
Hidalgo	Fondo Ambiental y de Cambio Climático del Estado de Hidalgo (FONACC)	Veracruz	Fideicomiso Público del Fondo Ambiental Veracruzano (FAV)

Estado	Fondos	Estado	Fondos
Jalisco	Fondo Ambiental para el Cambio Climático de Jalisco, partida del Fideicomiso del Fondo Estatal de Protección al Ambiente	Yucatán	1.- Fondo Ambiental del Estado de Yucatán 2.-Fideicomiso de Administración, Inversión y Medio de pago denominado "FIAMBIYUC" 3.- Fondo Climático de la Península de Yucatán (FCPY)*
Michoacán	Sub-Fondo de Cambio Climático del Estado de Michoacán, parte del Fondo Ambiental del Estado de Michoacán	Zacatecas	Fondo para el Cambio Climático del Estado de Zacatecas

Nota: N.D.: No hay dato y significa que los estados no cuentan con fondos; * Fondo Regional.

Fuente: Elaboración propia con base en (Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, Última Reforma 03-07-2017); (Periódico Oficial del Estado de Baja California, Última Reforma 30-11-2018); (Gobierno del Estado de Baja California, 2015); (Periódico Oficial del Estado de Chiapas, 13-05-2015); (Periódico Oficial del Estado de Chihuahua, Última Reforma 22-02-2017); (Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza, 14-08-2020); (Periódico Oficial "El Estado de Colima", 22-11-2016); (Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 09-06-2021); (Periódico Oficial del Estado de Durango, Última Reforma 23-03-2021); (Periódico Oficial "Gaceta del Gobierno", Última Reforma 29-09-2020); (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato, Última Reforma 29-12-2015); (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero, 21-08-2015); (Congreso del Estado de Hidalgo, Última Reforma 13-09-2021); (Periódico Oficial "El Estado de Jalisco", 04-09-2021); (Periódico Oficial del Estado de Michoacán de Ocampo, Última Reforma 07-11-2017); (Periódico Oficial del Estado de Nuevo León, Última Reforma 30-12-2020); (Periódico Oficial del Estado de Oaxaca, Última Reforma 25-09-2018); (Periódico Oficial del Estado de Puebla, Última Reforma 09-04-2021); (Periódico Oficial del Gobierno del Estado "La Sombra de Arteaga", Última Reforma 22-12-2019); (XVI Legislatura (2019-2022) de Quintana Roo, 30-10-2015); (H. Congreso del Estado de San Luis Potosí, 11-11-2020); (Periódico Oficial "El Estado de Sinaloa", 04-12-2020); (INAPI, 2016); (Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora, 27-11-2017); (Periódico Oficial del Estado de Tabasco, 11-12-2020); (Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas, 04-03-2021); (Gaceta Oficial del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, Última Reforma 02-07-2013); (Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, 04-11-2021) y (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Zacatecas, Última Reforma 09-01-2021) e (INECC, 2020i).

Figura AD.1. Diagrama de la Arquitectura del Financiamiento Climático para México en materia de adaptación



Fuente: Modificado de (INECC, 2020).

Tabla AD.4. Cooperación internacional recibida por México a través de canales bilaterales

País contribuyente	Agencia implementadora	Tema prioritario en materia de adaptación	Proyectos o acciones	Tipo de apoyo				Estatus		Dependencia(s) apoyada(s)	Monto	
				C	F	T	E	F				
Alemania	Cooperación Alemana al Desarrollo Sostenible (GIZ, por sus siglas en alemán)	Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Fomento del monitoreo de la diversidad biológica y cambio climático en la Selva Maya (2016 - 2021)*	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			CONABIO	1,290,000 EUR	
		Protección de infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible	Adaptación al Cambio Climático basada en Ecosistemas con el Sector Turismo (ADAPTUR) (2017 - 2021)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			SEMARNAT	4,000,000 EUR	
		Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Manejo Integrado del Paisaje y Conservación de la Biodiversidad en la Sierra Madre Oriental (2017 - 2021)*	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			CONANP	7,500,000 EUR	
		Prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio	Protección del Clima en la Política Urbana de México: Ciudades y Cambio Climático (CiClim) (2017 - 2022)	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			SEMARNAT	5,800,000 EUR	
		Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Conservación de la Biodiversidad en el Eje Neovolcánico. Fase II (2018 - 2022)*	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			CONANP	5,000 EUR	
		Transversal	Alianza México-Alemana de Cambio Climático. Fase III (2019 - 2023)*	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			SEMARNAT	5,000,000 EUR	
		Transversal	Alianza Estratégica para la Implementación del Acuerdo de París (2021 - 2022)*	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			SEMARNAT	917,153 EUR	
		Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Conservación de la Biodiversidad en la Sierra Madre Oriental y en el Golfo de México (2019 - 2024)*	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			CONANP	15,000,000 EUR	

	Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Fortalecimiento de la cooperación estratégica y operativa regional para la protección de la Selva Maya (2020 - 2022)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CONANP	2,000,000 EUR
	Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Protección y uso sostenible de la biodiversidad marina en el Caribe Mexicano (2021 - 2025)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CONANP	4,500,000 EUR
	Prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Desarrollo sustentable de regiones costeras urbanas mediante la integración de servicios ecosistémicos y biodiversidad (2020 - 2023)*	<input checked="" type="checkbox"/>		SEMARNAT	4,500,000 EUR
	Transversal	Programa Global "Políticas Climáticas Verticalmente Integradas" (VICLIM) (2016 - 2020)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SEMARNAT	480,000 EUR
	Prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio	Programa de gestión ambiental urbana e industrial II (PGAUI) (2017 - 2019)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SEMARNAT	8,500,000 EUR
	Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Protección de Recursos Naturales de la Selva Maya. Fase II (2017 - 2021)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CONANP	2,666,666 EUR
Banco Alemán de Desarrollo (KfW, por sus siglas en alemán)						

Tabla AD.4. Cooperación internacional recibida por México a través de canales bilaterales

País contribuyente	Agencia implementadora	Tema prioritario en materia de adaptación	Proyectos o acciones	Tipo de apoyo				Estatus		Dependencia(s) apoyada(s)	Monto
				C	F	T	E	E	F		
Francia	Agencia Francesa de Desarrollo (AFD, por sus siglas en francés)	Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Programa de Apoyo para la Definición e Implementación de la Política Nacional de Conectividad Ecológica en México (2017 - 2022)*	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			CONANP	1,500,000 EUR
		Prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio	Construyendo vías de resiliencia para municipios vulnerables en México (2020 - 2023)	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			INECC	750,000 EUR
		Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Protección de la biodiversidad y de los ecosistemas del corredor Ameca-Manantlán (México) – Paisaje Biocultural (2014 - 2019)*	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>	CONANP	1,500,000 EUR
		Transversal	Proyecto de asistencia técnica para la actualización de los documentos operativos y el fortalecimiento del Fondo para el Cambio Climático (2020)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	SEMARNAT	5,000EUR
Estados Unidos	Expertise France (EF, por sus siglas en inglés)	Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Talleres para desarrollar el Marco Gobial sobre Biodiversidad Post 2020 (2020 - 2021)*	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			CONABIO	75,000 EUR
	Agencia de Comercio y Desarrollo de EE. UU. (USTDA, por su sigla en inglés)	Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Asistencia técnica para la implementación del sistema de oxigenación del agua en la presa de Valle de Bravo, Estado de México (2018 - 2019)*	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	CONAGUA	530,000 USD

Reino Unido	Fondo Climático Internacional (ICF, por sus siglas en inglés)	Transversal	Programa de Asistencia Técnica (2018 - 2019)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SEMARNAT	2,000,000 GBP
Canadá	Ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático de Canadá (ECCC, por sus siglas en inglés)	Transversal	Elaboración de Informe de Línea Base sobre el MRV del Financiamiento Climático (2020-2020)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SEMARNAT	8,400 CAD

Nota: C= Fomento de capacidad, F= Financiamiento, T= Tecnología, E= Ejecución, F= Finalizado; y* en el nombre del proyecto significa que tiene sinergia con mitigación.

Fuente: Elaboración propia.

Se reportan aquellos proyectos que estuvieron vigentes o concluyeron en el periodo 2018-2021, aún cuando hayan iniciado antes y que cumplieron con los criterios de la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales de la SEMARNAT (BID-SEMARNAT, 2018), el INECC (INECC, 2020b) y la SHCP (2021) para el ejercicio del recurso.

Tabla AD.5. Cooperación internacional recibida por México a través de canales multilaterales

	Nombre del fondo, iniciativa o agencia implementadora	Tema prioritario en materia de adaptación	Proyectos o acciones	Tipo de apoyo*			Estatus		Dependencia(s) apoyada(s)	Monto
				C	F	T	E	F		
Mecanismo Financiero de la CMNUCC y otros arreglos	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés)	Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos Gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático	Implementación del Plan de Acción Estratégico del Gran Ecosistema Marino del Golfo de México (2014-2021)*	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		SEMARNAT	14,361,000 USD
		Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBioMex) y Plan de Acción 2016-2030 (2017 - 2021)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		CONABIO	220,000 USD
		Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria	Sexta Fase Operacional del Programa de Pequeñas Donaciones del FMAM en México (2018 - 2022)*	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		SEMARNAT	4,429,223 USD
		Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria	Asegurando el futuro de la agricultura mundial frente al cambio climático, conservando la diversidad genética de los agroecosistemas tradicionales de México (2018- 2023) *	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		CONABIO	5,985,750 USD
		Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica en los paisajes prioritarios de Oaxaca y Chiapas (2018- 2023)*	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		CONANP	7,989,200 USD
		Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Territorios Productivos Sostenibles (TPS) (2018 - 2023)*	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		SEMARNAT	24,105,229 USD

	Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria	Conectando la Salud de las Cuencas con la Producción Ganadera (CONNECTA) (2021 - 2026)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	INECC	15,000,000 USD
	Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Fortalecimiento de la efectividad del manejo y la resiliencia de las Áreas Naturales Protegidas para proteger la biodiversidad amenazada por el cambio climático (2013 - 2020)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CONANP	11,290,000 USD
	Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria	Fortalecimiento de las capacidades nacionales para la aplicación del Protocolo de Nagoya sobre el acceso a los recursos genéticos y la distribución justa y equitativa de los beneficios del convenio sobre la diversidad biológica (2016 - 2020)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SEMARNAT	2,525,000 USD
	Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Fortalecimiento del Manejo del Sistema de Áreas Protegidas para Conservar Mejor las Especies Amenazadas y sus Hábitats (2014 - 2020)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CONANP	6,149,929 USD
Fondos e iniciativas que no forman parte de la CMNUCC y otros de la Banca Multilateral de Desarrollo	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA)	Proyecto de Desarrollo Sustentable para las Comunidades Rurales de Zonas Semiáridas (Regiones Norte y Mixteca) (2015 - 2022)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CONAFOR	Préstamo 1: 10,7000,000 EUR
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Préstamo 2: 12,050,000 DEG
			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Subvención: 1,290,000 DEG

▼ C= Fomento de capacidad, F= Financiamiento, T= Tecnología, E = Ejecución, F = Finalizado; y* en el nombre del proyecto significa que tiene sinergia con mitigación.

Programa de Colaboración de las Naciones Unidas para Reducir las Emisiones de la Deforestación y la Degradación Forestal en los Países en Desarrollo (ONU-REDD)	Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Asistencia técnica del Programa ONU-REDD para el periodo 2021-2025*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CONAFOR	N/A
	Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Asistencia técnica del Programa ONU-REDD para el periodo 2018-2020*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CONAFOR	289,660 USD
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Transversal	Fortalecimiento Institucional para la Implementación de los arreglos de transparencia de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) de México (2018 - 2020)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SEMARNAT	1,000,000 USD
	Gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático	Programa de Desarrollo Integral para Organismos Operadores de Agua Potable y Saneamiento (2016 - 2021)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CONAGUA	34,300,000 USD
British Petroleum (BP, por sus siglas en inglés)	Sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Programa para la protección, conservación y restauración socioambiental del Golfo de México en el contexto del cambio climático (PROGOMEX) (2021 - 2024)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	INECC	134,000,000 MXN
Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC, por sus siglas en inglés)	Conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos	Fortalecimiento de las capacidades de detección, investigación y persecución de los delitos contra la vida silvestre y los bosques en México (2021 - 2023)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	PROFEPA	750,000 USD
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	Transversal	Promesa Climática (2020 - 2021)*	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SEMARNAT	150,000 USD

Fuente: Elaboración propia.

Se reportan aquellos proyectos que estuvieron vigentes o concluyeron en el periodo 2018-2021, aún cuando hayan iniciado antes y que cumplieron con los criterios de la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales de la SEMARNAT (BID-SEMARNAT, 2018), el INECC (INECC, 2020b) y la SHCP (2021) para el ejercicio del recurso.

ANEXO E

Tabla AE.1. Iniciativas de adaptación desarrolladas por el Sector Público Federal en el tema prioritario de prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio en el periodo 2018-2021

Dependencia	Iniciativa/Referencia	Categoría de medida de adaptación
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	<ul style="list-style-type: none">- Programa Nacional Contra la Sequía (PRONACOSE), de la CONAGUA. Se han elaborado Programas de Medidas Preventivas y de Mitigación a la Sequía para los 26 Consejos de Cuenca y 22 de las principales ciudades del país; se creó la Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones (CIASI); se realiza quincenalmente el monitoreo de la Sequía y se desarrolló un Protocolo de alerta de acciones para sequías (SRE, 2021c). También se cuenta con herramientas y estudios específicos para atención a la sequía: mapas municipales donde se señala en cinco categorías (quintil) la situación que existe en cada uno de los municipios según: 1) el “Índice de vulnerabilidad a la sequía” calculado con la vulnerabilidad ambiental, económica y Social; 2) la probabilidad de amenaza por sequía con base en el “Análisis de frecuencias” y 3) a partir de la matriz del “Riesgo de Sequía” aplicando el Estándar Australiano AS/NZS 4360:1999 se obtiene el mapa municipal de riesgo, útil para generar una estrategia integral de gestión de riesgos para todas las entidades federativas, poniendo mayor énfasis en los estados y municipios con mayor riesgo, quienes están más expuestos a sufrir todo tipo de conflictos derivados de las sequías.- Al aplicar un método lógico y sistemático para identificar, analizar, evaluar, tratar, monitorear y comunicar los riesgos asociados con la sequía que permitan minimizar pérdidas y maximizar oportunidades para cada municipio de acuerdo a su situación, se puede generar un “Mapa de la República Mexicana de Riesgo por Sequía”.- La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) desarrolló el Semáforo de Alertamiento Preventivo en Municipios con Evento de Sequía (SEMAP), con la finalidad de informar mensualmente a los organismos de cuenca sobre la evolución de la sequía (SEMARNAT, 2020e).- Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas (PRONACCH), de la CONAGUA. Al año 2019, se han delimitado 9,742 km de corrientes y cuerpos para realizar un ordenamiento del crecimiento urbano y la prevención de inundaciones en las principales ciudades medias del país, se elaboraron atlas de inundación para 104 ciudades medias del país y 40 zonas ubicadas aguas abajo de presas con vertedor controlado (CONAGUA, 2019).	<p>Instrumentos normativos y de planificación</p> <p>Coordinación de actores</p>

Dependencia	Iniciativa/Referencia	Categoría de medida de adaptación
SEMARNAT	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos y herramientas cuantitativas y cualitativas que permitan monitorear y evaluar las acciones de adaptación al cambio climático en diferentes regiones o sectores, del INECC-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Desarrolladas como parte del proyecto Construcción de Esquemas de Monitoreo y Evaluación de la Adaptación en México para la Formulación de Políticas Públicas Basadas en Evidencia, que aporta a la investigación en esta materia (SEMARNAT, 2020e). - Emisión de boletines y reportes meteorológicos por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN). En el primer semestre de 2020 se generaron 10,661 boletines y avisos, derivado de los sistemas meteorológicos causantes de tiempo severo, los cuales fueron enviados al Sistema Nacional de Protección Civil, a las secretarías de Estado, medios de comunicación y público en general (SEMARNAT, 2020e). - Estaciones de monitoreo climático e hidrológico de la CONAGUA. De septiembre de 2019 a junio de 2020, operaron 3,815 estaciones, de las cuales 809 son hidrométricas y 3,006 climatológicas, que en conjunto permiten medir las principales variables de aguas superficiales a nivel nacional, con la finalidad de disponer de información oportuna para la toma de decisiones ante la ocurrencia de fenómenos extremos (SEMARNAT, 2020e). - Protocolos de operación de grandes presas en México, de la CONAGUA. Fueron actualizados los protocolos de 210 presas antes del inicio de la temporada de lluvias de 2020, con el fin de estar preparados ante los eventos hidrometeorológicos que se registrarán durante ese año (SEMARNAT, 2020e). 	<p>Investigación y estudios</p> <p>Tecnologías climáticas</p> <p>Información y difusión</p>
SEMARNAT	<ul style="list-style-type: none"> - Fideicomiso denominado Fondo para el Cambio Climático. Entre el año 2017 a 2019 apoyó proyectos de mitigación y adaptación listos para ser instrumentados (SEMARNAT, 2019g), (SEMARNAT, 2020g) (SEMARNAT, 2020e). 	Mecanismos de financiamiento
Secretaría de Agricultura y Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> - Mesas Técnicas Agroclimáticas. En un contexto de creciente incertidumbre, se ha vuelto fundamental intercambiar conocimiento científico y saberes tradicionales para enfrentar de la mejor manera posible, los cambios en temperatura y precipitación. En este sentido, se instaló, en colaboración con otras instancias de gobierno y de investigación, una Mesa Técnica Agroclimática (MTA) en Chiapas (SADER, 2020e). - Tecnologías de información aplicadas al sector agropecuario. Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (ASERCA) en colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) desarrollaron la herramienta Sistema del Índice de Estrés Agrícola (ASIS, por sus siglas en inglés), para asistir el monitoreo de la sequía agrícola y el manejo de su riesgo. Esta herramienta la calibraron a nivel nacional en las áreas de maíz, frijol, trigo y sorgo de los ciclos otoño-invierno y primavera-verano en México (SADER, 2020e). - Plataformas para el monitoreo y análisis de Multiriesgos Agroclimáticos IXIM, de la SADER. Complementa la herramienta ASIS y permite ampliar la detección de los daños e impactos asociados a otras amenazas hidrometeorológicas que afectan los cultivos, principalmente por temperaturas altas, heladas, inundaciones, vientos fuertes y granizada (SADER, 2020e); (SADER-FAO, 2020). 	<p>Información y difusión</p> <p>Coordinación de actores</p> <p>Tecnologías climáticas</p>

Dependencia	Iniciativa/Referencia	Categoría de medida de adaptación
Secretaría de Salud (SALUD)	<ul style="list-style-type: none"> - Caravanas de la Salud y brigadas de atención ambulatoria. Instituto Mexicano del Seguro Social y la Secretaría del Bienestar (IMSS-BIENESTAR) atiende a las poblaciones más dispersas geográficamente y sus acciones contribuyen a la contención de brotes epidémicos de dengue (SALUD, 2020a). - Programa de Asistencia Social Alimentaria a Personas en Situación de Emergencia o Desastre. personas que han sido afectadas por la ocurrencia de fenómenos destructivos naturales y/o antropogénicos, así como migrantes e individuos en situación de calle. Entre enero a junio de 2020 apoyó a 132,964 familias en 343 municipios (SALUD, 2020a). - Programa Fortalecimiento a la Atención Médica (FAM). Las unidades médicas móviles del Programa FAM en las diferentes entidades federativas, así como las del Centro Operativo para la Atención de Contingencias, brindan acciones de promoción a la salud y prevención de la enfermedad a población que está en riesgo o afectada por la presencia de agentes perturbadores de origen natural o antropogénico. De septiembre de 2019 a junio de 2020, atendió 61 desastres (SALUD, 2020a). 	Acciones a nivel territorial
SALUD	<ul style="list-style-type: none"> - La Ley General de Salud enuncia la necesidad de integrar estrategias de adaptación al cambio climático, aunadas a la atribución de la Secretaría de Salud de determinar y evaluar riesgos sanitarios derivados del cambio climático (DOF, 1984, Última reforma 01 de junio de 2021). 	Instrumentos normativos y de planificación
SALUD	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de vigilancia integrada del dengue en línea, del Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE). Integra información del vector, de variables climáticas y socioeconómicas. Se mantuvo un descenso en el número de casos confirmados de dengue entre 2013 a 2018 debido a que se cambió el enfoque reactivo a proactivo, con una serie de estrategias anticipatorias focalizadas (CENAPRECE-SALUD, 2018a). - Estrategia de adaptación al cambio climático, de la COFEPRIS. Previene y atiende los riesgos sanitarios asociados al cambio climático. Se conformó y consolidó un Grupo de Trabajo Federal de Cambio Climático y Salud para cumplir con la Estrategia (COFEPRIS-SALUD, 2018) - Programa de Acción Específico de Atención de Urgencias Epidemiológicas y Desastres, del CENAPRECE. Uno de los objetivos es mantener la organización y coordinación intra e intersectorial para la atención oportuna de urgencias epidemiológicas y desastres (emergencias en salud). El Programa mantuvo activos Comités Estatales para la Seguridad en Salud en 21 entidades federativas en el año 2018 (CENAPRECE-SALUD, 2018b). - Sistema de información para emergencias en salud, del CENAPRECE. Registra las actividades que se realizan en la población afectada por una emergencia y genera reportes para la toma de decisiones (CENAPRECE-SALUD, 2018b). 	<p>Tecnologías climáticas</p> <p>Coordinación de actores</p> <p>Instrumentos normativos y de planificación</p> <p>Información y difusión</p>

