



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

Plan Nacional de **Cambio Climático**

2022 — 2026



Plan Nacional de Cambio Climático 2022 - 2026

Nayib Armando Bukele Ortiz
Presidente de la República de El Salvador

Félix Augusto Antonio Ulloa Garay
Vicepresidente de la República de El Salvador

Fernando Andrés López Larreynaga
Ministro de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Edición, diseño y diagramación
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Derechos reservados. Prohibida su comercialización

Este documento puede ser reproducido todo o en parte, reconociendo los derechos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Oficinas Centrales Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
Kilómetro 5 ½ carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes, San Salvador, El Salvador, Centroamérica.

Teléfono: (503) 2132-6276
Sitio web: www.marn.gob.sv
Correo electrónico: medioambiente@marn.gob.sv
Facebook: /MedioAmbienteSLV/
Twitter: @MedioAmbienteSV
Youtube: [youtube/MARNsv](https://www.youtube.com/MARNsv)
Instagram: @medioambientesv

Contenido

Listado de Figuras	5
Listado de Gráficos	5
Listado de Tablas	6
Glosario	7
Siglas y Acrónimos	10
Simbología y Fórmulas	13
Presentación	14
Introducción	17
Proceso de elaboración del Plan	19
Capítulo I. Orientación estratégica del Plan	20
1. Objetivos	21
1.1 General	21
1.2 Específicos	21
2. Principios	22
3. Enfoques	23
Capítulo II. El cambio climático y sus efectos	25
4. Manifestaciones y efectos del cambio climático a nivel global	26
5. Manifestaciones y efectos del cambio climático en El Salvador	31
6. Riesgos climáticos en El Salvador	37
Capítulo III. Marco normativo para la acción climática	41
7. Avances de país en la implementación del marco normativo	42
8. Arreglos institucionales	46
9. Proyecciones de fortalecimiento del marco normativo para la gestión climática	48

Capítulo IV. Componentes del Plan	49
Componente 1. Fortalecimiento de la institucionalidad climática	50
Componente 2. Finanzas públicas, financiamiento internacional y reducción de pérdidas y daños asociados al cambio climático	57
Componente 3. Restauración y conservación de ecosistemas prioritarios y la biodiversidad para la adaptación y la mitigación del cambio climático	73
Componente 4. Transformación de prácticas agropecuarias para la adaptación y la mitigación al cambio climático	81
Componente 5. Gestión de los recursos hídricos para la adaptación y la mitigación al cambio climático	98
Componente 6. Mitigación y resiliencia al cambio climático en el sector Energía y Transporte	114
Componente 7. Gestión de los residuos en contribución a la mitigación del cambio climático y al fomento del desarrollo sostenible	129
Componente 8. Acciones de integración de cambio climático en el ordenamiento territorial con énfasis en la planificación urbana	138
Componente 9. Incorporación de acciones de adaptación al cambio climático en el sector Turismo	153
Componente 10. Generación de capacidades para la adaptación y resiliencia de la salud humana ante el cambio climático	162
Componente 11. Fortalecimiento de conocimientos y capacidades para enfrentar el cambio climático	185
Implementación y seguimiento	196
Referencias bibliográficas	199
Anexos	204
Anexo 1. Avances cualitativos del PNCC 2015-2020	204

Listado de Figuras

- Figura 1. Disponibilidad media de recursos hídricos en países de América Latina y el Caribe.
- Figura 2. Climatologías futuras de la precipitación anual, proyectadas por el ensamble multimodelo para los períodos 2021–2050: Escenario (a) RCP 2.6 y (b) RCP 8.5; y 2071–2100: Escenario (c) RCP 2.6 y (d) RCP 8.5.
- Figura 3. Esquema de gestión de residuos en el marco de una economía circular.
- Figura 4. Mapa del grado de vulnerabilidad al aumento de la precipitación máxima en el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS).

Listado de Gráficos

- Gráfico 1. Eventos hidrometeorológicos extremos en El Salvador por décadas 1969–2020.
- Gráfico 2. Caudales promedio mensuales en estaciones La Hachadura y Osicala respectivamente.
- Gráfico 3. Niveles piezométricos medidos (msnm) en pozo de San Miguel y Nejapa respectivamente.
- Gráfico 4. Comparativo Índice de intensidad de uso del agua en Centroamérica, 2010 (%)
- Gráfico 5. Modelaciones hidrológicas de evapotranspiración y aportaciones.
- Gráfico 6. Matriz de Generación Eléctrica, El Salvador 2018.
- Gráfico 7. Composición del parque vehicular de El Salvador y su evolución histórica en el período 2000–2017.
- Gráfico 8. Tendencia del crecimiento de población urbana de El Salvador, período 1930–2020.

Listado de Tablas

Tabla 1.	Índice de Riesgo Climático El Salvador, 2007-2019.
Tabla 2.	Índice mundial del riesgo y sus componentes para El Salvador.
Tabla 3.	Acciones estratégicas del Componente Fortalecimiento de la institucionalidad climática.
Tabla 4.	Daños y pérdidas por eventos climáticos El Salvador 2009-2020.
Tabla 5.	Acciones estratégicas del Componente Finanzas públicas, financiamiento internacional y reducción de pérdidas y daños asociados al cambio climático.
Tabla 6.	Acciones estratégicas del Componente Restauración y conservación de ecosistemas prioritarios y la biodiversidad para la adaptación y la mitigación del cambio climático.
Tabla 7.	Acciones estratégicas del Componente Transformación de prácticas agropecuarias para la adaptación y la mitigación al cambio climático.
Tabla 8.	Acciones estratégicas del Componente Gestión de los recursos hídricos para la adaptación y la mitigación al cambio climático.
Tabla 9.	Acciones estratégicas del Componente Mitigación y resiliencia al cambio climático en el sector Energía y Transporte.
Tabla 10.	Emisiones totales de CH ₄ de El Salvador por sector, año 2014.
Tabla 11.	Acciones estratégicas del Componente Gestión de los residuos en contribución a la mitigación del cambio climático y al fomento del desarrollo sostenible.
Tabla 12.	Acciones estratégicas del Componente Acciones de integración de cambio climático en el ordenamiento territorial con énfasis en la planificación urbana.
Tabla 13.	Efectos de los fenómenos naturales de gran magnitud sobre los medios físico, biótico y perceptual.

- Tabla 14. Acciones estratégicas del Componente Incorporación de acciones de adaptación al cambio climático en el sector Turismo.
- Tabla 15. Acciones estratégicas del Componente Generación de capacidades para la adaptación y resiliencia de la salud humana ante el cambio climático.
- Tabla 16. Acciones estratégicas del Componente Fortalecimiento de condiciones nacionales para enfrentar el cambio climático.

Glosario

Adaptación: ajustes en los sistemas ecológicos, sociales o económicos en respuesta a estímulos climáticos reales o previstos y sus efectos o impactos. En los sistemas humanos se refiere a cambios en los procesos, prácticas y estructuras para moderar los daños potenciales, reducir la vulnerabilidad o para beneficiarse de las oportunidades asociadas con el cambio climático.

Cambio climático: cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y se suma a la variabilidad natural del clima, observada durante períodos de tiempo comparables.

Efecto invernadero: fenómeno natural en el que la energía solar que atraviesa la atmósfera es absorbida en gran proporción por la superficie terrestre y, una parte es

reflejada fuera del planeta, proporcionando el nivel medio de temperatura óptima para la vida. La radiación solar que es absorbida se transforma en radiación infrarroja -emitiéndose en todas direcciones- y una parte atraviesa la atmósfera; mientras que la otra parte es retenida por los gases de efecto invernadero atmosféricos, las nubes y en menor medida aerosoles, generando incremento de la temperatura de la superficie terrestre y de la tropósfera.

Escenario climático: representación verosímil normalmente simplificada del clima futuro, basada en un conjunto de relaciones climatológicas, elaborada para investigar las probables consecuencias del cambio climático antropogénico, para la creación de modelos de impacto. Un escenario de cambio climático es la diferencia entre un escenario climático y el clima actual.