Dependencia	Iniciativa/Referencia	Categoría de medida de adaptación
Secretaría de Bienestar (BIENESTAR)	<ul style="list-style-type: none"> - Programa para el Bienestar de las Personas en Emergencia Social o Natural (PBPESEN). Atendió a 287,578 personas en 2020, por afectaciones debidas, entre otros, a fenómenos hidrometeorológicos (BIENESTAR, 2021). - Fondo de Aportaciones para la Infraestructura Social (FAIS). Las aportaciones federales con cargo al Fondo se destinan al financiamiento de obras, acciones sociales básicas e inversiones en beneficio de la población en pobreza extrema y localidades con los dos grados de rezago social más alto. En 2020 el Fondo apoyó 36,914 proyectos de infraestructura en Zonas de Atención Prioritaria urbana y rural (BIENESTAR, 2021). - Programa Sembrando Vida. Busca atender dos problemáticas, la pobreza rural y la degradación ambiental, a través del establecimiento de sistemas agroforestales. Se encuentra en comunidades de 20 entidades federativas, con una población objetivo de 2.1 millones de personas. Implementó 818,674 ha con Sistemas Agroforestales (SAF) entre 2019 y 2020. Constituyó 13 cooperativas de consumo en los territorios en los cuales opera el Programa desde 2019, con lo que construye esquemas de economías de escala y acceso a servicios financieros de manera colectiva (BIENESTAR, 2021). - Manejo Integrado de paisajes forestales de alto valor de biodiversidad y conectividad ecosistémica en México, del Instituto Nacional de la Economía Social (INAES). Proyecto elaborado con la FAO, la Secretaría de Bienestar, la SEMARNAT, aprobada por el GEF en diciembre de 2020 (BIENESTAR, 2021). 	<p>Acciones a nivel territorial</p> <p>Infraestructura resiliente</p> <p>Mecanismos de financiamiento</p>
Secretaría de Economía (SE)	<ul style="list-style-type: none"> - Fondo Nacional Emprendedor (FNE), del Instituto Nacional del Emprendedor. Entre los apoyos del Fondo contempla la asignación de recursos en aquellos casos en los que las empresas de menor tamaño resulten afectadas en sus instalaciones, maquinaria o equipo, insumos o materia prima y/o inventarios, a consecuencia de algún desastre (SE, 2019). Del 1 de septiembre de 2019 al 31 de julio de 2020 benefició a 2,807 personas empresarias (SE, 2020). 	Mecanismos de financiamiento
Secretaría de Gobernación (SEGOB)	<ul style="list-style-type: none"> - El Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED) realiza acciones de fortalecimiento de capacidades de personas funcionarias municipales en temas relacionados con cambio climático. Entre septiembre de 2019 a agosto de 2020 capacitó a 36,698 personas servidoras públicas de 1,540 municipios de 31 estados del país (SEGOB, 2020a). 	Construcción de capacidades
Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana (SEGURIDAD)	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de Información sobre Riesgos, del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). El sistema integra todos los mapas del Atlas Nacional de Riesgos (ANR), de peligro, exposición, vulnerabilidad y riesgo, clasificados según el tema para su visualización y análisis (CENAPRED-SEGURIDAD, 2021a), para visualizar información y simular escenarios de daños. En 2020 se actualizaron capas de información de fenómenos hidrometeorológicos extremos (FHE) en el ANR (SEGURIDAD, 2021). - Sistemas de Alerta temprana. La Dirección General de Protección Civil (DGPC) de la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC) implementa el Sistema de alerta temprana por fenómeno hidrometeorológico ante ciclones tropicales (SIAT-CT), inundaciones, frentes fríos, entre otros y emite notas técnicas al respecto. Entre julio y diciembre de 2020 emitió 89 notas por frentes fríos, 158 notas por ciclones tropicales SIAT-CT y 184 notas de alerta hidrometeorológica (SEGURIDAD, 2021). 	Tecnologías climáticas
SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - En observancia a lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU), referente a las adecuaciones legales y normativas que deberán realizar los tres órdenes de gobierno, en julio de 2019 inició una revisión periódica del grado de armonización de las Leyes Estatales en materia de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano con respecto a la LGAHOTDU, misma que concluyó para los 32 estados y se actualiza trimestralmente (SEDATU, 2020b). 	Instrumentos normativos y de planificación

Dependencia	Iniciativa/Referencia	Categoría de medida de adaptación
SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN). Tiene como objetivo promover la prevención mediante el desarrollo de estudios, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico. Entre 2013 y 2020 se encuentran siete proyectos preventivos estratégicos en ejecución por un monto erogado de 391 millones de pesos (mdp) de este fondo, así como 54.3 mdp para Proyectos Preventivos de Investigación para la Prevención (CNPC-SEGURIDAD, 2021; CENA-PRED-SEGURIDAD, 2021b). - Lineamientos Específicos para la Atención a Emergencias Fondo de Desastres Naturales (FONDEN). Instrumento de apoyo financiero ante la ocurrencia de una emergencia por eventos hidrometeorológicos. Entre julio a diciembre de 2020 se erogaron 1,408 mdp para atender 752,991 personas afectadas por emergencias en 15 entidades federativas y 369 municipios, y 3.3 mdp para atender infraestructura pública federal y estatal afectada por emergencias, localizada en 433 municipios de 16 entidades federativas (SEGURIDAD, 2021). De 1997 a 2017, el gasto erogado por conducto de este fideicomiso fue de 22,369,253,158 millones de dólares (mdd). 	Mecanismos de financiamiento
Secretaría de Marina (SEMAR)	<ul style="list-style-type: none"> - Plan Marina. Auxilia a la población civil en casos y zonas de emergencia o desastre, ante la presencia de diversos fenómenos naturales. En 2020 aplicó el Plan en entidades afectadas por ciclones tropicales (SEMAR, 2021). 	Acciones a nivel territorial
SEMAR	<ul style="list-style-type: none"> - Pronósticos meteorológicos e información climatológica, del Centro de Análisis y Pronóstico Meteorológico Marítimo. En 2020 emitió 4,912 pronósticos y productos meteorológicos (SEMAR, 2021). - Red mareográfica institucional, de la SEMAR. Se modernizarán e incrementarán con 17 estaciones adicionales la Red de Estaciones Mareográficas con recursos de un proyecto aprobado por el FOPREDEN. En 2020 se dio mantenimiento a 42 Estaciones mareográficas automáticas de superficie y 13 Estaciones Meteorológicas Automáticas para Buque (SEMAR, 2021). 	Tecnologías climáticas Información y difusión
Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU)	<ul style="list-style-type: none"> - La Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT), de la SEDATU, es el instrumento rector de largo plazo que deberá configurar bajo una visión sistémica, la dimensión espacial del desarrollo de México, considerando los problemas actuales y sus tendencias futuras, incluido el cambio climático, integrando los aspectos urbanos, rurales sociodemográficos, económicos y ambientales (SEDATU, 2020b). - Programas de Ordenamiento Territorial Emergente (POTE), de la Dirección General de Ordenamiento Territorial. Tienen como propósito, desde un análisis del sistema territorial, ubicar la o las zonas afectadas por un desastre natural y definir a través de un análisis de aptitud territorial, tres categorías territoriales en donde se identifiquen las áreas urbanas, las áreas urbanizables y las no urbanizables, a efecto de que se facilite la implementación de los programas, los proyectos y las acciones sectoriales en zonas que no representan riesgos o en donde éstos sean mitigables y minimizados a través de un procedimiento constructivo. Entre febrero y agosto de 2019 se elaboraron los POTE para regiones afectadas de los estados de Nayarit (8 municipios) y Oaxaca (26 municipios) (SEDATU, 2020b). 	Instrumentos normativos y de planificación

Dependencia	Iniciativa/Referencia	Categoría de medida de adaptación
SEDATU	<ul style="list-style-type: none"> - Programas de cambio climático y sustentabilidad. La SEDATU desarrolla e implementa los programas de “Protección del Clima en la Política Urbana de México: Ciudades y Cambio Climático (CiClim)” de “Desarrollo sustentable de regiones costeras urbanas mediante la integración de servicios ecosistémicos y biodiversidad” (BIOCITIS) (SEDATU, 2020b). - La LGAHOTDU integra la concertación de acciones e inversiones para que, entre otros temas, se apliquen tecnologías que preserven y restauren el equilibrio ecológico, protejan el ambiente, impulsen las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, reduzcan los costos y mejoren la calidad de la urbanización y de zonas metropolitanas (DOF, 2016c, Última reforma 01-06-2021). - Desarrollo de guías para la gestión de riesgos. La SEDATU, con la participación de ONU-Hábitat, desarrolló guías para apoyar a los municipios y ciudades del país en la gestión integral del riesgo y fomentar la resiliencia, entre estas se encuentran la “Guía metodológica. Estrategia municipal de gestión integral de riesgos de desastres”, y la “Guía Básica para la Autoconstrucción de Vivienda Segura” (ONU Habitat-SEDATU, 2019; SEGURIDAD-SEDATU, 2021). 	Instrumentos normativos y de planificación
Secretaría de Energía (SENER)	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de Negocios 2019-2023, de Petróleos Mexicanos (PEMEX). Plantea la actualización del mapa de vulnerabilidad a los efectos del cambio climático de las instalaciones y centros de trabajo prioritarios de PEMEX, para disminuir su riesgo climático y fortalecer su resiliencia ante probables impactos negativos, garantizando así la continuidad de las operaciones, protegiendo las instalaciones y su personal (PEMEX, 2019). 	Investigaciones y estudios
Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)	<ul style="list-style-type: none"> - Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación (Anexo 16. Recursos para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático). Como parte del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) se establece un Anexo Transversal para cambio climático (mitigación y adaptación). El monto acumulado del PEF de 2018 a 2021 es por 161,262.9 mdp (DOF, 2017; DOF, 2018); (DOF, 2020b); (DOF, 2019b). 	Mecanismos de financiamiento
Nacional Financiera Sociedad Nacional de Crédito (NAFIN)	<ul style="list-style-type: none"> - Entidad de Acceso Directo. NAFIN se convierte en el primer banco de desarrollo mexicano acreditado como Entidad de Acceso Directo del Fondo Verde para el Clima (GCF, por sus siglas en inglés), posicionándose como banco a la vanguardia en financiamiento climático (NAFIN, S/A). 	Mecanismos de financiamiento
Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES)	<ul style="list-style-type: none"> - El INMUJERES promueve la incorporación de la perspectiva de género en la gestión integral del riesgo de desastres, a fin de contribuir en la reducción de la vulnerabilidad de grupos de atención prioritaria. El INMUJERES participa activamente en reuniones, foros y talleres en materia de adaptación al cambio climático para impulsar la incorporación de la perspectiva de género en las políticas y programas de sustentabilidad y medio ambiente (INMUJERES, 2021a), (INMUJERES, 2019). 	Coordinación de actores

Dependencia	Iniciativa/Referencia	Categoría de medida de adaptación
Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI)	<ul style="list-style-type: none"> - Programa para el Mejoramiento de la Producción y Productividad Indígena (PROIN), del INPI. El PROIN tiene el objetivo general contribuir al fortalecimiento de las economías de los pueblos y comunidades indígenas y afroamericanas, con la implementación, entre otros, de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. En 2018 y 2020 ejerció 125.5 millones de pesos para la implementación de 637 acciones de mitigación y adaptación, tales como: reforestación, conservación de suelos, conservación de manantiales, protección de bosques, milpa intercalada con frutales, conservación de agua, monitoreo de fauna silvestre, conservación de fauna silvestre, ecotecnia, milpa tradicional, entre otros. Lo anterior, en 138 municipios de 20 entidades federativas, en beneficio de 16,204 mujeres y 20,348 hombres indígenas y personas afroamericanas (INPI, 2020), (INPI, 2018b), (INPI, 2019). - Programa para la integralidad de la Reserva de la Biosfera de Montes Azules, del INPI. De 2014 a 2018 atendió 127 proyectos en la Reserva para la protección, recuperación, rescate, mantenimiento y manejo sustentable de los ecosistemas en las regiones indígenas, en beneficio de 4,265 personas, con una inversión de 18.9 mdp (INPI, 2018b). 	Acciones a nivel territorial

Fuente: Elaboración propia.

Tabla AE.2. Iniciativas de adaptación desarrolladas por el Sector Público Federal en el tema prioritario de sistemas productivos y seguridad alimentaria en el periodo 2018-2021

Dependencia	Iniciativa/Referencia	Categoría de medida de adaptación
SEMARNAT	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de restauración forestal y reconversión Productiva, de la CONAFOR. Aplicado en 41,893 ha forestales en promedio de 2018 a 2020 (CONAFOR-SEMARNAT, 2019; CONAFOR-SEMARNAT, 2020b; CONAFOR-SEMARNAT, 2021). - Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable. Al año 2019 apoyó a 966 mujeres (28.7% del total de apoyos asignados), y de enero a junio de 2020 el apoyo alcanzó a 461 mujeres más (37.8% respecto del total asignado) (SEMARNAT, 2020e). 	Acciones a nivel territorial
SADER	<ul style="list-style-type: none"> - Componente de Apoyo para el Bienestar de Pescadores y Acuicultores del Programa de Fomento a la Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura, de la SADER. A junio de 2020 benefició a 74,209 personas pescadoras y acuicultoras de 32 entidades federativas (SADER, 2020e). - Componente Fortalecimiento de las Unidades de Producción Familiar, del Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO). Los apoyos están destinados a proyectos de inversión en Unidades de Producción Familiar, para entre otros, realizar un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, en particular suelo, agua y agrobiodiversidad. En 2019 se apoyaron 119,565 unidades de producción familiar de 31 entidades del país (SADER, 2020e). - Programa de Fomento a la Agricultura, de la SADER. El componente para mejoramiento productivo de suelo y agua registró a junio de 2020, un total de 1,286 proyectos en beneficio de 5,665 personas productoras y 30,845 ha (SADER, 2020e). - Comisión Técnico-Consultiva de Coeficientes de Agostadero. En 16 entidades federativas atendieron en total 120 solicitudes de expedición de documentos técnicos, a junio de 2020, sobre clases y tipos de tierra y de coeficientes de agostadero, abarcando una superficie total de 22,670 ha y beneficiando a 434 personas productoras. 	Acciones a nivel territorial información y difusión

Dependencia	Iniciativa/Referencia	Categoría de medida de adaptación
SADER	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria de la Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad (SENASICA). Protege el patrimonio agrícola y la seguridad alimentaria de la población mexicana. Entre septiembre de 2019 a junio de 2020, las actividades de vigilancia se realizaron para de 35 plagas de importancia cuarentenaria y 23 especies de moscas exóticas en más de 10 millones de ha (SADER, 2020e). 	Acciones a nivel territorial
SADER	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo de Coordinación Sectorial de Cambio Climático, de la SADER. Tiene la finalidad de alinear los programas de la Secretaría de manera que guarden coherencia no sólo entre ellos sino también con un desarrollo más amigable con el ambiente y resiliente al cambio climático. El 70% de las acciones puntuales del Objetivo 3 del Programa Sectorial quedaron reflejadas en el PECC (SADER, 2020e). 	Coordinación de actores
SADER	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Fomento a la Agricultura, de la SADER. En cuanto a los apoyos para la atención de siniestros agropecuarios, al mes de julio de 2019, fueron transferidos el total de los recursos destinados a incentivos por 1,485 mdp al Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) para su dispersión. Contrataron un portafolio de aseguramiento para la protección de una superficie de 9.5 millones de ha y 41.8 millones de unidades animal (SADER, 2020e). 	Mecanismos de financiamiento
Secretaría de Turismo (SECTUR)	<ul style="list-style-type: none"> - Estrategia México Renace Sostenible. Fomenta la sostenibilidad en el sector turístico e impulsa, bajo la coordinación con grupos estratégicos nacionales e internacionales, el desarrollo de proyectos como los estudios de "Riesgo Económico Causado por Cambio Climático" para tener un acercamiento sobre el costo económico de los daños que podría ocasionar el cambio climático, tanto a los activos empresariales y la infraestructura estratégica, como a los activos naturales y los servicios ecosistémicos de los cuales depende el turismo (SECTUR, 2021c). - Estrategia de Turismo Sostenible 2030, de la SECTUR. Incluye líneas de acción y actividades priorizadas para un desarrollo sostenible del sector a partir de estrategias basadas en ecosistemas y basadas en comunidades (SECTUR, 2020g). 	Instrumentos normativos y de planificación
SE	<ul style="list-style-type: none"> - Consejos Estatales de Minería y de los Clústeres Mineros, de la Subsecretaría de Minería. Su función es definir las políticas y estrategias para el desarrollo sustentable de la minería, entre otros. Los estados de San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, México, Nayarit y Baja California cuentan con esta figura organizativa (SE, 2019). 	Coordinación de actores

Fuente: Elaboración propia.

Tabla AE.3. Iniciativas de adaptación desarrolladas por el Sector Público Federal en el tema prioritario de conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos en el periodo 2018-2021

Dependencia	Iniciativa/Referencia	Categoría de medida de adaptación
SEMARNAT	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA), de la CONAFOR. Opera en México desde el año 2003. Incorporó 432,248 ha de nuevas de áreas forestales en promedio al PSA de 2018 a 2020 (CONAFOR-SEMARNAT, 2019; CONAFOR-SEMARNAT, 2020b; CONAFOR-SEMARNAT, 2021). A junio de 2020, México cuenta con 2.3 millones de ha incorporadas al PSA (SEMARNAT, 2020e). 	Mecanismos de financiamiento
SEMARNAT	<ul style="list-style-type: none"> - Decretos de Áreas Naturales Protegidas, de la CONANP. Existen 182 ANP decretadas, con una superficie de 90.8 millones de ha y 596 mil ha destinadas voluntarias a la conservación al 2021 (CONANP, 2021a). 	Instrumentos normativos y de planificación
SEMARNAT	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Capacitación y Cultura Forestal, de la CONAFOR. Se realizaron 450 actividades de cultura ambiental en promedio de 2018 a 2020, con una participación media de 55,956 personas por año (CONAFOR-SEMARNAT, 2019; CONAFOR-SEMARNAT, 2020b; CONAFOR-SEMARNAT, 2021). - Sistema de Alerta Temprana de Incendios Forestales, de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Proporciona información diaria automatizada sobre la ubicación de incendios forestales además de información sobre las características de la zona incendiada, su orografía, vías de comunicación para acceder a ella, entre otros (CONABIO, 2020). - Programa Nacional de Prevención de Incendios Forestales, de la CONAFOR. Participan en promedio 1,731 personas combatientes de incendios forestales, de la CONAFOR. La superficie afectada por incendios fue de 38,878 ha en promedio de 2018 a 2020 (CONAFOR-SEMARNAT, 2019; CONAFOR-SEMARNAT, 2020b; CONAFOR-SEMARNAT, 2021). En el primer semestre de 2020 los incendios forestales afectaron 288,171 ha (SEMARNAT, 2020e). - Corredor Biológico Mesoamericano en México (CBM-M), de la CONABIO. Promovió acciones para estabilizar la cobertura de los ecosistemas existentes, restaurar áreas críticas deterioradas y reconvertir prácticas productivas de sus habitantes en beneficio de los ecosistemas. Sus acciones alcanzaron seis estados, 185 municipios, 1,241 localidades y 9 corredores biológicos (CONABIO, 2020). Brindó la posibilidad de trabajar con diferentes órdenes de gobierno, organizaciones de la sociedad civil y comunidades, en los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán. 	Construcción de capacidades Tecnologías climáticas Acciones a nivel territorial
SEMARNAT	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de restauración de arrecifes de coral, de la CONANP. Busca mejorar la resiliencia y la adaptación de los arrecifes de coral (CONANP, 2021d). 	Instrumentos normativos y de planificación
SEMARNAT	<ul style="list-style-type: none"> - Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS), de la SEMARNAT. Entre 2017 a 2019 hubo en promedio 192 mil ha de UMAS registradas (SEMARNAT, 2020h). A junio de 2020 hay un total acumulado de 13,394 UMAS con una superficie de 37.7 millones de ha, 19.2% de la superficie del territorio nacional (SEMARNAT, 2020e). - Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC), son un mecanismo de conservación que permite a la sociedad, de manera voluntaria, involucrarse en el establecimiento, administración y manejo de Áreas Naturales Protegidas. A junio de 2020 operaron en el país 354 ADVC certificadas en 24 estados, con una superficie total de 551,206 ha (SEMARNAT, 2020e). - Identificación de 4,500 corredores climáticos, para facilitar el movimiento de las especies en un contexto de cambio climático, además de conectar a las Áreas Naturales Protegidas, ayudar a la implementación de acciones de conservación y restauración de la biodiversidad y a mantener o fomentar la conectividad dentro y entre áreas protegidas bajo condiciones de cambio climático (CONANP, 2019). 	Acciones a nivel territorial Información y difusión