Gases de Efecto Invernadero (GEI): componentes gaseosos de la atmósfera tanto naturales como producidos por acción humana, que absorben o reemiten radiación infrarroja. El vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el Ozono (O₃), son los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre. Otros gases enteramente antropógenos son los halocarbonos, hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC).

Mitigación: intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero.

Resiliencia: capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales para hacer frente a un evento, tendencia o perturbación peligrosa, respondiendo o reorganizándose de manera que mantengan su función, identidad y estructura esenciales, al tiempo que mantienen la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

Riesgos climáticos: en el marco de la evaluación de los impactos del clima, el término riesgo suele utilizarse para referirse al potencial de consecuencias adversas

de un peligro relacionado con el clima, o de las respuestas de adaptación o mitigación a dicho peligro, en la vida, los medios de subsistencia, la salud y el bienestar; los ecosistemas y las especies; los bienes económicos, sociales y culturales; los servicios (incluidos los servicios ecosistémicos) y la infraestructura. Los riesgos se derivan de la interacción de la vulnerabilidad (del sistema afectado), la exposición a lo largo del tiempo (al peligro), así como el peligro (relacionado con el clima) y la probabilidad de que ocurra.

Para efectos de mayor información de otros conceptos técnicos, asociados a la temática de cambio climático utilizados en este documento, pueden consultarse:

IPCC, 2013: Glosario [Planton, S. (ed.)]. En: Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.

IPCC, 2018: Anexo I: Glosario [Matthews J.B.R. (ed.)]. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por su sigla en inglés) sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza [Masson-Delmotte V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.)].

Siglas y Acrónimos

AAC	Autoridad de Aviación Civil
AFOLU	Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (por su sigla en inglés)
AMSS	Área Metropolitana de San Salvador
ANDA	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados
ANP	Áreas Naturales Protegidas
ASA	Autoridad Salvadoreña del Agua
ASCC	Adaptación Sostenible al Cambio Climático
BANDESAL	Banco de Desarrollo de la República de El Salvador
BAU	Business as usual
BFA	Banco de Fomento Agropecuario
BH	Banco Hipotecario
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
BONSUCRO	Plataforma Global de la Caña de Azúcar (por su sigla en inglés)
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas
BTR	Reporte Bienal de Transparencia (por su sigla en inglés)
BUR	Reporte Bienal de Actualización (por su sigla en inglés)
CEL	Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa
CENTA	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal "Enrique Álvarez Córdova"
CEPA	Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNE	Consejo Nacional de Energía
CNODT	Consejo Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial
CONASAN	Consejo Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional
COP	Conferencia de las Partes
CORSATUR	Corporación Salvadoreña de Turismo
COVID-19	Enfermedad por Coronavirus de 2019 (por su sigla en inglés)
CPEIR	Análisis del Gasto Público y la Institucionalidad para el Cambio Climático (por su sigla en inglés)
CPV	Comité del Protocolo Verde del Sistema Financiero de El Salvador
CSC	Consejo Salvadoreño del Café

DACGER	Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo
DGPC	Dirección General de Protección Civil
DISAM	Dirección de Sanidad Ambiental
DOA	Dirección del Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales
DYGESTYC	Dirección General de Estadística y Censos
EAE	Evaluación Ambiental Estratégica
EGFRD	Estrategia de Gestión Financiera ante el Riesgo de Desastres
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
ESCO	El Salvador Cooperación
ETESAL	Empresa Transmisora de El Salvador
FIIAPP	Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas
FIRECAFE	Fideicomiso para el Rescate de la Caficultura
FOPROMID	Fondo de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres
FUNDAZUCAR	Fundación del Azúcar
FVC	Fondo Verde del Clima
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GOES	Gobierno de El Salvador
GRD	Gestión de Riesgo de Desastres
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INB	Inventario Nacional de Bosques
INFOD	Instituto Nacional de Formación Docente
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
IPCC	Panel Intergubernamental de Cambio Climático (por su sigla en inglés)
IRC	Índice de Riesgo Climático Global
IRENA	Agencia Internacional de Energía Renovable (por su sigla en inglés)
ISTU	Instituto Salvadoreño de Turismo
ITF	Foro Internacional de Transporte (por su sigla en inglés)
LMA	Ley del Medio Ambiente
LODT	Ley de Ordenamiento y Desarrollo Territorial
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MARN	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
MDN	Ministerio de la Defensa Nacional
MH	Ministerio de Hacienda