Dependencia	Iniciativa/Referencia	Categoría de medida de adaptación
SEMARNAT	<ul style="list-style-type: none"> - Estrategia de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas hacia el 2040, de la CONANP (PNUD México-CONANP-GEF, 2020). - Programas de adaptación al cambio climático en NAPs (PACC), de la CONANP. Incluyen acciones de adaptación para las ANP, generados por personas participantes locales. Se publicaron ocho PACC en el periodo 2019-2021, adicionales a los diez PACC del periodo 2011-2018 (CONANP, 2021b). - Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBioMex) y Plan de Acción 2016-2030, de la CONABIO. En el eje estratégico 4. Atención a los factores de presión, se definen líneas de acción, acciones y especificaciones relacionadas con la reducción de la vulnerabilidad de la biodiversidad ante el cambio climático y el cumplimiento de los compromisos de la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés), a partir del impulso a la Adaptación basada en Ecosistemas (CONABIO, 2016). - Protocolos de bioseguridad insular para las ANP. Implementados en Isla Guadalupe, Revillagigedo, Arrecife Alacranes, Banco Chinchorro, Archipiélago Espíritu Santo (Islas del Golfo de California) y Archipiélago San Benito (Islas del Pacífico de la Península de Baja California), para consolidar el crecimiento sostenido de la colonia de Albatros de Laysan (<i>Phoebastria immutabilis</i>) en Isla Guadalupe, con 395 nidos gracias a las acciones de control y a la instalación de un cerco de exclusión de gato feral (SEMARNAT, 2020e). 	<p>Instrumentos normativos y de planificación</p> <p>Coordinación de actores</p>
SEMARNAT	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Sanidad Forestal, de la CONAFOR. Es para mantener la salud de los ecosistemas forestales y es aplicado en 31,692 hectáreas (ha) forestales en promedio de 2018 a 2020 (CONAFOR-SEMARNAT, 2019; CONAFOR-SEMARNAT, 2020b; CONAFOR-SEMARNAT, 2021). En el primer semestre de 2020 se realizaron acciones de monitoreo terrestre en 196 mil ha (SEMARNAT, 2020e). 	Acciones a nivel territorial
SADER	<ul style="list-style-type: none"> - Campaña de comunicación titulada #MiParcelaNoSeQuema, de la SADER. Para reducir el riesgo de incendios forestales derivados de quemadas agropecuarias que presenta alternativas de uso del fuego (SADER, 2020e). - Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de los Polinizadores (ENCUSP), acción 1 de Conocimiento Científico y Tecnológico, para promover líneas de investigación enfocadas a los efectos de cambio climático en el ensamble de la comunidad de polinizadores y en la fenología de las plantas (SADER-SEMARNAT, 2021). 	Información y difusión
SADER	<ul style="list-style-type: none"> - Comisión Nacional de las Zonas Áridas (CONAZA). Los programas y/o componentes de CONAZA inciden directamente en las comunidades más marginadas en zonas áridas, alejadas y de difícil acceso, a través de construir obras de captación y cosecha de agua de lluvia, establecer proyectos sostenibles y reforestaciones con especies nativas (SADER, 2020e). La Entidad ejecutó 411.6 millones de pesos del Programa Presupuestario de Desarrollo Rural en 2019 en 20 estados del ámbito de su acción (SADER, 2019). 	Coordinación de actores
SECTUR	<ul style="list-style-type: none"> - Estrategia de integración para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad en el sector turístico (2016- 2022), de la SECTUR. Es resultado de un exhaustivo trabajo intra e intersectorial para integrar los criterios de conservación y uso sustentable de la biodiversidad al modelo de desarrollo del turismo sustentable en México, así como para reducir los impactos adversos que el cambio climático tiene y tendrá en las actividades del sector (SECTUR, 2018a). - Turismo 2040. Política turística de Estado. Considera como un objetivo el Desarrollo Turístico Sustentable con el fin de declarar zonas de desarrollo turístico sustentable, como una certificación en materia de sustentabilidad y de una adecuada planeación para el desarrollo de un destino en el largo plazo (SECTUR, 2018b). En diciembre de 2020 se comenzó la elaboración de la Propuesta de Decreto para el Dictamen de Punta de Mita, Nayarit (SECTUR, 2021c). 	Instrumentos normativos y de planificación

Dependencia	Iniciativa/Referencia	Categoría de medida de adaptación
SEMAR	- Programa Permanente de Protección Ecológica a Estados Costeros, de la SEMAR. El objetivo es prevenir y controlar la contaminación en los ecosistemas marinos, mediante acciones encaminadas a minimizar los efectos adversos de las actividades humanas en el medio ambiente marino. Entre septiembre de 2019 y agosto de 2020 impartió 373 sesiones de concientización ecológica. Participó, en coordinación con la CONAFOR, en el combate de 71 incendios forestales que afectaron 79,658 metros cuadrados (SEMAR, 2020b).	Construcción de capacidades Acciones a nivel territorial
SENER	- Programa de apoyo a la comunidad y medio ambiente (PACMA), de PEMEX. A través del PACMA se ejecutan programas, obras, y/o acciones (PROAS), que permiten impulsar el desarrollo humano, generar capacidades productivas, coadyuvar a la atención de rezagos sociales y forjar un desarrollo sostenible comunitario de largo plazo en comunidades que se encuentran dentro de las áreas de influencia de PEMEX. Se invirtieron 638.43 mdp en programas, obras y/o acciones del PACMA en 12 entidades federativas entre septiembre de 2019 a junio de 2020 (PEMEX, 2019), (SENER, 2020).	Acciones a nivel territorial

Fuente: Elaboración propia.

Tabla AE.4. Iniciativas de adaptación desarrolladas por el Sector Público Federal en el tema prioritario de gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático en el periodo 2018-2021

Dependencia	Iniciativa/Referencia	Categoría de medida de adaptación
SEMARNAT	- Programa Nacional de Reservas de Agua (PNRA) para el Medio Ambiente, de la CONAGUA. Diez decretos de reserva de agua publicados al año 2018 (DOF, 2019c).	Instrumentos normativos y de planificación
SEMARNAT	- Tratamiento de aguas residuales, de la CONAGUA. Entre 2017 a 2019 se incrementaron en 116 las plantas de tratamiento de agua residual municipal y aumentó el caudal de agua tratado de 135.5 m³/s a 141.4 m³/s en el mismo periodo, no obstante, el agua tratada es en promedio del 57.3% (CONAGUA-SEMARNAT, 2021).	Tecnologías climáticas

Fuente: Elaboración propia.

Tabla AE.5. Iniciativas de adaptación desarrolladas por el sector público federal en el tema prioritario de protección de la infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible en el periodo 2018-2021

Dependencia	Iniciativa/Referencia	Categoría de medida de adaptación
SALUD	- Sistema de Información Geográfica para la Planeación y Desarrollo del Sector Salud. Sistema de georeferencia que tiene la finalidad de facilitar el análisis, diagnóstico y planeación de la infraestructura física en salud del país en las 32 entidades federativas (SALUD, 2021b).	Tecnologías climáticas
SECTUR	- Guía de Inversiones Adaptadas al Cambio Climático, de la SECTUR. Brinda orientación y provee elementos para incorporar el análisis del cambio climático y el diseño de soluciones de adaptación en el proceso de planeación de una inversión turística inmobiliaria (SECTUR, 2021c).	Instrumentos normativos y de planificación

Dependencia	Iniciativa/Referencia	Categoría de medida de adaptación
SE	- Mapa de ruta de parques industriales: “Nueva Generación de Parques Industriales Inteligentes y Sustentables”. La SE participa en el proceso de elaboración del Mapa de ruta. Constituye la guía para planear y definir la estrategia a seguir en los próximos diez años para crear este tipo de infraestructura y alinearse con las iniciativas nacionales y globales en la materia (SE, 2020).	Instrumentos normativos y de planificación
SEDATU	- Criterios técnicos para una vivienda adecuada, de la Comisión Nacional de la Vivienda (CONAVI). Incluye medidas de prevención en la reconstrucción y para fortalecer la gestión integral de riesgos (SEDATU, 2020b).	Instrumentos normativos y de planificación
SENER	- NOM-020-ENER-2011, Eficiencia energética en edificaciones. Contribuye a la construcción de edificios habitacionales nuevos, o la ampliación de los existentes, térmicamente más confortables ante un aumento del consumo de energía relacionado con un incremento de la temperatura (CONUEE, 2016).	Instrumentos normativos y de planificación
Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT)	- Inversión en protección de infraestructura. La SICT invierte en obras de protección ante eventos climatológicos, entre 2018 y 2020 invirtió 195 millones de pesos en obras en zonas costeras (SCT, 2021).	Infraestructura resiliente

Fuente: Elaboración propia.

Tabla AE.6. Iniciativas subnacionales de adaptación en temas prioritarios de adaptación al cambio climático en el periodo 2018-2021

Organización	Iniciativa/Referencia	Tipo de medida de adaptación	Tema prioritario en materia de adaptación
Estado de Guanajuato, OSC	- Medida de adaptación al cambio climático desde una perspectiva de cuencas como sistema de vida, implementada entre 2016 y 2019 en San Miguel de Allende. Integra acciones de Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE) y AbC, mediante las que 42.53 hectáreas fueron rehabilitadas y hubo 10,261 personas beneficiarias directas (2016-2019) (INECC, 2019g).	Construcción de capacidades. Acciones a nivel territorial	iii, iv
Estado de Guanajuato, sector privado	- Medida de adaptación implementada en San Miguel de Allende (Acciones de contención a la desertificación) realizada entre el 2011 y 2020. Integra acciones AbE. Restauración de 40 hectáreas (ha) (INECC, 2019g).	Construcción de capacidades. Acciones a nivel territorial	iii

Organización	Iniciativa/Referencia	Tipo de medida de adaptación	Tema prioritario en materia de adaptación
Estado de Guanajuato	- Implementa zonas de desvío temporal (zonas de amortiguamiento) del cauce del río Turbio para reducir el riesgo de inundación de asentamientos humanos. Entre 2018 y 2019 implementaron tres zonas que se suman a las 13 implementadas entre 2009 a 2016 (SEMARNAT-INECC-GIZ, 2021)	Acciones a nivel territorial Tecnologías climáticas	i
Ciudad de México	- Medida de adaptación implementada en Ciudad de México (Áreas de Valor Ambiental con categoría de barranca) en el periodo 2016 a 2020, con enfoque AbE. Estabilización de 975 m ³ de taludes, reforestación con 9,400 individuos de especies arbóreas, entre otros (INECC, 2019g).	Instrumentos normativos y de planificación. Acciones a nivel territorial	iii
Ciudad de México, Pronatura México AC	- Restauración ecológica en 19.7 ha de la Sierra de Santa Catarina, cubierta por pastizales y matorral xerófilo, así como vegetación representativa de la zona, en colaboración de la Secretaría del Medio Ambiente (Sedema) de la Ciudad de México con Pronatura México AC (SEDEMA, 2021c).	Acciones a nivel territorial.	iii
Estado de Campeche, The Nature Conservancy (TNC)	- Apoyo de iniciativas para fortalecer las capacidades en el manejo y conservación forestal de 11 ejidos seleccionados en el estado de Campeche a través de la convocatoria del Fondo Climático Península de Yucatán A.C. (FCPY) (CEDESU, 2019).	Mecanismos de financiamiento Construcción de capacidades	i, ii
Estado de Yucatán	- Impulsa acciones para la recuperación de 13.66 kilómetros de playa erosionada, la reforestación de 38.4 ha y la instalación de doce rompeolas tipo geotextil (SEMARNAT-INECC, 2018).	Acciones a nivel territorial. Tecnologías climáticas	iii
Municipios del estado de Jalisco, Gobierno Federal y Estatal	- Consolidación de figuras asociativas como las juntas intermunicipales. Se han consolidado ocho juntas (SEMARNAT-INECC, 2018).	Coordinación de actores	i

Nota: Temas prioritarios en materia de adaptación identificados por México en el marco del Acuerdo de París: i) prevención y atención de impactos negativos en la población humana y en el territorio; ii) sistemas productivos resilientes y seguridad alimentaria; iii) conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos; iv) gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cambio climático; y v) protección de la infraestructura estratégica y del patrimonio cultural tangible.

Organización	Iniciativa/Referencia	Tipo de medida de adaptación	Tema prioritario en materia de adaptación
Chiapas	<ul style="list-style-type: none"> Representantes de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) de Chiapas, México, así como de organizaciones no gubernamentales, de la academia, del Consejo Consultivo de Cambio Climático y del proyecto Biodiversidad y Paisajes Ganaderos Agrosilvopastoriles Sostenibles, conocido como BioPaSOS, analizaron, en el marco de un taller, la incorporación del concepto de la ganadería sustentable en el Plan Estatal de Adaptación al Cambio Climático en desarrollo (Biopasos, 2020). 	Coordinación de actores Instrumentos normativos y de planificación	i, ii
Jalisco	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento de las capacidades de familias productoras ganaderas de la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca Baja del Río Ayuquila (JIRA) en Jalisco, México a través del proyecto BioPaSOS, para mejorar sus sistemas de producción, a través de bancos forrajeros, cercas vivas y barreras vivas como una estrategia de adaptación para la época de estiaje (CATIE, 2019). 	Construcción de capacidades Acciones a nivel territorial	ii

Fuente: Elaboración propia.

Tabla AE.7. Lecciones aprendidas y buenas prácticas en materia de adaptación según los siguientes temas

Inventario y recopilación de información	
Lecciones aprendidas	Buenas prácticas
<ul style="list-style-type: none"> Establecer una plataforma común para la gestión de conocimientos, definiciones y acuerdos sobre los alcances, impactos y beneficios de implementar medidas de adaptación, para potenciar el impacto de los proyectos. Generar redes de aprendizaje para potenciar los beneficios del intercambio de conocimientos entre comunidades (INECC, 2019g). Se ha observado que, aunque existen diversas bases de datos, hay áreas de oportunidad en variables climáticas (redes de observación y monitoreo), sociales (información desagregada por género), condiciones de la biodiversidad, entre otros. Se cuenta con una herramienta para identificar la vulnerabilidad climática presente y futura a nivel local (ANVCC). 	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un diagnóstico inicial y otro de cierre, para constatar y evaluar los cambios generados por las medidas implementadas, considerando las características de la población del lugar y e identificando los cambios derivados de la intervención. Involucrar a las comunidades locales sobre las formas de adaptación que han desarrollado y conocer el proceso de identificación de la problemática ambiental en los lugares donde habitan. Identificar las organizaciones de la sociedad civil de los lugares donde se realizará la intervención para conocer la dinámica, usos y costumbres de las comunidades para obtener información primaria.

Planificación de medidas de adaptación

Lecciones aprendidas	Buenas prácticas
<ul style="list-style-type: none"> - Las tres primeras comunicaciones nacionales de México (1997, 2001, 2006) evidenciaron la necesidad de avanzar en la generación de estudios relacionados con escenarios de cambio climático, impactos y vulnerabilidad (SEMARNAT-INECC, 2018) para planificar medidas de adaptación. - La adaptación debe ser vista como un proceso iterativo, que se desarrolla a lo largo de cuatro fases. El objetivo final de este proceso será contar con una medida de adaptación robusta para disminuir la vulnerabilidad al cambio climático. - Las medidas deben brindar opciones económicas en el corto plazo, responder a la vocación ambiental y económica de los sitios de implementación, y dar respuesta a las necesidades de las comunidades. - El Proceso de Adaptación requiere de recursos, así como del seguimiento de sus objetivos y alcance que pueden definir el éxito o fracaso de una medida a largo plazo. - Los resultados de los análisis económicos deben ser reportados a las personas tomadoras de decisiones correspondientes, con el objetivo de concientizarles sobre las ventajas de la implementación de las medidas, respecto a la inacción. - La percepción social sobre los cambios e impactos del clima es un insumo relevante para promover prácticas y/o diseñar programas e implementar medidas eficientes (INECC, 2020). 	<ul style="list-style-type: none"> - México reconoce una serie de características y criterios para potenciar la efectividad de las medidas de adaptación. El avance sobre este tema se ha plasmado desde 2013 con la ENCC (SEMARNAT, 2019b) y las publicaciones de 2015 (SEMARNAT-INECC, 2015) y 2020 (INECC, 2020b). - Incorporar salvaguardas sociales y ambientales desde el inicio de los proyectos disminuye la probabilidad de riesgo de fracaso (Carranza, 2016). - Durante el diseño de una medida de adaptación es importante tomar en cuenta diferentes contextos naturales, sociales, económicos y culturales, involucrando a las personas y organismos clave en todo el proceso. - Se busca que las medidas de adaptación sean sostenibles, de baja inversión, con tecnologías sencillas y fáciles de operar, aceptadas culturalmente por las personas usuarias, replicables en otras comunidades, que promuevan un sólido aprendizaje social y generen nuevas habilidades. - Es importante evaluar y fortalecer las capacidades institucionales relacionadas con el clima, para dar recomendaciones explícitas de política pública y toma de decisiones para la planeación territorial (INECC, 2019a). Se debe considerar el enfoque generacional y de género para contribuir a reducir las brechas de desigualdad entre hombres y mujeres y otros componentes que confluyen para aumentar las desventajas como la edad, la condición étnica, la discapacidad, entre otras.

Desarrollar estrategias de implementación

Lecciones aprendidas	Buenas prácticas
<ul style="list-style-type: none"> - Se ha identificado que diseñar estrategias orientadas a la consolidación de procesos que contribuyan en el fortalecimiento de la cohesión social, son ejes rectores en el desarrollo de vínculos de confianza y de colaboración conjunta entre población local e instituciones/autoridades locales. - Es crucial considerar las posibles barreras legales, técnicas, tecnológicas, económicas, sociales e institucionales en la fase de implementación. - Se debe procurar un enfoque integral y sistémico, mediante la complementariedad de los diferentes enfoques de la adaptación para atender la problemática identificada. - Durante todo el Proceso de Adaptación es muy valioso considerar que las mujeres y sus actividades son agentes de cambio y pueden tomar decisiones por ellas mismas. - Considerar a los grupos sociales en situación de vulnerabilidad como sujetos de derechos y no solo como grupos beneficiarios de proyectos de adaptación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Con el objetivo de conocer y reflexionar colectivamente sobre la situación social, económica y ambiental de las comunidades en el contexto del cambio climático se han buscado, aplicado, fortalecido y retroalimentado distintos mecanismos de socialización para el trabajo con las comunidades, incorporando enfoques de género y generacional. - Es importante involucrar a las autoridades y personas líderes comunitarias para ser parte de todo el Proceso de Adaptación. Se ha observado que esto detona canales más exitosos de comunicación y de acercamiento con las comunidades. - La conformación de equipos multidisciplinarios para la ejecución del Proceso de Adaptación debe hacerse considerando que la estrategia social es tan importante como el conocimiento tradicional, técnico y ambiental.





Implementar medidas de adaptación	
Lecciones aprendidas	Buenas prácticas
<ul style="list-style-type: none"> - Es fundamental trabajar en el fortalecimiento organizativo de las comunidades para promover su empoderamiento y liderazgo con el objetivo de sostener, a través de ellos, las actividades relacionadas con la medida de adaptación. - Es importante emplear y promover una cartera amplia de diferentes tipos de medidas de adaptación para hacer frente a los diversos tipos de eventos relacionados con el clima. - Es importante que las medidas de adaptación se diseñen y adecuen a los contextos y características sociales, culturales, demográficas y económicas de las personas y comunidades que se benefician de ellas (INECC, 2020l). 	<ul style="list-style-type: none"> - Las medidas de adaptación deben promover el protagonismo de las comunidades, el fortalecimiento de los liderazgos comunitarios, la apropiación de las medidas, la toma de decisiones y la formación de redes solidarias. - Se ha observado que las medidas de adaptación que integran a los ecosistemas derivan, entre otras cosas, en una consciencia más amplia de la problemática climática que integra no sólo el factor humano como agente de cambio, sino también a la interacción con la naturaleza y la importancia de ésta para el bienestar, lo que resulta en una relación más saludable con el medio ambiente.
Monitoreo y Evaluación	
Lecciones aprendidas	Buenas prácticas
<ul style="list-style-type: none"> - El Monitoreo y Evaluación (M&E) para las medidas de adaptación facilita el aprendizaje, la retroalimentación de las actividades planteadas, permite efectuar ajustes pertinentes en el tiempo y contribuye a la transparencia y rendición de cuentas. - Se debe tener en cuenta que las medidas de adaptación no logran generar bienestar en las comunidades de manera inmediata, sino que es un proceso largo durante el cual el monitoreo y el seguimiento son la clave para que las acciones perduren en el tiempo. - Es importante contar con información para evaluar y mejorar la efectividad de las medidas de adaptación desde la perspectiva de las comunidades beneficiadas, así como de contemplar recursos para dar seguimiento a las medidas una vez que concluyan los proyectos. - El M&E de las medidas de adaptación al nivel local requiere de un trabajo que incluya el conocimiento sobre el entorno, el contexto y los factores externos que pueden incidir positiva o negativamente en los procesos de adaptación (INECC, 2019g). 	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe propiciar la replicabilidad de las medidas por medio de la participación social efectiva, el M&E participativo, pero considerando la naturaleza contextual de la adaptación. - Para la construcción de indicadores es relevante establecer un objetivo claro alineado a las metas de la medida de adaptación, identificar fuentes de información y usar metodologías robustas (INECC, 2021d). - Las entrevistas con participantes clave y personas beneficiarias son un recurso muy valioso para conocer la percepción social de los cambios generados a partir de la implementación de las medidas (INECC, 2019g). Así como hacer ejercicios reflexivos sobre la evolución de los avances y resultados de la medida. - Hay un relativo consenso entre las personas expertas en M&E de que la Teoría del Cambio (TdC) es uno de los enfoques más sólidos para diseñar y evaluar la adaptación al cambio climático (INECC, 2021d).