MIGOBDT	Ministerio de Gobernación y Desarrollo Territorial
MINEC	Ministerio de Economía
MINEDUCYT	Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
MINSAL	Ministerio de Salud
MITUR	Ministerio de Turismo
MIVI	Ministerio de Vivienda
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y de Transporte
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
MTPS	Ministerio de Trabajo y Previsión Social
NAMA	Acción Nacional Apropriada de Mitigación (por su sigla en inglés)
NAP	Plan Nacional de Adaptación (por su sigla en inglés)
NDC	Contribución Nacionalmente Determinada (por su sigla en inglés)
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OIRSA	Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMM	Organización Meteorológica Mundial
ONG	Organización No Gubernamental
OPAMSS	Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador
OPLAGEST	Oficina de Planificación y Gestión Territorial
PAIP	Programa Anual de Inversión Pública
PEN	Política Energética Nacional
PET	Población en Edad de Trabajar
PIB	Producto Interno Bruto
PIBA	Producto Interno Bruto Agropecuario
PNC	Policía Nacional Civil
PNCC	Plan Nacional de Cambio Climático
PNGIRH	Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos
PNMA	Política Nacional del Medio Ambiente
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PYMES	Pequeñas y Medianas Empresas
RCP	Trayectorias de Concentración Representativas (por su sigla en inglés)
RECLIMA	Proyecto Aumento de las medidas de resiliencia climática en los agroecosistemas del Corredor Seco de El Salvador
SAN	Seguridad Alimentaria y Nutricional

SbN	Soluciones basadas en la Naturaleza
SCI	Secretaría de Comercio e Inversión
SICA	Sistema de la Integración Centroamericana
SIGET	Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones
SIIP	Sistema de Información de Inversión Pública
SINAMA	Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional Integrado de Salud
SSP	Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (por su sigla en inglés)
UNAC	Unidad de Normativa de Adquisiciones y Contrataciones
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (por su sigla en inglés)
UNWTO	Organización Mundial del Turismo (por su sigla en inglés)
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (por su sigla en inglés)
VMT	Viceministerio de Transporte
ZAUS	Zonificación Ambiental y los Usos del Suelo
ZCIT	Zona de Convergencia Intertropical

Simbología y Fórmulas

Dióxido de Carbono	CO ₂
Dióxido de Carbono Equivalente	CO ₂ Eq
Grados Celsius	°C
Hectáreas	ha
Hectopascales	hPa
Kilo toneladas	kTon
Kilómetros cuadrados	km ²
Manzanas	mz
Megavatios	MW
Metano	CH ₄
Metros	m
Óxido Nitroso	N ₂ O

Presentación

El Informe sobre Riesgos Globales 2022 del Foro Económico Mundial, identifica el fracaso de la acción climática, como el riesgo más preocupante en los próximos 10 años a nivel planetario, a los que le siguen el clima extremo y la pérdida de biodiversidad, de acuerdo a la última Encuesta de Percepción de Riesgos Mundiales que elaboró esta entidad y que considera factores sociales, geopolíticos, tecnológicos, económicos y ambientales. Esto da cuenta de la preocupación que suponen las manifestaciones y los impactos cada vez más intensos del cambio climático y de la urgente necesidad de realizar esfuerzos de gran escala para enfrentarlos.

Asimismo, según un informe del año 2018, de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, en el período 1998-2017, se tuvo a nivel global un aumento dramático del 151% en pérdidas económicas directas por desastres relacionados con el clima, por valor de 2,245 millones de dólares. Si las proyecciones climáticas mundiales muestran un aumento de la temperatura



y la ocurrencia de los consecuentes efectos, es claro que dichas pérdidas son insostenibles y un obstáculo importante para superar condiciones de pobreza y mantener los logros o avances en materia social.