Arreglos institucionales	
Lecciones aprendidas	Buenas prácticas
<ul style="list-style-type: none"> - Una coordinación interinstitucional eficiente permite trabajar de forma complementaria y con un mismo objetivo, así como transparentar el uso de los recursos. - Para potenciar el impacto y asegurar la sostenibilidad de las medidas es fundamental generar sinergia con otros programas, medidas gubernamentales y/o proyectos que se estén implementando en el territorio. - Impulsar esquemas de financiamiento como los fondos estatales y regionales que permitan que los recursos fluyan sin pasar por intermediarios. - Los Programas de las Entidades Federativas en materia de Cambio Climático deben recuperar y dar seguimiento a los proyectos de implementación de medidas de adaptación mediante su institucionalización en programas gubernamentales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los proyectos de adaptación implementados por México han promovido la confluencia de instituciones federales, estatales y municipales y desarrollado ejercicios de coordinación, lo cual permite fortalecer el impacto de estos, recuperar credibilidad en el trabajo gubernamental y colaborar con las organizaciones no gubernamentales en el territorio. - El trabajo de vinculación y concertación interinstitucional e interdisciplinario del gobierno y con las partes interesadas clave—dependencias gubernamentales, municipios, instituciones académicas, centros de investigación, organizaciones no gubernamentales y el sector privado— ha sido un factor fundamental para asegurar la réplica de los proyectos y para garantizar su seguimiento y sostenibilidad.
Desarrollo de capacidades	
Lecciones aprendidas	Buenas prácticas
<ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo de capacidades debe fomentar la participación basada en la información, la corresponsabilidad, la equidad y la cohesión y organización comunitaria (INECC, 2019g). - El fortalecimiento de capacidades y de organización comunitaria, así como el acompañamiento a las comunidades es un proceso que debe ser permanente. - Las estrategias de participación social deben enfocarse en fortalecer el tejido y la confianza social. - Mantener un involucramiento de las personas locales permite abordar la problemática común pero diferenciada de las y los miembros de la comunidad y visibilizar los logros y avances obtenidos en el aprendizaje colectivo. - Los talleres comunitarios son una herramienta idónea para intercambiar experiencias, generar conocimientos y habilidades, retomar el conocimiento tradicional y las percepciones que tienen sobre el cambio climático y las acciones que llevan a cabo para adaptarse a sus impactos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Para asegurar el cumplimiento de metas y la continuidad de los proyectos en el tiempo se debe promover el desarrollo de capacidades en instituciones y comunidades, fortalecer la organización social y promover una gobernanza ágil en el territorio. - Es fundamental fomentar la conformación de redes entre las comunidades y las organizaciones participantes para facilitar la sostenibilidad y réplica de los proyectos. - El fortalecimiento de las capacidades de las comunidades se refleja en una mejor relación con los recursos naturales, prácticas más saludables con su persona y con los ecosistemas, apropiación y reflexión desarrollada con respecto al cambio climático, surgimiento de nuevas formas de organización social y en el desarrollo de fortalezas en materia de gestión sustentable de los recursos.

Fuente: Elaboración propia.



ANEXO G

Tabla AG.1. ODS y acciones vinculadas con la adaptación de la Estrategia Nacional para la Implementación de la Agenda 2030 en México

ODS	Acciones vinculadas con la adaptación
	<ul style="list-style-type: none"> Focalizar y priorizar la atención a grupos históricamente discriminados y excluidos, reconociendo las condiciones diferenciadas de rezago, pobreza y capacidad de agencia a las que se enfrentan diferentes grupos poblacionales, y privilegiando las zonas más vulnerables del país. Impulsar la generación de empleos de calidad, incluyendo empleos verdes (es decir aquel empleo que reduce el impacto ambiental de la economía y de la sociedad y contribuye a preservar y a restaurar el medio ambiente), que garanticen la movilidad social y el acceso a la seguridad social. Generar alianzas multiactor que permitan compartir información estadística y geográfica a fin de conocer datos útiles para la elaboración de diagnósticos y el diseño de acciones que respondan a las realidades heterogéneas de los grupos prioritarios a atender.
	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer las capacidades y tecnología para lograr la transición hacia un sistema de producción agrícola sostenible y aumentar la productividad y rentabilidad del campo, especialmente en regiones indígenas y afroamericanas. Ampliar y mejorar la infraestructura para aumentar la producción, reducir los impactos negativos al ambiente y disminuir la merma de alimentos (en postcosecha, transporte, distribución y venta). Facilitar el acceso a instrumentos financieros para personas productoras que incorporen prácticas sostenibles en sus modelos de producción, así como para proteger al sector de riesgos exógenos (por ejemplo, ampliando la política de seguros ante los impactos del cambio climático). Valorar, rescatar e incorporar en los sistemas de producción el conocimiento y saberes que poseen las personas productoras (pequeñas y medianas) que permita fortalecer la producción de alimentos desde la autogestión de las comunidades.
	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar la accesibilidad física, social y económica a la salud con perspectiva de género y ciclo de vida, a través de la asignación y gestión eficiente del gasto en salud (recursos humanos, económicos y materiales), especialmente en las regiones con mayor grado de marginación. Promover la integración y coherencia de políticas ambientales, de cambio climático y de salud.
	<ul style="list-style-type: none"> Integrar en el currículo obligatorio la educación para el desarrollo sostenible en todos los niveles educativos, la cual permitirá ampliar la comprensión de todas las personas sobre los grandes desafíos del mundo y del país en los ámbitos social, cultural, ambiental y económico, y promover que se involucren en el diseño e implementación de soluciones. Un área de oportunidad relevante en este sentido es instaurar metodologías y herramientas para el seguimiento y la evaluación del cumplimiento de los ODS, particularmente mediante propuestas innovadoras para aquellos temas que requieren fortalecerse con un análisis cualitativo. Redoblar esfuerzos para impulsar la investigación enfocada en el desarrollo sostenible, así como orientar la investigación que generamos en México a combatir los obstáculos que impiden el desarrollo de diversas regiones del país.

ODS	Acciones vinculadas con la adaptación
	<ul style="list-style-type: none"> Se incluirá el enfoque de género y de derechos humanos de manera transversal en todos los programas, políticas e instituciones públicas, y se atenderán todos los vacíos legales, normativos y presupuestales que obstaculizan su abordaje comprehensivo. Desde las aulas se impartirá una educación basada en los derechos humanos y la perspectiva de género que permitirá fomentar la igualdad en las nuevas generaciones desde edades tempranas. Se cerrarán las brechas de desigualdad en el ámbito económico y productivo mediante el diseño de políticas públicas con perspectiva de género y pertinencia cultural en la materia, que posibiliten el acceso al financiamiento, la protección social y la paridad salarial en igualdad de condiciones para todas las personas.
	<ul style="list-style-type: none"> Se impulsará el desarrollo de nueva infraestructura hidráulica y el uso de tecnologías que permitan garantizar el acceso universal y diario al agua, en calidad y cantidad suficiente, más allá del abastecimiento convencional. Fortalecer las políticas públicas y los instrumentos de regulación de los recursos hídricos y de sus ecosistemas, garantizando su uso eficiente, responsable y sostenible, bajo una perspectiva de justicia transgeneracional que reconozca el acceso al agua de las generaciones presentes y futuras, como un derecho humano fundamental. Se regulará y vigilará la operación de los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, a fin de que sean ubicados en áreas lejanas a los cuerpos de agua. Esto a través del fortalecimiento de la normatividad y regulaciones en los sectores productivos, la rendición de cuentas sobre el impacto del sector privado en la calidad del agua, el diseño de mecanismos que incentiven el tratamiento y uso de aguas residuales, así como el uso de tecnologías que posibiliten la eficiencia en el uso y gestión de los recursos hídricos en todos los niveles de gobierno. Promover el manejo integrado de los cuerpos de agua bajo una perspectiva territorial y de largo plazo en todos los niveles, a fin de lograr una gestión del agua más eficiente y sostenible bajo la consolidación de esquemas de coordinación intersectorial, así como el fortalecimiento de las capacidades institucionales, particularmente a nivel municipal. Actualizar los instrumentos e inventarios de los que dispone el gobierno para delimitar, clasificar y evaluar las condiciones en las que se encuentran los cuerpos de agua y sus ecosistemas para su adecuada protección, restauración y aprovechamiento. Los Consejos de Cuenca contarán con las herramientas e instrumentos organizacionales, de formación de capacidades y financieros para incidir en las políticas públicas de gestión.
	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar capacidades regionales y cadenas de valor que dinamicen la ejecución y sostenibilidad de las acciones de electrificación en localidades dispersas, así como promover proyectos comunitarios de generación de energías renovables mediante sistemas aislados. Mejorar la inversión productiva en infraestructura de generación, transmisión y distribución eléctrica bajo los principios de máxima eficiencia y aprovechamiento racional de los recursos. El Estado deberá asegurar el respeto a los derechos humanos y la justicia social de las comunidades ubicadas en las zonas donde tiene lugar la actividad energética, prestando especial atención a la situación de grupos indígenas y demás grupos de población históricamente discriminados.

ODS	Acciones vinculadas con la adaptación
	<ul style="list-style-type: none"> • Articular mecanismos de coordinación, seguimiento y evaluación de las políticas macroeconómica, fiscal, industrial y de regulación financiera por medio del Consejo Nacional para el Fomento a la Inversión, el Empleo y el Crecimiento Económico, de la mano de las Secretarías de Hacienda, Trabajo y Economía, identificando contradicciones y complementariedades entre ellas, y acordando una estrategia para impulsar un desarrollo económico incluyente, sostenible y respetuoso del medio ambiente. • Generar políticas que promuevan la inclusión laboral de personas con discapacidad y migrantes, así como garantizar la recuperación del poder adquisitivo de las y los trabajadores a través del aumento del salario mínimo, y promover jurídicamente la igualdad en la remuneración por trabajos iguales para todas las personas, con particular atención a grupos históricamente discriminados. • Para promover un mayor desarrollo económico que contribuya efectivamente al bienestar de las comunidades, en un marco de respeto a sus riquezas naturales y culturales, la estrategia de fortalecimiento de capacidades laborales en la población contemplará las vocaciones productivas y las necesidades de las distintas regiones del país.
	<ul style="list-style-type: none"> • La infraestructura nacional financiada con recursos públicos debe ser resiliente ante el cambio climático, por lo que se adecuará la infraestructura actual que no lo es, y se construirá infraestructura de protección a centros de población y áreas productivas contra riesgos de desastres. • Asegurar la cobertura y accesibilidad universal para la provisión de servicios mediante el impulso de planes y programas que faciliten el acceso de la población a los servicios de telecomunicaciones, especialmente en grupos poblacionales y comunidades que no pueden acceder a ellos a través del mercado. • Asegurar la aplicación efectiva y transparente de la normatividad en materia de desarrollo industrial sostenible, así como implementar incentivos económicos que promuevan la adopción de tecnologías que permitan transitar hacia modelos de producción respetuosos del medio ambiente y de las formas de desarrollo de las comunidades locales, indígenas y afromexicanas.
	<ul style="list-style-type: none"> • La política fiscal debe optimizar el proceso de diseño, instrumentación y evaluación de políticas públicas, a fin de asegurar que contribuyan a la reducción de desigualdades entre los grupos poblacionales y las regiones. • Deberán implementarse estrategias puntuales que atiendan las necesidades locales; consulten e involucren a las comunidades indígenas y afromexicanas; y utilicen las capacidades productivas presentes en cada región para reducir las desigualdades territoriales del país. • Contar con un sistema de información que identifique con claridad a la población que debe ser atendida mediante los programas sociales y cuántos recursos se requerirán para llevarlo a cabo. • Aumentar las inversiones en recursos humanos para fortalecer la capacidad productiva y promover la eliminación de obstáculos para que las poblaciones más marginadas puedan acceder a los servicios de salud, seguridad social y educación. • Con el fin de entender cómo operan ciertas características de la desigualdad social de la población y grupos en condiciones de vulnerabilidad, se promoverá la generación de estadísticas con el enfoque de interseccionalidad. Caracterizar adecuadamente las desigualdades permitirá generar acciones para atenderlas de manera acertada.

ODS	Acciones vinculadas con la adaptación
	<ul style="list-style-type: none"> • A través de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, el Derecho a la Ciudad será uno de los ejes articuladores en la planeación territorial de las ciudades y los asentamientos humanos, al tiempo que se adoptarán medidas para maximizar el uso de los recursos disponibles y lograr progresivamente la cohesión social y la plena efectividad de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, incluso a través de medidas legislativas y normativas. • Promover una estrecha colaboración entre Medio Ambiente y Desarrollo Territorial para integrar el ordenamiento territorial, para lo cual se tomará como base el ordenamiento ecológico del territorio y se fomentarán instrumentos de carácter vinculante en esta materia. • Elaborar los planes de desarrollo urbano integrando de manera transversal diversos criterios e indicadores en materia de mitigación y adaptación al cambio climático, tomando en cuenta los mapas de vulnerabilidad de los estados y municipios. • Promover que las ciudades con más de 100 mil habitantes cuenten con un programa de planeación integral para la mitigación y adaptación al cambio climático, prestando especial atención a los poblados y regiones marginadas en donde los efectos de los fenómenos naturales son desproporcionados, particularmente para las personas en condiciones de pobreza y vulnerabilidad. • Fortalecerá la implementación del Programa de Apoyo a la Reducción de Riesgos de Desastres en México.
	<ul style="list-style-type: none"> • Mediante la política fiscal, se buscará incidir en un cambio de conductas en pro de la sostenibilidad. A través de incentivos, subsidios y tasas impositivas se fomentará el diseño y uso de productos que favorezcan su permanencia y la de sus componentes el mayor tiempo en la cadena de uso, a través de su mantenimiento, reacondicionamiento, reúso y reciclaje. • Se desincentivará el uso de materiales que generen un fuerte impacto ambiental y de los cuales no se cuente con la infraestructura y las condiciones para su recolección y reciclaje. • Los recursos naturales y la biodiversidad se aprovecharán de forma sostenible mediante la adopción de procesos de planeación y gestión económica comunitaria con enfoque territorial, de paisajes bioculturales y cuencas. Además, se internalizará la valía e importancia de los bienes y servicios ecosistémicos en los mercados. • Diseñar e implementar incentivos que fomenten la recuperación y reutilización de los alimentos. • Robustecer el Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA) a fin de impulsar el cumplimiento de la normatividad ambiental de las empresas a través de la certificación, con lo que se mejorará su desempeño ambiental. • Se modificará la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para regular el turismo desde el punto de vista ambiental, atendiendo los vacíos normativos que no han permitido incidir de manera directa en el sector. Para incentivar un turismo sostenible incluyente, se generarán políticas de desarrollo enfocadas en los pueblos originarios.

ODS	Acciones vinculadas con la adaptación
	<ul style="list-style-type: none"> • Incluir el enfoque de género y de derechos humanos en las políticas de cambio climático, para así reconocer los efectos diferenciados de este fenómeno y dar prioridad a los sectores y las regiones más vulnerables del país, para reducir la desigualdad social y la brecha entre los derechos de los hombres y las mujeres. • Robustecer y actualizar el marco institucional de cambio climático mediante la instrumentación efectiva del Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC), como mecanismo de coordinación entre los sectores público, privado y social, y como plataforma de planeación articulada entre los órdenes de gobierno. • Transversalizar el enfoque de protección ambiental y los riesgos climáticos en todas las dependencias y órdenes de gobierno, así como en los planes y programas nacionales, sectoriales y estatales de desarrollo. • Generar sinergias para hacer compatibles los distintos instrumentos o programas institucionales que, por Ley, deban considerar medidas relativas al cambio climático. • Fortalecer el manejo de las ANP, restaurar sus ecosistemas y desarrollar e implementar los Planes de Adaptación al Cambio Climático (PACC), ya que las ANP son soluciones naturales al cambio climático. • Desarrollar programas de reforestación y protección de los ecosistemas en las zonas rurales (en la parte alta de las cuencas, de manera principal). • Promover la inversión en proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático y habilitar las condiciones para fomentar la transferencia de otros flujos financieros internacionales y privados a favor de su combate. • Apoyar a los inversionistas para que identifiquen las oportunidades de inversión en infraestructura sostenible y resiliente, y se promoverá la contratación y operación de seguros ante fenómenos hidrometeorológicos extremos (FHE), principalmente en los territorios más vulnerables. • Potenciar los recursos públicos y se fortalecerá la estrategia financiera integral para atender emergencias y reconstruir la infraestructura ante desastres derivados de fenómenos naturales, así como para acciones de prevención.
	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar instrumentos de la política ambiental –los cuales han sido desarrollados para la planificación espacial efectiva–, así como el desarrollo de instrumentos efectivos de planeación espacial costera y marina con enfoque en el manejo integrado de las zonas costeras y marinas, en el cambio climático y en la biodiversidad, basados en la información sobre la salud oceánica. • Disminuir y regular el uso de contaminantes marinos generados por las actividades humanas, entre otros, a través de un sistema de monitoreo permanente en las zonas marino-costeras del país. • Ampliar los territorios decretados como áreas prioritarias terrestres, marinas y acuáticas para la conservación de la biodiversidad; áreas establecidas de no pesca; y refugios pesqueros vinculados a instrumentos económicos y de mercado. • Limitar la privatización de la Zona Federal Marítimo Terrestre, así como el desplante de infraestructura sobre playas y dunas en la zona federal que pudieran provocar afectaciones a las costas. • Intensificar las acciones de restauración ecológica de las islas y actualizar la Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sustentable del Territorio Insular Mexicano. • Implementar esfuerzos sólidos de restauración ecológica en ANP marinas y costeras que presenten ecosistemas con distintos grados de deterioro causados por diversos factores (naturales y antropogénicos). • Identificar los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad marina, costera y dulceacuícola. • Enfrentar los riesgos para la población y para la infraestructura pública y privada derivados de fenómenos hidrometeorológicos. Incorporar los escenarios de cambio climático a las actividades productivas que se desarrollen en los municipios costeros.

	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la incorporación de superficies a los esquemas de manejo sostenible; esto implica la consolidación de las ANP ya establecidas para garantizar su conservación efectiva a largo plazo. • Garantizar la representatividad, resiliencia y mantenimiento de la biodiversidad, así como de sus servicios ambientales, a través de la conectividad y el manejo eficiente de las ANP y otras modalidades de conservación, en corresponsabilidad con todos los sectores de la sociedad y en coordinación con los tres órdenes de gobierno. • Proteger efectivamente aquellos sitios que albergan comunidades y especies de distribución muy restringida, incluyendo los sitios de la Alianza para la Extinción Cero, con el fin de evitar su desaparición y, con ello, la pérdida de biodiversidad endémica y valiosa para México y la sociedad. • Fortalecer las acciones de vigilancia en puntos de ingreso al país, además de identificar, prevenir y atender los riesgos ambientales asociados con el uso de organismos genéticamente modificados que, de acuerdo con sus características, puedan considerarse como un invasor potencial. • Garantizar el derecho a un medio ambiente sano a través de estrategias instrumentadas que estén orientadas a fortalecer una gobernanza ambiental y territorial, misma que debe incluir la participación activa de los pueblos indígenas y las comunidades locales, el reparto equitativo de los beneficios derivados, el acceso a la justicia ambiental, y una gestión pública eficaz y transparente, respaldada por un marco normativo robusto. • Diseñar e implementar una Estrategia Nacional de Restauración Productiva del Paisaje para el mantenimiento y el restablecimiento de las funciones de las áreas prioritarias degradadas. • Fomentar un aprovechamiento sostenible a través de esquemas efectivos de monitoreo de las poblaciones de bajo aprovechamiento, la aplicación de métodos para la estimación de tasas de aprovechamiento, y el establecimiento de umbrales de alerta.
	<ul style="list-style-type: none"> • La sociedad deberá participar e involucrarse en las decisiones relevantes de quienes la representan en la función pública en todos los niveles, por lo que será necesario suprimir la separación entre el pueblo y el gobierno.
	<ul style="list-style-type: none"> • Dotar a las personas de herramientas y habilidades que propicien soluciones creativas a los problemas que enfrentamos y que impulsen la investigación y el desarrollo de tecnología. • Implementar una nueva política exterior multilateral transformadora que (1) impulse sociedades incluyentes, abiertas, prósperas y felices; (2) permita avanzar en la consecución de los ODS y el combate al cambio climático; (3) promueva la igualdad de género y la no discriminación; (4) sea congruente en materia de derechos humanos; y (5) sea relevante en favor del desarme, la seguridad internacional y la paz sostenible. • Promover el desarrollo sostenible a nivel nacional, regional e internacional conforme a la Agenda 2030. Para ello, la cooperación mexicana debe articularse con más socios e incrementar su capacidad de encauzar recursos, bienes, conocimientos, tecnología y experiencias hacia las regiones prioritarias, principalmente Centroamérica y el Caribe, a fin de ayudar a generar condiciones de bienestar y prosperidad para reducir la migración forzada.

Fuente: Elaboración a partir de (SEMARNAT, 2019e).