Las afectaciones por la variabilidad y el cambio climático ocurren de manera diferenciada, impactando en gran medida a países en desarrollo. De hecho, Centroamérica se identificó como la región tropical más sensible al cambio climático, de acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (2013). El Salvador, además de su ubicación geográfica y las condiciones físicas, sociales, económicas y ambientales, configuradas históricamente, presenta niveles de vulnerabilidad generalizada, que lo hacen susceptible a los riesgos climáticos.

Con apenas el 0.04% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a nivel mundial, El Salvador es afectado por la variabilidad y el cambio climático, principalmente por el aumento en la ocurrencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos extremos, que han causado pérdidas humanas e impactado en casi todos los sectores y ámbitos, en infraestructura, agricultura, ecosistemas, salud, economía, entre otros y provocando una cadena de impactos relacionados con la seguridad alimentaria, nutricional e hídrica, disponibilidad de empleos e ingresos, habitabilidad y migración.

Estos eventos han significado un costo económico en función de las pérdidas y daños ocasionados, que implica la reorientación del gasto público para atender la emergencia y la reconstrucción. Sólo por las tormentas tropicales Amanda y Cristóbal del año 2020, se calcularon afectaciones del orden de USD 361.37 millones (GOES, 2020). Si se considera que las proyecciones climáticas para el presente siglo indican las posibles reducciones de lluvias y aumentos en la temperatura media y mínima a nivel de país, los efectos seguirán sucediendo, por lo que es imperativo el desarrollo planificado de medidas y acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

El Plan Nacional de Cambio Climático (PNCC) es el instrumento referencia y articulador de las actuaciones de la administración pública para enfrentar este fenómeno, el cual incluye las acciones estratégicas de diferentes instituciones para los próximos cinco años, que contribuirán a mejorar las condiciones y capacidades técnicas, el acceso a medios y recursos, los lineamientos y disposiciones, el desarrollo y la implementación de iniciativas, proyectos y actividades que conduzcan al país a adaptarse y construir progresivamente resiliencia y a reducir la generación de emisiones, transitando a la descarbonización de la economía.

La elaboración y la ejecución del Plan se hacen en correspondencia a otros esfuerzos del país como lo son, la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) y la Estrategia de Desarrollo Baja en Emisiones, que denotan el compromiso asumido por el Estado salvadoreño ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), el Acuerdo de París y disposiciones relativas, así como con las Convenciones de Diversidad Biológica y de Lucha contra la Desertificación y la Sequía, el Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres y la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible; pero sobre todo, ante las mujeres y los hombres del país, con sus distintas realidades, necesidades y potencialidades.

Sin duda, el cambio climático representa un gran desafío para la humanidad en el presente y a largo plazo y, para afrontarlo como nación, es indispensable el involucramiento del sector privado, las municipalidades, la academia, la ciudadanía y los colectivos de sociedad civil, además del apoyo internacional, de modo, que conjuntamente podamos avanzar en la construcción del desarrollo sostenible de El Salvador.

Introducción

La respuesta ante los riesgos e impactos del cambio climático a nivel de país, tienen como punto de partida el Plan Nacional de Cambio Climático, establecido en la Ley del Medio Ambiente, con las reformas del año 2012, dirigidas a incorporar disposiciones específicas en la temática. Es así que, en el artículo 4 de la citada Ley se declara de interés social la adaptación y la reducción de vulnerabilidad al cambio climático, lo cual incluye a todas las instituciones públicas y las municipalidades.

Dado que el cambio climático implica afectaciones en los campos sociales, económico productivo y ambiental en general, se trata de una amenaza para el desarrollo y los esfuerzos que se hacen por su sostenibilidad desde el gobierno central. Es por ello que se ha elaborado este Plan, en conjunto con diferentes instituciones gubernamentales, quienes presentaron sus propuestas, considerando los principales desafíos y las condiciones que enfrentamos como país, para generar y fortalecer las capacidades necesarias e implementar acciones estratégicas priorizadas para la gestión climática en el período 2022-2026, con el objetivo de establecer una respuesta programada y coordinada.

La construcción del Plan partió del análisis de lo realizado en el tema hasta el momento y de los riesgos que cada sector y ámbito enfrentan ante el cambio climático, así como de las potencialidades propias, siendo fundamental reconocer la heterogeneidad que existe en el territorio, en tanto espacio geográfico diverso, pero también en las actividades productivas y de servicios, y entre mujeres y hombres, de distintas edades y condición económica; pues los impactos no son iguales y, por tanto, las intervenciones a realizar han de considerar esas diferencias, incluyéndolas bajo un enfoque sistémico y de paisaje.

Además, la propuesta de Plan fue puesta a disposición del público en general, en medio electrónico, para su conocimiento y emisión de opiniones, a fin de complementar o enfatizar los contenidos, con lo cual adicionalmente se contribuye a la discusión de este tema.

El Plan se estructura en capítulos, iniciando con los objetivos y la orientación estratégica que determinan las acciones a desarrollar; seguido de una descripción del fenómeno del cambio climático, sus causas, manifestaciones, efectos e impactos globales y nacionales, y escenarios climáticos a futuro; en tercer término se hace referencia al marco normativo, desde la ley, políticas y planes sectoriales, el establecimiento de áreas institucionales, hasta proyectos climáticos en ejecución.

El cuarto capítulo constituye el centro del Plan, al presentar los componentes por área temática o sectorial que se han priorizado, siendo estos once, relativos a institucionalidad climática, finanzas públicas, ecosistemas y biodiversidad, agropecuario, recursos hídricos; energía y transporte, residuos, ordenamiento territorial, turismo, salud y condiciones nacionales. Y, como apartado final, se hace referencia a la implementación del Plan, para lo cual el seguimiento es pieza fundamental.

De esta forma, este instrumento estratégico representa la hoja de ruta en el corto y medio plazo, que permitirá fortalecer los cimientos para reducir las vulnerabilidades, las pérdidas y daños y la dependencia de los combustibles fósiles, avanzando así en una senda de sostenibilidad social, económica y ambiental.

Proceso de elaboración del Plan

El proceso de elaboración del Plan se realizó bajo la coordinación del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), contando con la participación de 32 instituciones gubernamentales y privadas, que se identificaron como clave para el desarrollo de medidas y acciones estratégicas según ámbitos o temas prioritarios, tanto por su exposición e impactos ante riesgos climáticos, por sus emisiones de gases de efecto invernadero, por la oportunidad de adaptación, de mitigación y generación de co-beneficios, como por su importancia para el desarrollo del país; entre estos están agricultura, energía, salud, finanzas, biodiversidad.

Se realizó una convocatoria a todas las municipalidades del país y, aunque la respuesta fue escasa, los insumos aportados por ellas se consideraron para el Plan. Además, el documento es puesto en consulta pública para contar con la participación de diferentes actores de la sociedad civil, academia, sector privado, organizaciones ambientalistas y comunitarias, a fin de obtener nuevos insumos acordes a los objetivos y alcances del Plan.

La formulación inició con la integración de un equipo técnico al interior del MARN, organizado por temáticas priorizadas en el Plan, responsable del levantamiento y revisión de información, incluyendo datos cuantitativos y cualitativos relacionados con cambio climático a nivel nacional y sectorial. Ese equipo también realizó reuniones de trabajo para análisis y discusión del planteamiento y enfoques.

Según la composición temática o sectorial, se analizó la información para determinar propuestas en dos niveles; el primero de acción estratégica, con objetivos, metas e indicadores pertinentes a ese nivel; y el segundo, como acción específica con definición de metas, indicadores, responsables, tipo de medida a la que contribuye y período de implementación.

Posteriormente se sistematizaron los resultados en un documento preliminar, el cual fue presentado en reuniones con los referentes institucionales designados para la elaboración del Plan, a fin de incorporar sus propuestas, así como también obtener su validación. Con ello, el Plan fue puesto en consulta pública a través del sitio web del MARN, y una vez finalizado este proceso se dio paso a la aprobación del Plan.