BIBLIOGRAFÍA

1. ABM. (2021). *Asociación de Bancos de México*. Obtenido de <https://www.abm.org.mx/quienes-somos/>
2. Adaptation Fund. (9 de julio de 2021). *Adaptation Fund*. Obtenido de <https://www.adaptation-fund.org/ie/mexican-institute-of-water-technology-imta/>
3. ADPC. (2013). *Integrating Disaster Risk Management into Climate Change Adaptation. Disaster Risk Management Practitioner's Handbook Series*. Bangkok. Lowil Fred Espada: Filipinas.
4. Banco Mundial. (2017). *Implementation completion and results report (TF-96681)*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/973851493918251343/pdf/ICR-Main-Document-P100438-2017-04-28-18-45-05012017.pdf>.
5. Banco Mundial. (25 de julio de 2018). *Promover la adaptación en México: protegiendo a las comunidades ante el impacto del cambio climático*. Recuperado el 29 de junio de 2021, de <https://www.bancomundial.org/es/results/2018/07/25/promover-la-adaptacion-en-mexico>
6. Banco Mundial. (11 de Agosto de 2021). *Indicadores del desarrollo mundial. PIB, PPA (\$ a precios internacionales constantes de 2011)*. Recuperado el 17 de junio de 2021, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.PP.KD?locations=MX>
7. BANXICO. (2020). *Riesgos y Oportunidades Climáticas y Ambientales del Sistema Financiero de México, del Diagnóstico a la Adaptación*. Banco de México. Obtenido de <https://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/d/%7B828DDC4B-D078-157F-8486-141F3103FA87%7D.pdf>
8. BANXICO. (2021). *Sistema de información económica. Producto interno bruto - (CR199)*. Recuperado el 17 de junio de 2021, de <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=2&accion=consultarCuadro&idCuadro=CR199&locale=es>
9. Bellon, M.R., Mastretta-Yanes, A., Ponce-Mendoza, A. et al. (2021). Beyond subsistence: the aggregate contribution of campesinos to the supply and conservation of native maize across Mexico. *Food Sec.*, Vol. 13, Pg. 39–53 (2021). <https://doi.org/10.1007/s12571-020-01134-8>.
10. BID-SEMARNAT. (2018). *Fortalecimiento Institucional para la Implementación de los arreglos de transparencia de la Contribución Nacional Determinada (NDC) de México*.
11. BIENESTAR. (2020a). *Programa Sectorial de Bienestar 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Bienestar. 58 p.
12. BIENESTAR. (2020b). *Programa Institucional del Instituto Mexicano de la Juventud 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría del Bienestar.

13. BIENESTAR. (6 de noviembre de 2020c). *Programa Sembrando Vida*. Obtenido de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/bienestar/acciones-y-programas/programa-sembrando-vida>
14. BIENESTAR. (2021). *Avance y resultados 2020. Programa Sectorial de BIENESTAR 2020-2024*. Secretaría de Bienestar. 99 p.
15. Biopasos. (01 de Enero de 2020). *BioPaSOS en marcha*. Obtenido de <https://www.biopasos.com/comunicados-boletines/boletines/Boletin-Biopasos6.pdf>
16. Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Sonora. (27-11-2017). *Ley de Cambio Climático del Estado de Sonora*. Hermosillo, Sonora: H. Congreso del Estado de Sonora.
17. Broennimann O., B. Petitpierre, C. Randin, R. Engler, V. Di Cola, F. Breiner, M. D` Amen, L. Pellissier, J. Pottier, D. Pio, R. García Mateo, W. Hordijk, A. Dubuis, D. Scherrer, N. Salamin y A. Guisan. (2015). *Ecospat: Spatial Ecology Miscellaneous Methods Methods. R package version 1.1*. Obtenido de <http://CRAN.Rproject.org/package=ecospat>
18. Cámara de Diputados. (2020). *Investigación. Política pecuaria y ganadería sostenible*. Ciudad de México: Palacio Legislativo de San Lázaro. 37 p. <http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/34PoliticaPecuariaN.pdf>.
19. CARE. (01 de Julio de 2010). *Community-based adaptation toolkit (Version 1.0)*. Obtenido de http://www.managingforimpact.org/sites/default/files/resource/care_cba_toolkit_0.pdf
20. CAS. (2021). *Key Outcomes and Call to Action from the Nature-Based Solutions Action Track of the Global Commission on Adaptation*. <https://www.cas2021.com/about-cas2021/documents/publications/2021/01/24/nbs-action-track-outcomes-and-call-to-action>.
21. CATIE. (6 de Agosto de 2019). *Productores ganaderos de Jalisco aplican buenas prácticas ganaderas para adaptarse al cambio climático*. Obtenido de <https://catie.ac.cr/catie-noticias/4023-productores-ganaderos-de-jalisco-aplican-buenas-practicas-ganaderas-para-adaptarse-al-cambio-climatico.html>
22. CBD. (2009). *Connecting Biodiversity and Climate Change Mitigation and Adaptation: Report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change*. Montreal: Technical Series No. 41, 126 p.
23. CCFC. (S/A). *Principios de Bonos Verdes MX. Consejo Consultivo de Finanzas Climáticas*. https://www.bmv.com.mx/docs-pub/MI_EMPRESA_EN_BOLSA/CTEN_MINGE/PRIN_BONOS_VERDES_MX2_1.pdf.
24. CEDES. (2011). *Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Sonora*. Obtenido de Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164942/2011_son_peacc.pdf
25. CEDESU. (06 de Junio de 2019). *El FCPY entrega recursos de primera convocatoria regional en Campeche*. Obtenido de <https://cedesu.uacam.mx/view/noticias/2070>
26. CENAPRECE-SALUD. (2018a). *Avances, logros y retos de prevención y control de dengue 2013-2018*. Ciudad de México: 80 p.
27. CENAPRECE-SALUD. (2018b). *Avances, logros y retos de atención de urgencias epidemiológicas y desastres 2013-2018*. Ciudad de México: 82 p.
28. CENAPRED. (2004). *Guía básica para la elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos*. México: Centro Nacional de Prevención de Desastres (AR1, serie Atlas Nacional de Riesgos).
29. CENAPRED. (2017). *Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en 2016. Resumen Ejecutivo*. Ciudad de México: 20 p.
30. CENAPRED. (2019). *Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en 2017*. Ciudad de México: 608 p.
31. CENAPRED. (2020a). *Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en 2018*. Ciudad de México: 277 p.

32. CENAPRED. (2020b). *Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en 2019. Resumen Ejecutivo*. Ciudad de México: 18 p.
33. CENAPRED. (2021a). *Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en 2020. Resumen Ejecutivo*. Ciudad de México: 20 p.
34. CENAPRED. (30 de Julio de 2021b). *Atlas Nacional de Riesgos. Evaluación del Impacto Económico y Social de los Desastres en México. Base de datos sobre el impacto socioeconómico de los daños y pérdidas ocasionados por los desastres en México 2000-2015*. Obtenido de <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/descargas.html>
35. CENAPRED. (13 de Agosto de 2021c). *Sistema de Consulta de Declaratorias*. Obtenido de <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/>
36. CENAPRED. (24 de Mayo de 2021d). *NUMERALIA*. Obtenido de <http://dggr.cenapred.unam.mx/portal/Datos.html>
37. CENAPRED. (11 de Agosto de 2021e). *Atlas Nacional de Riesgos*. Obtenido de <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>
38. CENAPRED. (1 de Abril de 2021f). *¡Qué onda con el calor! Todos a hidratarse*. Obtenido de <http://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/317-INFOGRAQUONDA CONELCALOR.PDF>
39. CENAPRED. (1 de abril de 2021g). *Prepárate contra el frío en temporada de invierno*. Obtenido de <http://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/296-INFOGRAFAPREPRATECONTRAELFRO.PDF>
40. CENAPRED-SEGURIDAD. (05 de Agosto de 2021a). *Sistema de información sobre riesgos*. Obtenido de <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html>
41. CENAPRED-SEGURIDAD. (05 de Agosto de 2021b). *Proyecto de la Subcuenta de Investigación para la Prevención del FOPREDEN*. Obtenido de <http://www.cenapred.unam.mx/es/ProyectosFopredenCenapred/>
42. CEPAL. (2018). *Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe*. Escazú, Costa Rica.
43. Cerdeira-Estrada, S., R. Martell-Dubois, J. Valdéz-Chavarin, L. Rosique-de la Cruz, S. Perera-Valderrama, J. López-Perea, H. Caballero-Aragón, F. Muller-Karger y R. Ressler. (2021). *Sistema satelital de alerta temprana de blanqueamiento de corales (SATcoral) | Satellite-based Early Warning of Coral Bleaching System, en Sistema de Información y Análisis Marino Costero (SIMAR)*. Conabio, México. <https://simar.conabio.gob.mx/>
44. CIMMYT. (30 de Marzo de 2020). *La cebada y el cambio climático*. Obtenido de <https://idp.cimmyt.org/la-cebada-y-el-cambio-climatico/>
45. CIMMYT. (s.f.). *Mesa Técnica Agroclimática de Chiapas, un hito en el combate al cambio climático*. Recuperado el 21 de enero de 2022, de <https://idp.cimmyt.org/mesa-tecnica-agroclimatica-de-chiapas-un-hito-en-el-combate-al-cambio-climatico/>
46. CMIC. (25 de Enero de 2021). *Situación de vivienda en México en 2021: desarrollos inmobiliarios y las ciudades para invertir en ellos*. Obtenido de <https://www.cmic.org/situacion-de-vivienda-en-mexico-en-2021-desarrollos-inmobiliarios-y-las-ciudades-para-invertir-en-ellos/>
47. CNPC-SEGURIDAD. (05 de Agosto de 2021). *Datos abiertos de prevención*. Obtenido de <http://dggr.cenapred.unam.mx/portal/dapre.html>
48. COFEPRIS-SALUD. (2018). *Informe de rendición de cuentas de conclusión de la administración 2012-2018*. Ciudad de México: 78 p.
49. CONABIO. (2016). *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBIOMEX) y Plan de Acción 2016-2030*. Ciudad de México. https://www.biodiversidad.gob.mx/enbiomex/pdf/ENBIOMEX_baja.pdf: 388 p.
50. CONABIO. (2017). *CONABIO, 25 años de evolución. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/262393/25_an_os_Conabio_web.pdf

51. CONABIO. (2018). *Capital Natural de México, volumen I*. Ciudad de México: CONABIO. 620 p.
52. CONABIO. (2020). *Informe de actividades 2017-2019*. Ciudad de México: 42 p.
53. CONABIO. (2021a). *Ecosistemas de México. Extensión y distribución potencial (S6 INEGI, 2014)*. Ciudad de México: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/ecosismex>.
54. CONABIO. (29 de Junio de 2021b). *Proyecto global de maíces nativos*. Obtenido de <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/proyectoMaices>
55. CONABIO. (S/A). *Parte I. El país*. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/institucion/estudio_pais/CAP1.PDF
56. CONABIO, CONANP, PNUD. (2020). *Conservación, restauración y conectividad: la biodiversidad de México ante el cambio global. Síntesis y mensajes clave*. Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Semarnat - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
57. Conabio, IB-UNAM, CONANP, PNUD, INECC. (2022). *Explorador de cambio climático y biodiversidad, versión 1.0. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México*. Obtenido de <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/cambio-climatico>
58. CONACYT. (12 de julio de 2021). *¿Qué es el CONACYT?* Obtenido de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología: <https://conacyt.mx/conacyt/que-es-el-conacyt/>
59. CONAFOR. (2018). *Memoria Documental. Proyecto de Bosques y Cambio Climático (PBCC). Administración 2012-2018*. 34 p.
60. CONAFOR. (2020). *Programa de Manejo del Fuego 2020-2024*. Coordinación General de Conservación y Restauración. Gerencia de Manejo del Fuego. 101 p.
61. CONAFOR-SEMARNAT. (2019). *Informe de Autoevaluación (enero-diciembre de 2018)*. 167 p.
62. CONAFOR-SEMARNAT. (2020a). *Estimación de la tasa de deforestación en México para el periodo 2001-2018 mediante el método de muestreo. Documento Técnico*. Jalisco, México: 91 p.
63. CONAFOR-SEMARNAT. (2020b). *Informe de Autoevaluación (enero-diciembre de 2019)*. 201 p.
64. CONAFOR-SEMARNAT. (2021). *Informe de Autoevaluación (enero-diciembre de 2020)*. 181 p.
65. CONAGUA. (17 de Abril de 2018). *Conagua Climate on twitter*. Recuperado el 30 de Enero de 2022, de https://twitter.com/conagua_clima/status/986303288080412673
66. CONAGUA. (06 de Octubre de 2019). *Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas (PRON-ACCH)*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/programa-nacional-de-prevencion-contra-contingencias-hidraulicas-pron-acch>
67. CONAGUA. (16 de Abril de 2021). *Sesiones de la Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones 2020 CIASI*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conagua/documentos/sesiones-de-la-comision-intersecretarial-para-la-atencion-de-sequias-e-inundaciones-2020-ciasi>
68. CONAGUA-SEMARNAT. (2019). *Estadísticas del agua en México. Edición 2018*. Ciudad de México: Comisión Nacional del Agua.
69. CONAGUA-SEMARNAT. (2021). *Sistema Nacional de Información del Agua*. Recuperado el 23 de junio de 2021, de <http://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php>
70. CONANP. (02 de Junio de 2017). *Programa de Adaptación al Cambio Climático*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conanp/es/prensa/programa-de-adaptacion-al-cambio-climatico?idiom=es>
71. CONANP. (31 de Agosto de 2018). *Fondo para el Cambio Climático financia proyecto de carbono azul en Áreas Naturales Protegidas*. Obtenido de https://www.gob.mx/conanp/prensa/fondo-para-el-cambio-climatico-financia-proyecto-de-carbono-azul-en-areas-naturales-protegidas?idiom=es%20%20%20https://www.youtube.com/watch?v=_VA_X0nQZIE

72. CONANP. (04 de Junio de 2019). *Conectividad de los ecosistemas ante el cambio climático en las Áreas Naturales Protegidas*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/conectividad-de-los-ecosistemas-ante-el-cambio-climatico-en-las-areas-naturales-protegidas?state=published>
73. CONANP. (02 de Febrero de 2020). *Día Mundial de los Humedales*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conanp/articulos/dia-mundial-de-los-humedales-233630>
74. CONANP. (28 de Julio de 2021a). *Áreas Naturales Protegidas*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226>
75. CONANP. (12 de Julio de 2021b). *Nota sobre la herramienta para la elaboración de Programas de Adaptación al Cambio Climático en Áreas Naturales Protegidas*. Obtenido de Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas: <https://www.gob.mx/conanp/articulos/herramienta-para-la-elaboracion-de-programas-de-adaptacion-al-cambio-climatico-en-areas-naturales-protegidas-276773?idiom=es>
76. CONANP. (03 de Febrero de 2021c). *Buenas prácticas y lecciones aprendidas*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conanp/documentos/buenas-practicas-y-lecciones-aprendidas>
77. CONANP. (06 de Enero de 2021d). *La Conanp conserva los arrecifes de coral para enfrentar al cambio climático*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conanp/documentos/infografias-del-proyecto-resiliencia-arrecifes-de-coral>
78. CONANP-PNUD. (2021). *Herramienta para la elaboración de Programas de Adaptación al Cambio Climático en Áreas Naturales Protegidas*. Obtenido de Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: https://www.conanp.gob.mx/cambioclimatico/PACC_2020_V11.pdf
79. CONAPESCA. (21 de Noviembre de 2019). *La pesca mexicana, una actividad inmensa como el mar*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conapesca/articulos/la-pesca-mexicana-una-actividad-inmensa-como-el-mar-227722?idiom=es>
80. CONAPO. (01 de Agosto de 2018). *Población a inicio de año, para la República Mexicana en el periodo 1950-2050*. Obtenido de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050/resource/29c741e6-6493-455f-9e63-7d64dbec65a8>
81. CONEVAL. (2021a). *Informe sobre pobreza y género 2008-2018. Una década de medición multidimensional de la pobreza en México*. Ciudad de México: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
82. CONEVAL. (2021b). *Medición multidimensional de la pobreza en México 2018-2020*. Ciudad de México: CONEVAL.
83. Congreso del Estado de Hidalgo. (Última Reforma 13-09-2021). *Ley de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático para el Estado de Hidalgo*. Pachuca de Soto, Hidalgo.
84. CONUEE. (04 de Octubre de 2016). *La Conuee modifica los valores de la NOM-020-ENER, aplicable a la envolvente de viviendas*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conuee/articulos/la-conuee-modifica-los-valores-de-la-nom-020-ener-aplicable-a-la-envolvente-de-viviendas>
85. D.D., A. (2018). *Beneficios fiscales y empresariales de las Energías Renovables*. <https://amdf.org.mx/wp-content/uploads/2018/03/Beneficios-fiscales-y-empresariales-de-las-Energ%C3%ADas-Renovables.pdf>.
86. De Buen, O. (2017). *Análisis de los consumos unitarios y estacionales por usuarios en tarifas residenciales entre 2012 y 2016 para identificar evolución de la demanda por aire acondicionado*. Ciudad de México: Cuadernos de la CONUEE No. 5. SENNER-CONUEE. 4.
87. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. (04-11-2021). *Ley de Cambio Climático del Estado de Yucatán*. Gobierno del Estado de Yucatán.

88. DIF. (2020). *Programa Nacional de Prestación de Servicios para la Atención, Cuidado y Desarrollo Integral Infantil (PNPS) 2020-2024*. Ciudad de México: DOF. 27 p.
89. DOF. (16-10-2019). *Acuerdo por el que se dan a conocer las reformas, adiciones y derogaciones a diversas disposiciones del Estatuto Orgánico del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático*. Ciudad de México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
90. DOF. (1984, Última reforma 01 de junio de 2021). *Ley General de Salud*. Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Ley_General_de_Salud.pdf.
91. DOF. (2012a). *Reglamento Interno de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Ciudad de México.
92. DOF. (2012b). *PRESUPUESTO de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2013*. Obtenido de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5283490&fecha=27/12/2012
93. DOF. (2013a). *Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018*. Ciudad de México: (Cuarta Sección) Diario oficial. Viernes 13 de diciembre de 2013.
94. DOF. (2013b). *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
95. DOF. (2013c). *PRESUPUESTO de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2014*. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/pef_2014/PEF_2014_orig_03dic13.pdf
96. DOF. (2013d). *Acuerdo por el que se crea la Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones*. Ciudad de México: 05/04/2013.
97. DOF. (2014a). *Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018*. Ciudad de México: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342492&fecha=28/04/2014.
98. DOF. (2014b). *PRESUPUESTO de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2015*. Obtenido de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5374053&fecha=03/12/2014
99. DOF. (2015). *PRESUPUESTO de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2016*. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/pef_2016/PEF_2016_orig_27nov15.pdf
100. DOF. (02 de Diciembre de 2016a). *Estatuto Orgánico del INECC*. Obtenido de Diario Oficial de la Federación: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5463928&fecha=02/12/2016
101. DOF. (2016b). *PRESUPUESTO de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2017*. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/pef_2017/PEF_2017_orig_30nov16.pdf
102. DOF. (2016c, Última reforma 01-06-2021). *Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano*. Ciudad de México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
103. DOF. (2017). *PRESUPUESTO de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2018*. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/pef_2018/PEF_2018_orig_29nov17.pdf
104. DOF. (2018). *PRESUPUESTO de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2019*. Obtenido de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5547479&fecha=28/12/2018
105. DOF. (2019a). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. Ciudad de México: Presidencia de la República.
106. DOF. (2019b). *PRESUPUESTO de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2020*. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/pef_2020/PEF_2020_orig_11dic19.pdf
107. DOF. (26 de Junio de 2019c). *LINEAMIENTOS para incluir volúmenes no comprometidos de aguas nacionales superficiales en los 10 decretos de reserva de agua, publicados el 6 de junio de 2018 a través de la Programación Hídrica*. Obtenido de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5564306&fecha=27%2F06%2F2019

108. DOF. (2020a). *Ley General de Cambio Climático*. Ciudad de México, Última reforma DOF 06-11-2020: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
109. DOF. (2020b). *PRESUPUESTO de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2021*. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/PEF_2021_301120.pdf
110. DOF. (23 de junio de 2020c). *Programa Institucional 2020-2024 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*. Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5595309&fecha=23/06/2020
111. DOF. (2021a). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Ciudad de México. Última reforma DOF 28-05-2021: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
112. DOF. (2021b). *Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
113. DOF. (2021c). *Ley General de Protección Civil*. Ciudad de México. Última reforma DOF 20-05-2021: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
114. ECONOMÍA. (2020). *Programa Sectorial de Economía 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Economía. 47 p.
115. Estrada, F., R.S.J. Tol y W.J.W. Botzen. (2017). Global economic impacts of climate variability and change during the 20th century. *PLOS ONE* 12(2): e0172201, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172201>.
116. ETHOS. (2020). Latinoamérica Sostenible: ¿Cómo impulsar una recuperación justa y resiliente a partir del financiamiento climático en México? Documento de Políticas. *Latinoamérica Sostenible: Cambiando el rumbo hacia una recuperación justa y resiliente*. N°1 Noviembre, 2020, 21 https://www.ethos.org.mx/wp-content/uploads/2021/01/Latinoame%CC%81rica-Sostenible-%C2%BFCo%C%81mo-impulsar-una-recuperacio%C2%B1n-justa-y-resiliente-a-partir-del-financiamiento-clima%C2%B1tico-en-Me%C2%B1xico_-2.pdf.
117. Gaceta Oficial de la Ciudad de México. (09-06-2021). *Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable de la Ciudad de México*. Ciudad de México: H. Congreso de la Ciudad de México.
118. Gaceta Oficial del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. (Última Reforma 02-07-2013). *Ley Estatal de Mitigación y Adaptación ante los efectos del cambio climático*. Xalapa-Enríquez, Veracruz de Ignacio de la Llave: H. Congreso del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.
119. GCF. (2019). *NDA strengthening, country programming, strategic frameworks and entity support for Mexico through GGGI*. Obtenido de Green Climate Fund: <https://www.greenclimate.fund/document/nda-strengthening-country-programming-strategic-frameworks-and-entity-support-mexico>
120. GCF. (9 de julio de 2021a). *Green Climate Fund*. Obtenido de México: <https://www.greenclimate.fund/countries/mexico#contact>
121. GCF. (21 de septiembre de 2021b). *Nacional Financiera, S.N.C., Banca de Desarrollo*. Obtenido de Green Climate Fund: <https://www.greenclimate.fund/ae/nafin>
122. GCF. (2021c). *Readiness pipeline as of 24 June 2021*. Obtenido de Green Climate Fund: https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/readiness-pipeline-20210624_0.pdf
123. GEF. (9 de julio de 2021). *Focal Point List*. Obtenido de Global Environment Facility: https://www.thegef.org/focal_points_list/M
124. Gobierno de la República. (2016). *Intended Nationally Determined Contribution*. Obtenido de Gobierno de la República. México: <https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Mexico%20First/MEXICO%20INDC%2003.30.2015.pdf>

125. Gobierno de México. (2019). *Adaptation Committee capacity gaps in accessing adaptation funding. Submission by Mexico*. Obtenido de Gobierno de México: <https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/Documents/Submission%20by%20Mexico%20Adaptation%20Committee%20capacity%20gaps%20in%20accessing%20adaptation%20funding.pdf>
126. Gobierno del Estado de Baja California. (2015). *Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Baja California*. Obtenido de Gobierno del Estado de Baja California: <https://cambioclimatico.gob.mx/wp-content/uploads/2018/11/Documento-2-Programa-Estatal-De-Acción-Baja-California-2015.pdf>
127. Gobierno del Estado de Chihuahua. (2016). *Programa Estatal de Cambio Climático de Chihuahua*. Obtenido de Gobierno del Estado de Chihuahua: <https://cambioclimatico.gob.mx/wp-content/uploads/2018/11/Documento-1-Programa-Estatal-de-Cambio-Climático-de-Chihuahua-2016.pdf>
128. Gobierno del Estado de Coahuila. (S/A). *Programa Estatal de Cambio Climático del Estado de Coahuila de Zaragoza 2021-2030*. En desarrollo.
129. Gobierno del Estado de Colima. (2014). *Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático*. Obtenido de Gobierno del Estado de Colima: http://admiweb.col.gob.mx/archivos_prensa/banco_img/file_5a0b3504ca34c_Programa_Estatal_de_Acciones_ante_Cambio_Climático.pdf
130. Gobierno del Estado de México. (2013). *Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de México*. Obtenido de Gobierno del Estado de México: http://ieecc.edomex.gob.mx/sites/ieecc.edomex.gob.mx/files/files/Herramientas%20y%20Datos/5_PEACC/PEACC_EDOMEX.pdf
131. Gobierno del Estado de Morelos. (2015). *Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Morelos*. Obtenido de Gobierno del Estado de Morelos: http://marcojuridico.morelos.gob.mx/archivos/decretos_ejecutivo/pdf/DPEACCMOR.pdf
132. Gobierno del Estado de San Luis Potosí. (2018). *Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático de San Luis Potosí*. Obtenido de Gobierno del Estado de San Luis Potosí: <https://slp.gob.mx/segam/Documentos%20compartidos/ESTUDIOS%20PROGRAMAS%20Y%20PROYECTOS/PEACC%202019%20SLP%20V1.pdf>
133. Goettsch, e. a. (2021). Extinction risk of Mesoamerican crop wild relatives. *Plants People Planet*, Vol.3:775–795.
134. H. Congreso del Estado de San Luis Potosí. (11-11-2020). *Ley de Cambio Climático para el Estado de San Luis Potosí*. San Luis Potosí, San Luis Potosí: H. Congreso del Estado de San Luis Potosí.
135. Harley, C. e. (2006). The impacts of climate change in coastal marine systems. *Ecology Letters*, 9(2): 228–241. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00871.x>.
136. IEE. (2011). *Programa Estatal de Cambio Climático de Guanajuato*. Obtenido de Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/316782/PEACC_Guanajuato.pdf
137. IKI. (01 de Enero de 2019). *Restauración del Paisaje de Bosques de Manglar: una Oportunidad para el Desarrollo Social en el Sitio RAMSAR “Sistema Lagunar de Alvarado” en Veracruz*. Obtenido de <https://iki-alliance.mx/portafolio/mangrove-landscape-restoration-an-opportunity-for-social-development-in-ramsar-lagoon-system-in-alvarado-veracruz/>
138. IKI Alliance Mexico. (02 de Septiembre de 2019a). *Fortalecimiento de capacidades de las dependencias del estado de Veracruz y sus aportaciones a la Contribución Nacional Determinada (NDC)*. Obtenido de <https://iki-alliance.mx/fortalecimiento-de-capacidades-de-las-dependencias-del-estado-de-veracruz-y-sus-aportaciones-a-la-contribucion-nacional-determinada-ndc/>

139. IKI Alliance Mexico. (25 de Febrero de 2019b). *Arranca desarrollo del Programa Municipal de Cambio Climático (PMCC) en Puerto Vallarta, Jalisco*. Obtenido de <https://iki-alliance.mx/arranca-desarrollo-del-programa-municipal-de-cambio-climatico-pmcc-en-puerto-vallarta-jalisco/>
140. IKI Alliance Mexico. (24 de noviembre de 2020). *IKI Alliance Mexico*. Obtenido de <https://iki-alliance.mx/el-seguimiento-de-acciones-climaticas-a-nivel-subnacional-pronto-sera-posible/>
141. IMT. (15 de Diciembre de 2020). *Red Nacional de Caminos*. Obtenido de <https://www.gob.mx/imt/acciones-y-programas/red-nacional-de-caminos>
142. IMTA. (2014). *Evaluación de costos de adaptación al cambio climático en organismos operadores de agua*. Jiutepec, Morelos 2014: 150 p.
143. IMTA. (2021). *Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL). Manual de instalación*. Obtenido de Instituto Mexicano de Tecnología del Agua: <https://www.gob.mx/imta/documentos/sistema-de-captacion-de-agua-de-lluvia-scalle>
144. IMT-SCT. (2017). *Panorama Internacional de la Adaptación de la Infraestructura Carretera ante el Cambio Climático. Publicación Técnica No. 488*. Sanfandila, Querétaro.
145. INAES. (12 de abril de 2019). *Ley de la Economía Social y Solidaria*. Obtenido de Instituto Nacional de la Economía Social: <https://www.gob.mx/inaes/documentos/ley-de-la-economia-social-y-solidaria-36064?idiom=es>
146. INAPI. (2016). *Plan Estatal de Cambio Climático de Sinaloa*. Obtenido de Instituto de Apoyo a la Investigación e Innovación: [https://cambioclimatico.gob.mx/estadosymunicipios/25_Sin_PCC\(2016\).pdf](https://cambioclimatico.gob.mx/estadosymunicipios/25_Sin_PCC(2016).pdf)
147. INECC. (2014a). *Estudio para la incorporación de nuevas variables en los escenarios de cambio climático para México utilizados en la Quinta Comunicación Nacional. Parte I*. Tereza Cavazos y Pamela de Grau. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior.
148. INECC. (2014b). *Identificación y análisis de los flujos financieros internacionales para acciones de cambio climático en México. México. (Informe Final de Actividades)*. Obtenido de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/503393/INECC2014IdentificacionAnalisisFlujosFinancierosInternacionalesAccionesCCMexico.pdf>
149. INECC. (2016a). *Insumos para el Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático: Evaluación integrada de la sensibilidad al cambio climático sobre los suelos y el potencial productivo agrícola*. Ciudad de México.
150. INECC. (10 de Noviembre de 2016b). *Conservación de cuencas costeras en el contexto de cambio climático C6*. Obtenido de <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/conservacion-de-cuencas-costeras-en-el-contexto-de-cambio-climatico-c6>
151. INECC. (11 de Noviembre de 2016c). *Adaptación en humedales costeros del Golfo de México ante los impactos del cambio climático*. Obtenido de <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/adaptacion-en-humedales-costeros-del-golfo-de-mexico-ante-los-impactos-del-cambio-climatico>
152. INECC. (2016d). *Adaptación en humedales costeros del Golfo de México ante los impactos del cambio climático. Ficha informativa*. Ciudad de México: INECC. Caso, M.; P. Arendar Lerner y K. Santos del Prado. 4 p. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/290329/FactSheetsINECCAdaptacionEnHumedales3.pdf>
153. INECC. (2017a). *Propuesta metodológica para evaluar la vulnerabilidad actual y futura ante el cambio climático de la biodiversidad en México: el caso de las especies endémicas, prioritarias y en riesgo de extinción*. Ciudad de México.
154. INECC. (2017b). *Diseño de indicadores de sensibilidad territorial relacionados con la disminución de la disponibilidad de agua para los centros de población urbana y de la infraestructura estratégica asociada, bajo escenarios actuales y de cambio climático*. Ciudad de México: Cooperación Internacional S.A. de C.V., DOVA.

155. INECC. (2018a). *Diseño e implementación de medidas de adaptación al cambio climático en México. Resumen Informativo*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/publicaciones/75/791_2018_Diseño_implementacion_medidas_adaptacion_CC_Mexico.pdf?sequence=1&isAllowed=y
156. INECC. (2018b). *Acciones y Programas*. Obtenido de Sistema Nacional de Cambio Climático (SIN-ACC): <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-cambio-climatico-sinacc>
157. INECC. (2018c). *Conservación de cuencas costeras en el contexto de cambio climático C6*. Obtenido de <https://cambioclimatico.gob.mx/socios-del-proyecto/>
158. INECC. (2018d). *Evaluación de servicios ecosistémicos y de riesgos por cambio climático en cuencas hidrográficas de Chile y México*. Ciudad de México.
159. INECC. (2018e). *México y las Comunicaciones Nacionales ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Resumen Informativo*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/publicaciones/81/798_2018_Mexico_comunicaciones_nacionales_naciones_unidas_CC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
160. INECC. (2018f). *Costos de las Contribuciones Nacionales Determinadas de México. Medidas Sectoriales No Condicionadas. Informe final*. Ciudad de México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), México.
161. INECC. (2018g). *Fondo Sectorial de Investigación Ambiental SEMARNAT - CONACYT*. Obtenido de <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/fondo-sectorial-de-investigacion-ambiental-semarnat-conacyt-146919>
162. INECC. (2018h). *Taller “Análisis del proceso de adaptación y caracterización de medidas de adaptación”*. Ciudad de México: “Construcción de esquemas de monitoreo y evaluación de la adaptación en México para la formulación de políticas públicas basadas en evidencia”. Proyecto INECC-CONACYT.
163. INECC. (2018i). *Evaluación estratégica del avance subnacional de la política nacional de cambio climático. Coordinación de evaluación*. Ciudad de México: INECC. 249 p.
164. INECC. (2019a). *Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/fichas/AN-VCC_LibroDigital.pdf
165. INECC. (2019b). *Recopilación de Acciones de Adaptación al Cambio Climático implementadas en México por el sector público, social y privados. Proyecto “Construcción de esquemas de monitoreo y evaluación de la adaptación en México para la formulación de políticas públicas*. Ciudad de México: Instituto Nacional de Cambio Climático (INECC).
166. INECC. (11 de julio de 2019c). *Busca INECC el robustecimiento de criterios generales para el monitoreo y evaluación de medidas de adaptación al cambio climático*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: <https://www.gob.mx/inecc/prensa/busca-inecc-el-robustecimiento-de-criterios-generales-para-el-monitoreo-y-evaluacion-de-medidas-de-adaptacion-al-cambio-climatico?idiom=es>
167. INECC. (11 de julio de 2019d). *INECC y CONAFOR amplían su colaboración en temas de adaptación al cambio climático*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: <https://www.gob.mx/inecc/prensa/inecc-y-conafor-amplian-su-colaboracion-en-temas-de-adaptacion-al-cambio-climatico?idiom=es>

168. INECC. (2019e). *Propuesta metodológica de Medición, Reporte y Verificación (MRV) del financiamiento de las acciones de adaptación al cambio climático en México*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/561624/5_Asesoria_para_la_elaboracion_de_una_propuesta_metodologica_del_financiamiento.pdf
169. INECC. (2019f). *Artículo: Financiamiento climático para la adaptación en México*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/551561/FinanciamientoClimaticoParaAdaptacionDivulgacion.pdf>
170. INECC. (2019g). *Recopilación de información en campo como insumo para apoyar esquemas de monitoreo y evaluación de medidas de adaptación al cambio climático*. Ciudad de México: Proyecto “Construcción de esquemas de monitoreo y evaluación de la adaptación en México para la formulación de políticas públicas basadas en evidencia” (INECC-CONACYT). Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).
171. INECC. (01 de Mayo de 2020a). *Análisis de la incorporación de la política climática en instrumentos de planeación estatales*. Recuperado el 03 de Julio de 2021, de <https://www.gob.mx/inecc/documentos/analisis-de-la-vinculacion-de-instrumentos-normativos-de-planeacion-y-programaticos-de-temas-estrategicos-con-la-politica-nacional-de-cambi>
172. INECC. (2020b). *Criterios para el monitoreo y evaluación de las medidas de adaptación al cambio climático. Proyecto “Construcción de esquemas de monitoreo y evaluación de la adaptación en México para la formulación de políticas públicas basadas en evidencia”*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/561621/2_Criterios_monitoreo_y_evaluacion.pdf
173. INECC. (1 de 03 de 2020c). *Nota Técnica: Tipología de medidas de adaptación al cambio climático*. México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).
174. INECC. (11 de julio de 2020d). *DIÁLOGO INTERGUBERNAMENTAL SOBRE LA ACTUALIZACIÓN DE LAS CONTRIBUCIONES DETERMINADAS A NIVEL NACIONAL Sesión virtual*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: <https://mapas.inecc.gob.mx/NDC2020ForoVirtual/index.html>
175. INECC. (11 de julio de 2020e). *Semarnat-INECC y estados: Es indispensable involucrar a las comunidades en los procesos de adaptación al cambio climático*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: <https://www.gob.mx/inecc/prensa/semarnat-inecc-y-estados-es-indispensable-involucrar-a-las-comunidades-en-los-procesos-de-adaptacion-al-cambio-climatico?idiom=es>
176. INECC. (11 de julio de 2020f). *Consulta Nacional en el marco del proceso de actualización de las NDC*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: <https://cambioclimatico.gob.mx/consulta-nacional-en-el-marco-del-proceso-de-actualizacion-de-las-ndc/>
177. INECC. (11 de julio de 2020g). *INECC y BANOBRAS por un sector de financiamiento con componentes climáticos*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: <https://www.gob.mx/inecc/prensa/inecc-y-banobras-por-un-sector-de-financiamiento-con-componentes-climaticos?idiom=es>
178. INECC. (11 de julio de 2020h). *Foro de resultados y lecciones aprendidas del monitoreo y evaluación al cambio climático en México*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: <https://www.gob.mx/inecc/prensa/foro-de-resultados-y-lecciones-aprendidas-del-monitoreo-y-evaluacion-al-cambio-climatico-en-mexico?idiom=es>
179. INECC. (2020i). *Propuesta metodológica de Medición, Reporte y Verificación (MRV) del financiamiento de las acciones de adaptación al cambio climático en México: Anexos*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/540980/ANEXOS_Medici_n_Reporte_Verificacio_n_MRV_del_financiamiento.pdf

180. INECC. (2020j). *Catálogo y revisión de metodologías de análisis económico para la adaptación al cambio climático. Documento de trabajo*. Ciudad de México: 42 p.
181. INECC. (2020k). *Nota Técnica: Propuesta de indicadores para el Monitoreo y Evaluación de la adaptación al cambio climático en México*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. México: INECC.
182. INECC. (2020l). *Revisión de metodologías para la medición de la percepción social de las medidas de adaptación al cambio climático*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/615709/75_2020_Percepcion_Social_de_la_adaptacion_al_CC_.pdf
183. INECC. (2020m). Análisis descriptivo para desarrollar el Estado Arte del Monitoreo y Evaluación de la Adaptación al Cambio Climático. En *Proyecto "Construcción de esquemas de monitoreo y evaluación de la adaptación en México para la formulación de políticas públicas basadas en evidencia (INECC-CONACYT)*. México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).
184. INECC. (2021a). *Nota: Municipios Vulnerables al Cambio Climático con base en los resultados del Atlas Nacional de Vulnerables al Cambio Climático (ANVCC)*. Ciudad de México: Coordinación General de Adaptación al Cambio Climático y Ecología.
185. INECC. (8 de julio de 2021b). *¿Qué hacemos?* Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: <https://www.gob.mx/inecc/que-hacemos>
186. INECC. (11 de julio de 2021c). *Concluyen expertos capacitaciones para incluir la igualdad de género en la agenda climática*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: <https://www.gob.mx/inecc/prensa/concluyen-expertos-capitaciones-para-incluir-la-igualdad-de-genero-en-la-agenda-climatica>
187. INECC. (2021d). *Reporte del taller de intercambio de experiencias con expertas y expertos sobre indicadores de Monitoreo y Evaluación de la adaptación al cambio climático*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/649830/106_2021_Reporte_Taller_Indicadores_M_E.pdf
188. INECC. (11 de julio de 2021e). *Especialistas de Europa y México intercambian retos y experiencias en torno a la vulnerabilidad de zonas costeras frente el cambio climático*. Obtenido de Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: <https://www.gob.mx/inecc/prensa/especialistas-de-europa-y-mexico-intercambian-retos-y-experiencias-en-torno-a-la-vulnerabilidad-de-zonas-costeras-frente-el-cambio-climatico-275402>
189. INECC. (2021f). *Caracterización de las Iniciativas de la Adaptación al Cambio Climático en México durante el periodo 2010-2020*. Ciudad de México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).
190. INECC. (2021g). *Insumos proporcionados por el INECC sobre colaboraciones internacionales en que participa el INECC*. Ciudad de México.
191. INECC-CAEP. (2021). Capítulo IV: Análisis de costo-beneficio para las opciones de SBN. En C. M.-P. S. Basurto, *Proyecto A460. Adaptación basada en ecosistemas costeros. Cuenca baja del municipio de Tuxpan, Veracruz y Celestún, Yucatán* (págs. 364-370).
192. INECC-CONACYT. (2020). *Construcción de esquemas de monitoreo y evaluación de la adaptación en México para la formulación de políticas públicas basadas en evidencia. Síntesis*. Ciudad de México: INECC.
193. INECC-SEMARNAT. (2012). *Quinta Comunicación Nacional de México ante la CMNUCC*. Ciudad de México: INECC-SEMARNAT.
194. INECC-SEMARNAT. (2015). *Primer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Ciudad de México.

195. INECC-SHCP. (2021a). *Climate Vulnerability Assessment for Mexico. Technical Advisory Services for the Preparation of GCF Country Programmes*. Ciudad de México: 58 p.
196. INECC-SHCP. (2021b). *Macroeconomic risk profile: Mexico. Technical Advisory Services for the Preparation of GCF Country Programmes*. Ciudad de México.
197. INECOL, A. (02 de Julio de 2021). *Incendios forestales y cambio climático por Alexandro Medina Chena*. Obtenido de <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1424-incendios-forestales-y-cambio-climatico>
198. INEE. (2018). *La educación obligatoria en México. Informe 2018*. Instituto Nacional para la Evaluación de la educación. www.inee.edu.mx/portalweb/informe2018/.
199. INEGI. (2015). *Encuesta intercensal 2015*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
200. INEGI. (2016). *Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2016*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
201. INEGI. (01 de Diciembre de 2019). *Cuentas Económicas y Ecológicas de México. Año base 2013. Cuentas de actividades ambientales. Gastos en protección ambiental del sector público, por actividad ambiental*. Recuperado el 28 de Julio de 2021, de <https://www.inegi.org.mx/programas/ee/2013/default.html#Tabulados>
202. INEGI. (19 de Agosto de 2021a). *Marco Geoestadístico. Censo de Población y Vivienda 2020. Edición 2020*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#Descargas>
203. INEGI. (2021b). *Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2020*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 858 p.
204. INEGI. (2021c). *Presentación de resultados. Estados Unidos Mexicanos. Censo de población y vivienda 2020*. Aguascalientes: INEGI.
205. INEGI. (2021d). *Sistema para la consulta de información censal (SCINCE). Consulta en línea*. Recuperado el 17 de junio de 2021, de <https://gaia.inegi.org.mx/scince2020/>
206. INEGI. (2021e). *Datos abiertos. Principales resultados por localidad (ITER). Estados Unidos Mexicanos*. Recuperado el 17 de junio de 2021, de https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Datos_abiertos
207. INEGI. (2021f). *PIB y cuentas nacionales. Producto Interno Bruto Trimestral. Por actividad económica*. Recuperado el 17 de junio de 2021, de <https://www.inegi.org.mx/temas/pib/>
208. INEGI. (22 de SEP de 2021g). *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto Trimestral. Por actividad económica*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/pib/default.html#Tabulados>
209. INEGI. (29 de Enero de 2021h). *En la Ciudad de México somos 9 209 944 habitantes: Censo de Población y Vivienda 2020*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/ResultCenso2020_CdMx.pdf
210. INE-SEMARNAT. (2006). *Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Ciudad de México: SEMARNAT.
211. INE-SEMARNAT. (2009). *Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Ciudad de México: SEMARNAT.
212. INIFAP. (2012). *Programa de Acción ante el Cambio Climático de Nayarit. Resumen Ejecutivo*. Obtenido de Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/40592/2012_nay_pacc.pdf

213. INMUJERES. (2016). *Brecha salarial de género en México*. Obtenido de http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/101271.pdf
214. INMUJERES. (2019). *Informe de Labores del Instituto Nacional de las Mujeres 2018*. Ciudad de México: Instituto Nacional de las Mujeres. 203 p.
215. INMUJERES. (2020a). *Programa Nacional para la Igualdad entre Mujeres y Hombres 2020-2024*. Ciudad de México: DOF. 79 p.
216. INMUJERES. (2020b). Las mujeres y el acceso a la tierra. *Desigualdad en cifras*, Boletín N° 5.
217. INMUJERES. (2020c). *2020 Año de retos y resultados en el INMUJERES*. Ciudad de México: Instituto Nacional de las Mujeres. 27 p.
218. INMUJERES. (2021a). *Informe de Resultados Octubre-diciembre 2020*. Ciudad de México: Instituto Nacional de las Mujeres. 142 p.
219. INMUJERES. (2021b). *Las mujeres ante el cambio climático*. Boletín No. 10.
220. INPI. (2018a). *Programa Nacional de los Pueblos Indígenas 2018-2024*. Ciudad de México: Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.
221. INPI. (2018b). *Acciones de gobierno para el desarrollo integral de los pueblos indígenas informe 2018*. Ciudad de México: 191 p.
222. INPI. (2019). *Avances y resultados de las acciones del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas. Informe anual 2019*. Ciudad de México: 87 p.
223. INPI. (2020). *Avances y resultados 2020*. Ciudad de México: Instituto Nacional de los Pueblos Indígena. 87 p.
224. IPCC. (2007). *"Climate Change 2007: The Physical Science Basis." Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. U.K. and New York, N.Y.: Cambridge University Press, Cambridge.
225. IPCC. (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. New York, NY: C.B. Field, V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, U.K.. 582 p.
226. IPCC. (2013). *Fifth Assessment Report - Climate Change 2013*. Genova: Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>.
227. Masterson, J., & Richardson, F. (1979). Humidex, a method of quantifying human discomfort due to excessive heat and humidity. *Atmospheric Environment Service*, Downsview, Ontario, CLI1-79.
228. Mesgaran, M. B., Cousens, R. D. y Webber, B. L. (2014). Here be dragons: a tool for quantifying novelty due to covariate range and correlation change when projecting species distribution models. *Diversity and Distributions*, 20(10), 1147--1159.
229. Missenard, F. (1933). Température effective d'une atmosphère généralisation température résultante d'un milieu. *En F. Missenard, Étude physiologique et technique de la ventilation*, (págs. 131-185). León: Librairie de l'Enseignement Technique.
230. Monterroso-Rivas, A. C.-D. (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.
231. Morales, C. G. (2020). *Infraestructura del Sistema de Salud en México*. Pluralidad y Consenso | Año 10, No. 44, abril-junio 2020. Letra libre. p160-165.
232. NAFIN. (S/A de S/A de S/A). *Fondeo verde para el clima*. Obtenido de [HTTPS://WWW.NAFIN.COM/PORTALNF/CONTENT/EMISIONES-Y-RELACIONES-INTERNACIONALES/FONDO-VERDE-CLIMA.HTML](https://www.nafin.com/portalnf/content/emisiones-y-relaciones-internacionales/fondo-verde-clima.html)

233. OCP. (2020). *Pocket Guide to Architecture and Processes of the UNFCCC*. Obtenido de Oxford Climate Policy: https://ecbi.org/sites/default/files/UNFCCC%20Architecture%20and%20Processes%202020_0_1.pdf
234. OECD. (01 de Enero de 2013). *OECD Environmental Performance Review: Mexico 2013*. Obtenido de <https://www.oecd.org/env/oecd-environmental-performance-reviews-mexico-2013-9789264180109-en.htm>
235. OECD. (2021a). *OECD Better Policies for Better lives*. Obtenido de <https://www.oecd.org/dac/financing-sustainable-development/development-finance-topics/climate-change.htm>
236. OECD. (2021b). *Gender and the Environment: Building Evidence and Policies to Achieve the SDGs*. Paris: OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/3d-32ca39-en>.
237. ONU Habitat-SEDATU. (2019). *Guía metodológica. Estrategia municipal de gestión integral de riesgos de desastres*. 182 p.
238. PEDRR-FEBA. (2020). *Promoting Nature-based Solutions in the Post-2020 Global Biodiversity Framework*. Retrieved from Partnership for Environment and Disaster Risk Reduction (PEDRR) and Friends of EbA (FEBA): https://www.iucn.org/sites/dev/files/promoting_nbs_in_the_post-2020_global_biodiversity_framework.pdf
239. PEMEX. (2019). *Informe de sustentabilidad 2019*. Ciudad de México: 134 p.
240. Periódico Oficial "El Estado de Colima". (22-11-2016). *Ley para la Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático para el Estado de Colima*. Colima, Colima: H. Congreso del Estado de Colima.
241. Periódico Oficial "El Estado de Jalisco". (04-09-2021). *Ley para la acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco*. Guadalajara, Jalisco: H. Congreso del Estado de Jalisco.
242. Periódico Oficial "El Estado de Sinaloa". (04-12-2020). *Ley Estatal de Cambio Climático*. Culiacán Rosales, Sinaloa: H. Congreso del Estado de Sinaloa.
243. Periódico Oficial "Gaceta del Gobierno". (Última Reforma 29-09-2020). *Ley de Cambio Climático del Estado de México*. Toluca de Lerdo, México: Legislatura del Estado de México.
244. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes. (Última Reforma 03-07-2017). *Ley de Cambio Climático para el Estado de Aguascalientes*. Aguascalientes, Aguascalientes: H. Congreso del Estado de Aguascalientes.
245. Periódico Oficial del Estado de Baja California. (Última Reforma 30-11-2018). *Ley de Prevención, Mitigación y Adaptación del Cambio Climático para Estado de Baja California*. (H. C. California., Ed.)
246. Periódico Oficial del Estado de Chiapas. (13-05-2015). *Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas: H. Congreso del Estado de Chiapas.
247. Periódico Oficial del Estado de Chihuahua. (Última Reforma 22-02-2017). *Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua*. Chihuahua, Chihuahua: H. Congreso del Estado de Chihuahua.
248. Periódico Oficial del Estado de Coahuila de Zaragoza. (14-08-2020). *Ley para la Adaptación y Mitigación a los efectos del Cambio Climático en el Estado de Coahuila de Zaragoza*. Saltillo, Coahuila: Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza.
249. Periódico Oficial del Estado de Durango. (Última Reforma 23-03-2021). *Ley de Cambio Climático del Estado de Durango*. Victoria de Durango, Durango: H. Congreso del Estado de Durango.
250. Periódico Oficial del Estado de Michoacán de Ocampo. (Última Reforma 07-11-2017). *Ley de Cambio Climático del Estado de Michoacán de Ocampo*. Morelia, Michoacán de Ocampo: H. Congreso del Estado de Michoacán de Ocampo.

251. Periódico Oficial del Estado de Nuevo León. (Última Reforma 30-12-2020). *Ley de Cambio Climático del Estado de Nuevo León*. Monterrey, Nuevo León: H. Congreso del Estado de Nuevo León.
252. Periódico Oficial del Estado de Oaxaca. (Última Reforma 25-09-2018). *Ley de Cambio Climático para el Estado de Oaxaca*. Oaxaca, Oaxaca: H. Congreso del Estado de Oaxaca.
253. Periódico Oficial del Estado de Puebla. (Última Reforma 09-04-2021). *Ley de Cambio Climático del Estado de Puebla*. Heroica Ciudad de Puebla de Zaragoza, Puebla: H. Congreso del Estado de Puebla.
254. Periódico Oficial del Estado de Tabasco. (11-12-2020). *Ley de Cambio Climático y Sustentabilidad del Estado de Tabasco*. Villahermosa, Tabasco: H. Congreso del Estado de Tabasco.
255. Periódico Oficial del Estado de Tamaulipas. (04-03-2021). *Ley de Cambio Climático para el Estado de Tamaulipas*. Victoria, Tamaulipas: H. Congreso del Estado de Tamaulipas.
256. Periódico Oficial del Gobierno del Estado “La Sombra de Arteaga”. (Última Reforma 22-12-2019). *Ley de Cambio Climático para el Estado de Querétaro*. Santiago de Querétaro, Querétaro: H. Legislatura del Estado de Querétaro.
257. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato. (Última Reforma 29-12-2015). *Ley de Cambio Climático para el Estado de Guanajuato y sus Municipios*. Guanajuato, Guanajuato: H. Congreso de Estado de Guanajuato.
258. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero. (21-08-2015). *Ley de Cambio Climático del Estado de Guerrero*. Chilpancingo, Guerrero: H. Congreso del Estado de Guerrero.
259. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Zacatecas. (Última Reforma 09-01-2021). *Ley de Cambio Climático para el Estado de Zacatecas y Municipios*. Zacatecas, Zacatecas: H. Legislatura del Estado de Zacatecas.
260. Phillips, S. J.; Anderson, R. P. & Schapire, R. E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological modelling*, 190(3), 231--259.
261. PINCC. (2015). *Reporte mexicano de cambio climático. Grupo II: Impactos, vulnerabilidad y adaptación*. Ciudad de México: Programa de Investigación en Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México.
262. PNUD México-CONANP-GEF. (2020). *Fortalecimiento de la efectividad del manejo y la resiliencia de las Áreas Protegidas para proteger la biodiversidad amenazada por el Cambio Climático. Informe de Evaluación Final*. 59 p.
263. PNUD México-INECC. (2015). *Evaluación de impactos del cambio climático sobre los suelos de México. Análisis de la degradación de suelos por erosión hídrica, erosión eólica, degradación física y degradación química de suelos*. México, D.F.
264. PNUD México-INECC. (2016a). *Análisis de balances energéticos atmosféricos en Puebla, Mexicali y Ciudad de México*. Ciudad de México: Proyecto 86487 Plataforma de Colaboración sobre Cambio Climático y Crecimiento Verde entre Canadá y México. Rafael O. García Cueto.
265. PNUD México-INECC. (2016b). *Evaluación de impactos del cambio climático por elevación del nivel del mar sobre la línea costera, ecosistemas, especies y población de las islas de México*. Ciudad de México: Proyecto 86487 “Plataforma de Colaboración sobre Cambio Climático y Crecimiento Verde entre Canadá y México”, 125 p. Alfonso Aguirre Muñoz. México.
266. PNUD México-INECC. (2016c). *Actualización y análisis del impacto del cambio climático en zonas bioclimáticas de México con nuevos escenarios de cambio climático. Informe Final (Reporte)*. Ciudad de México: 25 p.

267. PNUD México-INECC. (2016d). *Metodología para el monitoreo hidráulico a nivel cuenca con escenarios de cambio climático en México. Proyecto 86487 Plataforma de Colaboración sobre Cambio Climático y Crecimiento Verde entre Canadá y México*. Ciudad de México: Gerardo Sánchez Torres Esqueda.
268. PNUD México-INECC. (2016e). *Evaluación del potencial productivo de los suelos de México considerando escenarios de cambio climático. Proyecto 86487 "Plataforma de Colaboración sobre Cambio Climático y Crecimiento Verde entre Canadá y México"*. Ciudad de México: 129 p. Jesús David Gómez Díaz.
269. PNUD México-INECC. (2017a). *Estimación de rendimientos potenciales con escenarios de cambio climático para diversos cultivos agrícolas en México. Informe Final*. Ciudad de México: INECC. 216 p.
270. PNUD México-INECC. (2017b). *Estudio de Análisis de las condiciones del bioclima humano en ciudades mexicanas ante escenarios de cambio climático para los horizontes temporales en los que se alcance un incremento en la temperatura media global de 1°C, 1.5°C y 2°C*. Ciudad de México: 47 p.
271. PNUD México-INECC. (2017c). *Degradación e impactos del cambio climático en las zonas áridas y semiáridas de México. Proyecto 86487 "Plataforma de Colaboración sobre Cambio Climático y Crecimiento Verde entre Canadá y México"*. Ciudad de México: 260 p. Paulina Alejandra Pontifes Cortés. México.
272. PNUD México-INECC. (2017d). *Documentación y análisis de la degradación y los impactos del cambio climático en los desiertos (zonas áridas y semiáridas) de México. Proyecto 86487 Plataforma de Colaboración sobre Cambio Climático y Crecimiento Verde entre Canadá y México*. Paulina Alejandra Pontifes Cortes. México.
273. PNUD México-INECC. (2017e). *Actualización de la Evaluación de Impactos del Cambio Climático sobre la Distribución Potencial de Especies de Mamíferos, Aves, Reptiles, Anfibios y Plantas que habitan las Islas de México*. Ciudad de México: "Proyecto 86487 Plataforma de Colaboración sobre Cambio Climático y Crecimiento Verde entre Canadá y México. Enrique Martínez Meyer, Carolina Ureta Sánchez, Ángela Cuervo Robayo y Constantino González Salazar.
274. PNUD México-INECC. (2017f). *Evaluación de impactos del cambio climático sobre las islas de México y su área de influencia*. Ciudad de México: Proyecto 86487 Plataforma de Colaboración sobre Cambio Climático y Crecimiento Verde entre Canadá y México. Alfonso Aguirre Muñoz.
275. PNUD México-INECC. (2017g). *Evaluación de los efectos del cambio climático en el sector turismo en México*. Ciudad de México: Proyecto 86487 "Plataforma de Colaboración sobre Cambio Climático y Crecimiento Verde entre Canadá y México". 85 p. Alejandro Islas Camargo. México.
276. PNUD México-INECC. (2017h). *Monitoreo de balances hidráulicos en seis cuencas hidrográficas de México incorporando escenarios regionales de cambio climático*. Ciudad de México: Proyecto 86487 "Plataforma de Colaboración sobre Cambio Climático y Crecimiento Verde entre Canadá y México". 506 p. Gerardo Sánchez Torres Esqueda. México.
277. PNUD México-INECC. (2017i). *Evaluación de los impactos potenciales sobre los suelos de México ante proyecciones de cambio climático global de 1.5°C. Informe Final (Cartografía nacional, escala 1:250000)*. Ciudad de México: 100 p.
278. PNUD México-INECC. (2018a). *Caracterización y regionalización de las zonas costeras de México, que incluyan métodos de sistemas de información geográfica y estadística, biofísicas y socioeconómicas en condiciones actuales y con cambio climático*. Ciudad de México: Proyecto 86487 Plataforma de Colaboración sobre Cambio Climático y Crecimiento Verde entre Canadá y México. UABC.

279. PNUD México-INECC. (2018b). *Estimación de los costos económicos de cambio climático para México a nivel estatal y país bajo distintos escenarios de cambio climático*. Ciudad de México.
280. PNUD México-INECC. (2018c). *Evaluación de los efectos económicos del cambio climático en el sector salud en México*. Ciudad de México: Proyecto 86487 "Plataforma de Colaboración sobre Cambio Climático y Crecimiento Verde entre Canadá y México". 151 p. Luis Enrique Nieto Barajas. México.
281. PNUD México-INECC. (2018d). *Identificación y análisis de información relacionada con impactos observados y proyectados en el recurso hídrico en el contexto del cambio climático*. Ciudad de México.
282. PNUD México-INECC. (2018e). *Análisis de la vulnerabilidad actual y futura de los recursos hídricos en el contexto de la adaptación al cambio climático en la Península de Baja California. Proyecto 85488 Sexta Comunicación Nacional a la CMNUCC*. Roberto Alejandro Sánchez Rodríguez. COLEF.
283. PNUD México-INECC. (2018f). *Análisis de la vulnerabilidad actual y futura de los recursos hídricos en el contexto de la adaptación al cambio climático y con un enfoque en el desarrollo urbano sostenible en los estados del sureste de México*. Ciudad de México: Proyecto 85488 Sexta Comunicación Nacional a la CMNUCC.
284. PNUMA. (2016). *Costo de adaptación al cambio climático llegaría a 500 mil millones de dólares por año para 2050*. Rotterdam, Holanda: <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/costo-de-adaptacion-al-cambio-climatico-llegaria-500-mil-millones>.
285. PNUMA. (2020). *Género y medio ambiente: un análisis preliminar de brechas y oportunidades en América*. XXII Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe. 64 p.
286. Presidencia de la República. (18 de Septiembre de 2021). *Declaración de la Ciudad de México. CELAC 2021*. Obtenido de <https://www.gob.mx/presidencia/documentos/declaracion-de-la-ciudad-de-mexico-celac-2021?idiom=es>
287. PRONATURA. (01 de Abril de 2021). *Soluciones para la adaptación de productores agrícolas en Colima, México: reforestación riparia*. Obtenido de https://euroclimaplus.org/soluciones2021/wp-content/uploads/2021/05/Solucion_SbN_BBE_PRO-NATURA.pdf
288. Putney, A., F. González y H. Cabrera. (2019). *Conservación de Cuencas Costeras en el Contexto de Cambio Climático. Evaluación final independiente*. Distrito Federal.
289. Ramírez-Barahona, et al. (2021). Climate change and deforestation drive the displacement and contraction of tropical montane cloud forests. *Research Square*, 10.21203/rs.3.rs-1036888/v1.
290. SADER. (2019). *1 informe de labores 2018-2019*. 119 p.
291. SADER. (2020a). *Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. 56 p.
292. SADER. (2020b). *Programa Nacional de Pesca y Acuicultura 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. 73 p.
293. SADER. (2020c). *Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2020-2024*. Ciudad de México: DOF. 31 p.
294. SADER. (2020d). *Programa Institucional 2020-2024 del Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar*. Ciudad de México: SADER. 52 p.
295. SADER. (2020e). *2do informe de labores 2019-2020*. 167 p.
296. SADER. (2021a). *Mujeres rurales. Transformando el campo mexicano*. Ciudad de México: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/674428/MUJERES_RURALES_2021.pdf.

297. SADER. (2021b). *Agricultura Sostenible*. Obtenido de <https://www.agriculturasostenible.mx/curso-1-indice/>
298. SADER. (2022). *Información proporcionada por SADER, a través de INECC en solicitud de revisión y comentarios del GT-ADAPT*. Ciudad de México.
299. SADER. (s.f.). *Fertilizantes para el Bienestar*. Recuperado el 21 de enero de 2022, de Gobierno de México.
300. SADER-FAO. (23 de Noviembre de 2020). *Se avanza en el desarrollo del campo*. Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/el-campo-mexicano-y-sus-sistemas-para-mejorar-su-rendimiento>
301. SADER-SEMARNAT. (2021). *Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sustentable de los Polinizadores (ENCUSP). Resumen ejecutivo*. Ciudad de México: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/629652/Resumen_ejecutivo_calidad_media.pdf.
302. SAGARPA. (2018). *Comunicación personal y archivos electrónicos con las variables de sensibilidad de la Ganadería Extensiva al Cambio Climático*. Coordinación General de Ganadería Dirección General Adjunta de COTECOCA-Subdirección de Estudios de la Flora y Suelos.
303. SALUD. (2020a). *2o informe de labores 2019-2020*. Ciudad de México: Secretaría de Salud. 176 p.
304. SALUD. (2020b). *Programa Sectorial de Salud 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Salud. 44 p.
305. SALUD. (2020c). *Programa Nacional de Asistencia Social 2020-2024*. Ciudad de México: DOF. 21 p.
306. SALUD. (07 de Enero de 2021a). *Panorama Epidemiológico de Dengue 2020*. Obtenido de <https://www.gob.mx/salud/documentos/panorama-epidemiologico-de-dengue-2020>
307. SALUD. (03 de Agosto de 2021b). *Sistema de Información Geográfica para la Planeación y Desarrollo del Sector Salud*. Obtenido de <http://www.sigpladess.salud.gob.mx/SIGPLADESS/Default.aspx?code=1>
308. Sánchez, C. O. (1981). *Sociología de la Población*. Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.
309. SCT. (2020a). *Anuario estadístico del sector de comunicaciones y transportes 2019*. Ciudad de México: SCT.
310. SCT. (2020b). *Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Comunicaciones y Transportes. 51 p.
311. SCT. (2021). *Avances y resultados 2020. Comunicaciones*. Ciudad de México: Secretaría de Comunicaciones y Transportes 87 p.
312. SCT-IMT. (2018). *Aproximación Geoespacial para la Adaptación al Cambio Climático de la Infraestructura Carretera en México*. Sanfandila, Querétaro: Publicación Técnica No. 523.
313. SDS. (2010). *Programa de Acción ante el Cambio Climático para el Estado de Nuevo León 2010-2015*. Obtenido de Secretaría de Desarrollo Sustentable de Nuevo León: <http://aire.nl.gob.mx/docs/cc/PACC-NL.pdf>
314. SE. (2019). *1er informe de labores 2018-2019. Economía*. Ciudad de México: Secretaría de Economía. 134 p.
315. SE. (2020). *2o informe de labores 2019-2020. Economía*. Ciudad de México: Secretaría de Economía. 148 p.
316. SECTUR. (16 de Diciembre de 2018a). *Estrategia de Integración para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad. Sector Turístico (2016-2022)*. Ciudad de México: 44 p.
317. SECTUR. (2018b). *Nuestro Turismo, el gran motor de la economía nacional. Turismo 2040. Política turística de Estado*. Ciudad de México: 128 p.

318. SECTUR. (2020a). *Cuenta Satélite del Turismo de México 2019 Principales resultados*. Ciudad de México: SECTUR.
319. SECTUR. (23 de enero de 2020b). *La actividad turística en México hoy tiene una nueva dimensión social*. Obtenido de <https://www.gob.mx/sector/prensa/la-actividad-turistica-en-mexico-hoy-tiene-una-nueva-dimension-social-232853?idiom=es>
320. SECTUR. (2020c). *Programa Sectorial de Turismo 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Turismo. 39 p.
321. SECTUR. (2020d). *Análisis del riesgo económico causado por el cambio climático en tres destinos turísticos en México - Reporte para San Miguel de Allende*. Ciudad de México: Financiado por Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) de Alemania, como parte de la Iniciativa Internacional de Protección al Clima (IKI). 40 p.
322. SECTUR. (2020e). *Análisis del riesgo económico causado por el cambio climático en tres destinos turísticos en México - Reporte para la Riviera Nayarit- Jalisco*. Ciudad de México: Financiado por Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) de Alemania, como parte de la Iniciativa Internacional de Protección al Clima (IKI). 40 p.
323. SECTUR. (2020f). *Análisis del riesgo económico causado por el cambio climático en tres destinos turísticos en México - Reporte para la Riviera Maya*. Ciudad de México: Financiado por Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) de Alemania, como parte de la Iniciativa Internacional de Protección al Clima (IKI). 41 p.
324. SECTUR. (2020g). *México sostenible. Estrategia de Turismo Sostenible 2030*. Ciudad de México: 48 p.
325. SECTUR. (2021a). *Resultados de la Actividad Turística Diciembre 2020*. Ciudad de México.
326. SECTUR. (2021b). *Tercer informe de labores 2020-2021*. Ciudad de México: SECTUR, 110 p.
327. SECTUR. (2021c). *Avance y resultados 2020. Programa Sectorial de Turismo 2020-2024. Secretaría de Turismo*. Ciudad de México: 85 p.
328. SECTUR-IKI. (19 de Agosto de 2021a). *ADAPTUR*. Obtenido de <https://adaptur.mx>
329. SECTUR-IKI. (10 de Diciembre de 2021b). *ADAPTUR. Proyecto de adaptación al cambio climático para el sector turístico*. Obtenido de https://adaptur.mx/pdf/documentos/IS_adaptur_factsheetFL.pdf
330. SEDATU. (2020a). *Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. 42 p.
331. SEDATU. (2020b). *2º Informe de labores 2019-2020. Desarrollo territorial*. Ciudad de México: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. 71 p.
332. SEDATU. (2021). *Programa Nacional de Vivienda 2021-2024*. Ciudad de México: SEDATU. 95 p.
333. SEDEMA. (2021a). *Estrategia Local de Acción Climática 2021-2050 y Programa de Acción Climática 2021-2030*. Obtenido de Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México: https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCP-CA/PACCM_y_ELAC.pdf
334. SEDEMA. (08 de junio de 2021b). *Fondo Ambiental de Cambio Climático de la Ciudad de México*. Obtenido de Cambio Climático: http://www.data.sedema.cdmx.gob.mx/cambioclimaticocdmx/fondo_ambiental_cambio_climatico.html
335. SEDEMA. (27 de Septiembre de 2021c). *Implementan Sedema y Pronatura México acciones para enfrentar el cambio climático*. Obtenido de <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/implementan-sedema-y-pronatura-mexico-acciones-para-enfrentar-el-cambio-climatico>

336. SEDESU. (2019). *Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático para el Estado de Querétaro 2019-2040*. Obtenido de Secretaría de Desarrollo Sustentable de Querétaro: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiH1tTMntLxAhVdXK0KHXYaAn-QQFnoECAQQAA&url=https%3A%2F%2Fwww.queretaro.gob.mx%2Fgeneralimagen.aspx%3FServerUploads%3D%26p%3D%2FContenidosSEDESU%2F200_3962_101_1138666977_PROGRAMA-ESTAT
337. SEDUMA. (2014). *Programa Especial de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Yucatán*. Obtenido de Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente de Yucatán: https://www.yucatan.gob.mx/docs/transparencia/ped/2012_2018/PROGRAMA_ESPECIAL_ACCION_CAMBIO_CLIMATICO.pdf
338. SEDUMA. (2016). *Programa Estatal de Cambio Climático Tamaulipas 2015–2030*. Obtenido de Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente de Tamaulipas: <https://cambioclimatico.gob.mx/wp-content/uploads/2018/11/Documento-2-Programa-Estatal-de-Cambio-Tamaulipas-2015—2030.-2016.pdf>
339. SEGOB. (2020a). *2o informe de labores 2019-2020*. Ciudad de México: Secretaría de Gobernación. 208 p.
340. SEGOB. (2020b). *Programa Sectorial de Gobernación 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Gobernación. 52 p.
341. SEGURIDAD. (2020). *Programa Sectorial de Seguridad y Protección Ciudadana 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana. 47 p.
342. SEGURIDAD. (2021). *Avance y resultados 2020. Programa Sectorial de Seguridad y Protección Ciudadana 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana. 104 p.
343. SEGURIDAD-SEDATU. (2021). *Guía Básica para la Autoconstrucción de Vivienda Segura*. Ciudad de México: 54 p.
344. SEMA. (2013). *Plan Estatal Contra Cambio Climático en Coahuila*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente de Coahuila: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164919/2013_peacc_coah.pdf
345. SEMADET. (2018). *Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático del Estado de Jalisco*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial de Jalisco: https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/programa_estatal_para_la_accion_ante_el_cambio_climatico_peacc_1.pdf
346. SEMADET. (10 de julio de 2021). *Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC)*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial de Jalisco: <https://semadet.jalisco.gob.mx/gobernanza-ambiental/cambio-climatico/programa-estatal-de-accion-ante-el-cambio-climatico-peacc>
347. SEMAEDES. (2018). *Programa Estatal de Cambio Climático de Oaxaca 2016-2022*. Obtenido de Secretaría del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable de Oaxaca: <http://www.medioambiente.oaxaca.gob.mx/wp-content/uploads/2018/12/PECC-Oaxaca-2016-2022.pdf>
348. SEMAHN. (2011). *Programa de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Chiapas*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural de Chiapas: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/316394/PACC_Chiapas-compressed.pdf
349. SEMAR. (2020a). *Programa Sectorial de Marina 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Marina. 51 p.
350. SEMAR. (2020b). *2o informe de labores. MARINA*. Ciudad de México: Secretaría de Marina. 145 p.
351. SEMAR. (2021). *Avance y resultados 2020. Programa Sectorial de Marina 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Marina. 115 p.

352. SEMARNACC. (2016). *Programa Estatal de Cambio Climático de Michoacán de Ocampo*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Cambio Climático de Michoacán: <https://periodicooficial.michoacan.gob.mx/download/2017/julio/14%20de%20Julio%20del%202017/6a-7217.pdf>
353. SEMARNAP. (1997). *Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca: http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/publicaciones/112/32_1997_1a%20CN.pdf?sequence=1&isAllowed=y
354. SEMARNAT. (2016a). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores clave, de desempeño ambiental y de crecimiento verde, Edición 2015*. Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
355. SEMARNAT. (2016b). *Suelos. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde*. Ciudad de México: SEMARNAT.
356. SEMARNAT. (31 de Octubre de 2018). *Fondo para el Cambio Climático. Aviso Convocatoria Nacional No.11/17 para proyectos operativos de mitigación y adaptación al cambio climático listos para ser instrumentados*. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/fondo-para-el-cambio-climatico-convocatorias-2018>
357. SEMARNAT. (2019a). *Comunicado de Prensa: Firman Semarnat y ANAAE convenio para trabajar en la agenda ambiental de México*. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/prensa/firman-semarnat-y-anaae-convenio-para-trabajar-en-la-agenda-ambiental-de-mexico>
358. SEMARNAT. (2019b). *Fondo para el Cambio Climático - Convocatorias 2019. Las Propuestas Ganadoras de la Convocatoria Nacional No.12/19*. Ciudad de México: <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/fondo-para-el-cambio-climatico-convocatoria-2019>.
359. SEMARNAT. (2019c). *Sexto Informe Nacional de México ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Estudio de Caso*. Obtenido de <https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/7D-FED332-8E25-6C00-8F1B-FD50DFBE5D54/attachments/210287/Meta10-SEMARNAT%20Cambio%20Clim%C3%Altico.pdf>
360. SEMARNAT. (27 de Agosto de 2019d). *SIAT-NDC*. Obtenido de https://www.cepal.org/sites/default/files/7_saul_pereyra_semarnat_marco_de_transparencia_en_mexico_bajo_el_acuerdo_de_paris.pdf
361. SEMARNAT. (2 de diciembre de 2019e). *Estrategia Nacional para la Implementación de la Agenda 2030 en México*. Obtenido de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/agenda2030/documentos/estrategia-nacional-de-la-implementacion-de-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible-en-mexico?idiom=es>
362. SEMARNAT. (15 de noviembre de 2019f). *CENAPRED y UNDRR imparten capacitación para la implementación del marco de SENDAI en México*. Obtenido de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/sspc/prensa/cenapred-y-undrr-imparten-capacitacion-para-la-implementacion-del-marco-de-sendai-en-mexico>
363. SEMARNAT. (2019g). *Convocatoria Nacional No.12/19 para apoyar proyectos de mitigación y adaptación al Cambio Climático que contribuyan a la conectividad de ecosistemas forestales, Áreas Naturales Protegidas (ANP), Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC)*. Ciudad de México: 8 p.
364. SEMARNAT. (2020a). *Programa Nacional Forestal 2020-2024*. Ciudad de México: SEMARNAT. 111 p.

- 365.SEMARNAT. (2020b). *Programa Nacional Hídrico 2020-2024*. Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación.
- 366.SEMARNAT. (2020c). *Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 78 p.
- 367.SEMARNAT. (12 de julio de 2020d). *Semarnat impulsa la primera escuela agroecológica chinampera*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: <https://www.gob.mx/semarnat/prensa/semarnat-impulsa-la-primer-escuela-agroecologica-chinampera?idiom=es>
368. SEMARNAT. (2020e). *Segundo informe de labores. 2019-2020*. Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 149 p.
- 369.SEMARNAT. (9 de enero de 2020f). *Objetivos de Desarrollo Sostenible, 17 compromisos alcanzables para casi 200 naciones*. Recuperado el 31 de agosto de 2021, de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/objetivos-de-desarrollo-sostenible-17-compromisos-alcanzables-para-casi-200-naciones?idiom=es>
- 370.SEMARNAT. (01 de Octubre de 2020g). *Fideicomiso: Fondo para el cambio climático (SEMARNAT)*. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/fideicomiso-fondo-para-el-cambio-climatico-semarnat>
371. SEMARNAT. (Junio de 2020h). *Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre extensivas por tipo de propiedad. Dirección General de Vida Silvestre*. Obtenido de http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_BIODIV04_02&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREANIO=*
- 372.SEMARNAT. (12 de julio de 2021). *Convoca Semarnat a participar en capacitación técnica para la producción agroecológica de alimentos*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: <https://www.gob.mx/semarnat/prensa/convoca-semarnat-a-participar-en-capacitacion-tecnica-para-la-produccion-agroecologica-de-alimentos?idiom=es>
- 373.SEMARNAT. (s.f.). *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la biodiversidad*. Recuperado el 31 de agosto de 2021, de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/recuadros/recuadro4_5.html
- 374.SEMARNAT-CONABIO-CONAFOR-CONANP. (2017). *Visión Nacional de Manejo Integrado del Paisaje y Conectividad*. Ciudad de México.
- 375.SEMARNAT-CONAFOR-Banco Mundial. (2018). *Proyecto bosques y cambio climático*. CONAFOR. 202 p.
- 376.SEMARNAT-CONANP-PNUD-México. (2020). *Buenas Prácticas y lecciones aprendidas. Proyecto "Fortalecimiento de la efectividad del manejo y la resiliencia de las Áreas Protegidas para proteger la biodiversidad amenazada por el Cambio Climático"*. Ciudad de México: CONANP. 32 p.
- 377.SEMARNAT-GIZ. (2015). *Metodología para la priorización de medidas de adaptación frente al cambio climático. Guía de uso y difusión*. Ciudad de México: SEMARNAT.
- 378.SEMARNAT-GIZ. (2019). *Resumen ejecutivo del estudio. "Apoyo en análisis, seguimiento, documentación y moderación de"*. Ciudad de México: Preparación de insumos en materia de adaptación y agua para tomadores de decisión en el marco del proceso de construcción de una política nacional de adaptación.
- 379.SEMARNATH-UAEH. (2013). *Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Hidalgo*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo y Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/170327/2013_hgo_peacc_partel.pdf
- 380.SEMARNAT-INE. (2001). *México: Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología: http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/bitsstream/handle/publicaciones/113/336_2001_2a%20CN.pdf?sequence=1&isAllowed=y

381. SEMARNAT-INE. (2006). *México Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología: http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/publicaciones/114/489_2006_3a%20CN.pdf?sequence=1&isAllowed=y
382. SEMARNAT-INE. (2009). *México Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología: http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/publicaciones/115/830_2009_4a%20CN.pdf?sequence=1&isAllowed=y
383. SEMARNAT-INECC. (2012a). *México Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/publicaciones/116/831_2012_5a%20CN.pdf?sequence=1&isAllowed=y
384. SEMARNAT-INECC. (2012b). *Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones*. Obtenido de <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/CD001364.pdf>
385. SEMARNAT-INECC. (2015). *Elementos mínimos para la elaboración de los Programas de Cambio Climático de las Entidades Federativas*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: https://cambioclimatico.gob.mx/wp-content/uploads/2020/01/Elementos_m_nimos_para_la_elaboraci_n_de_Programas_de_Cambio_Clim_tico_de_las_Entidades_Federativas.pdf
386. SEMARNAT-INECC. (2018). *Sexta Comunicación Nacional ante la Convención Marco sobre el Cambio Climático y Segundo Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático: http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/publicaciones/117/832_6a_Comunicacion_Nacional.pdf?sequence=6&isAllowed=y
387. SEMARNAT-INECC-GIZ. (2021). *Proyectos de adaptación al cambio climático en Guanajuato*. Obtenido de <https://iki-alliance.mx/wp-content/uploads/Guanajuato.-Proyectos-de-Adaptaci%C3%B3n-al-Cambio-Clim%C3%A1tico.pdf>
388. SENER. (2020). *2o informe de labores 2019-2020*. Ciudad de México: Secretaría de Seguridad. 168 p.
389. SEP. (2020). *Programa Sectorial de Educación 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Educación Pública. 126 p.
390. SERNAPAM. (2011). *Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Tabasco*. Obtenido de Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental del Estado de Tabasco: https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/sites/default/files/public_files/programa_estatal_accion_cambio_climatico.pdf
391. SHCP. (2020a). *Programa Especial para la Productividad y la Competitividad 2020-2024*. Ciudad de México: SHCP. 66 p.
392. SHCP. (2020b). *Programa Nacional de Financiamiento del Desarrollo 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Hacienda y Crédito Público. 86 p.
393. SHCP. (2021). *Guía para la evaluación de propuestas de proyectos para el Fondo Verde para el Clima (FVC) y obtención de la carta de no-objeción*. Ciudad de México: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
394. SIAP-SADER. (2021a). *Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta, 2020*. Recuperado el 17 de junio de 2021, de <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>

395. SIAP-SADER. (22 de Septiembre de 2021b). *Datos Abiertos. Estadística de Producción Agrícola*. Obtenido de <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>
396. SMAAS. (2015). *Programa Estatal ante el Cambio Climático 2030*. Obtenido de Secretaría de Medio Ambiente y Aprovechamiento Sustentables de Campeche: <https://cambioclimatico.gob.mx/wp-content/uploads/2018/11/Documento-2-Programa-Estatal-ante-el-Cambio-Climatico-2030-2015.pdf>
397. Small, R. J., De Szoeke, S. P. y Xie S. P. (2007). The Central American Midsummer Drought: Regional Aspects and Large-Scale Forcing. *JCLIM*, 20 (19):4853-4873. DOI:10.1175/JCLI4261.1. <http://iprc.soest.hawaii.edu/users/xie/small-msd07.pdf>.
398. SMAOT - Guanajuato. (2021). *Asociación Nacional de Autoridades Ambientales presenta plan de trabajo*. Obtenido de Portal Ambiental. com.mx: <https://www.portalambiental.com.mx/politica-ambiental/20210206/asociacion-nacional-de-autoridades-ambientales-presenta-plan-de-trabajo>
399. SMN. (14 de Agosto de 2021). *Monitor de Sequía*. Obtenido de <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>
400. Soil Survey Staff. (1975). *Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys*. Washington, D.C.: Agricultural Handbook No. 436. Soil Conservation Service, USDA.
401. SRE. (2020). *Programa Sectorial de Relaciones Exteriores 2020-2024*. Ciudad de México: Secretaría de Relaciones Exteriores. 52 p.
402. SRE. (19 de Octubre de 2021a). *Declaración conjunta de México y Estados Unidos sobre el cambio climático*. Obtenido de <https://www.gob.mx/sre/prensa/declaracion-conjunta-de-mexico-y-estados-unidos-sobre-el-cambio-climatico?state=published>
403. SRE. (09 de Noviembre de 2021b). *éxico enfatiza que la igualdad de género y los derechos humanos de mujeres y niñas son esenciales para una efectiva acción climática*. Obtenido de <https://www.gob.mx/sre/prensa/mexico-enfatiza-que-la-igualdad-de-genero-y-los-derechos-humanos-de-mujeres-y-ninas-son-esenciales-para-una-efectiva-accion-climatica?tab=>
404. SRE. (02 de Agosto de 2021c). *Catálogo de capacidades. Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://de.sre.gob.mx/capacidades/objetivos-de-desarrollo-sostenible/agua-limpia-y-saneamiento/conagua/programa-nacional-contra-la-sequia-pronacose>
405. SRNyMA. (2012). *Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Durango*. Obtenido de Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente de Durango: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/170324/2012_dgo_peacc.pdf
406. Steduto, P., Hsiao, T. C., Raes, D., & Fereres, E. (2009). Aquacrop-the FAO crop model to simulate yield response to water: I. concepts and underlying principles. *Agronomy Journal*, 101(3), 426-437. <http://doi.org/10.2134/agronj2008.0139s>.
407. Torres-Galicia, I., Cortés-Poza, D. y Becker, I. (2014). Dengue en México: análisis de dos décadas. *Gaceta Médica de México*, 150:122-127.
408. TT: CLEAR. (12 de julio de 2021). *TNA country reports*. Obtenido de United Nations Climate Rechnology Website: <https://unfccc.int/ttclear/tna/reports.html>
409. UABCS. (2012). *Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur*. Obtenido de Universidad Autónoma de Baja California Sur: <https://cambioclimatico.gob.mx/wp-content/uploads/2018/11/Documento-1-Plan-Estatal-de-Accion-Baja-California-Sur-2012.pdf>
410. UATx. (2014). *Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático, Estado de Tlaxcala, México*. Obtenido de Universidad Autónoma de Tlaxcala: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/170321/2014_tlx_peacc.pdf

411. UNDRR & CRED. (2020). *The human cost of disasters: an overview of the last 20 years (2000-2019)*. Geneva, Suiza.
412. UNFCCC. (S/A). *Assessing the costs and benefits of adaptation option: an overview of approaches. Nairobi: UNFCCC. ¿En qué consiste el análisis costo-utilidad?*. Obtenido de <https://www.uv.es/~ator-tosa/trascte-utilidad>
413. UNFPA. (2021). *Población mundial*. Recuperado el 17 de junio de 2021, de <https://www.unfpa.org/es/data/world-population-dashboard>
414. UNISDR. (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. Naciones Unidas.
415. UQROO. (2013). *Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Quintana Roo*. Obtenido de Universidad de Quintana Roo: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/316904/PEACC_Quintana_Roo.pdf
416. Ureta C., E.J. González, A. Espinosa, A. Trueba, A. Piñeyro-Nelson, E.R. Álvarez-Buylla. (2020). Maize yield in Mexico under climate change. *Agricultural Systems*, Volume 177 <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102697>.
417. UV. (2009). *Programa Veracruzano ante el Cambio Climático*. Obtenido de Universidad Veracruzana: <https://cambioclimatico.gob.mx/wp-content/uploads/2018/11/Documento-5-Programa-Veracruzano-ante-el-Cambio-Climático-2009.pdf>
418. Van, W. A.R. (2000). *The Newhall Simulation Model for estimating soil moisture & temperature regimes*. Ithaca, N.Y.: Department of Crop and Soil Sciences. Cornell University.
419. WRI, PNUD, SEMARNAT, INECC. (2021). *Sistemas de alerta temprana y reducción de riesgos por inestabilidad de laderas asociados a deforestación y degradación por cambio climático*. México: <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/colaboracion-del-inecc-en-proyectos-de-investigacion-286714>.
420. WRI, TOF, SEMARNAT, INECC. (2021). *Adaptación Basada en Ecosistemas Costeros, cuenca baja del municipio de Tuxpan, Veracruz y Celestún, Yucatán*. Ciudad de México: <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/adaptacion-basada-en-ecosistemas-costeros-cuenca-baja-del-municipio-de-tuxpan-veracruz-y-celestun-yucatan>.
421. XVI Legislatura (2019-2022) de Quintana Roo. (30-10-2015). *Ley de Acción de Cambio Climático en el Estado de Quintana Roo*. Chetumal, Quintana Roo: H. Poder Legislativo del Estado de Quintana Roo.



Flickr: NASA Goddard Space Flight Center

Laguna Ojo de Liebre, Mexico