Capítulo 1

Orientación estratégica del Plan



1. Objetivos

De acuerdo con la Ley del Medio Ambiente, artículo 64-D, los objetivos del PNCC buscan la integración en materia de adaptación al cambio climático para la planificación y gestión de sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos nacionales; el fomento y promoción de los procesos participativos de todos los sectores implicados en los distintos sectores y sistemas, tendientes a la identificación de las mejores opciones de adaptación y mitigación al cambio climático dentro de las políticas sectoriales; la creación de un proceso ininterrumpido de generación de conocimiento y fortalecimiento de capacidades y mejor adaptación al cambio climático, en cada sector socioeconómico y sistema ecológico afectado; el desarrollo y aplicación de métodos y/o herramientas para evaluación de impactos, vulnerabilidades y mejor adaptación al cambio climático en cada sector socioeconómico y sistema ecológico afectado; el desarrollo de los escenarios climáticos regionales, nacional y de regiones geográficas específicas y sus líneas de actuación; y la implementación de campañas de sensibilización e informativas para la adaptación al cambio climático.

Así, el PNCC 2022-2026, se ha propuesto los siguientes objetivos.

1.1 General

Establecer la respuesta programada y coordinada ante los efectos del cambio climático, para la construcción de resiliencia y el tránsito hacia la descarbonización de la economía, considerando las diferencias territoriales, sectoriales y de población.

1.2 Específicos

- Desarrollar estrategias y acciones de adaptación al cambio climático, generando una respuesta resiliente ante sus efectos, que contribuya a la reducción de vulnerabilidades y a la sostenibilidad, mediante el fortalecimiento de capacidades institucionales, municipales, sectoriales y de territorios.

- Generar condiciones habilitantes para el desarrollo y fortalecimiento de lineamientos y de acciones para la reducción de emisiones de GEI y el mantenimiento e incremento de sumideros de carbono.

2. Principios

Para la elaboración del plan se definieron los siguientes principios base de orientación en la definición de medidas y acciones, aunque sin limitarse a ellos:

- **Conocimiento del contexto.** Los diversos sectores y territorios del país tienen características y dinámicas particulares y, por lo tanto, los efectos del cambio climático les impactan de manera diferenciada, razón por la que es necesario conocer la situación de cada uno, disponer de datos e información documentada, así como de evidencias locales del medio o contexto, a partir de los que se analicen y se propongan intervenciones acertadas para enfrentar este fenómeno global.

Los impactos derivados del cambio climático se distribuyen de forma diversa en el territorio y en la sociedad. La desigualdad económica y en el acceso a los servicios y a la protección social o las dinámicas de despoblación en territorios del interior, son ejemplos de factores que pueden mermar la resiliencia social. Consecuentemente, los componentes sociales de la exposición y vulnerabilidad, así como su distribución geográfica e interseccionalidad, deberán ser tenidos en cuenta en los análisis de los riesgos climáticos y en la definición de iniciativas de adaptación.

- **Equidad.** Hace referencia a la cualidad que consiste en dar a cada quien lo que se merece en función de sus condiciones o méritos, sin favorecer en el trato a una persona perjudicando a otra. Por lo tanto, las medidas y acciones propuestas son de beneficio para toda la población, procurando un foco especial en aquellos sectores, personas, comunidades, ecosistemas, e infraestructuras más vulnerables, que generalmente son los más expuestos y sufren en mayor magnitud los impactos del cambio climático. Se debe tener consideración especial en la equidad de género, derechos humanos y etnias. Esta equidad o justicia climática aplica también entre países.

- **Responsabilidad.** La implicación de cada actor en la elaboración del Plan, parte por reconocer y asumir responsabilidad en el mismo y en las acciones y decisiones que tomen a partir de sus deberes y obligaciones, de modo que permitan la consecución de resultados y objetivos.
- **Transparencia y participación.** El proceso para desarrollar el Plan será divulgado y accesible a toda persona natural o jurídica que tenga interés en conocer o ser parte de este. Además, el seguimiento a su implementación será de conocimiento público mediante informes bianuales, así como cuando se requiera.

3. Enfoques

Los enfoques que han guiado la elaboración del Plan, son los siguientes:

- **Desarrollo sostenible.** Entendido como un proceso dinámico de mejoramiento de la calidad de vida humana, garantizando el mantenimiento de los recursos naturales y los ecosistemas. Este enfoque se apoya en la observación de que los recursos naturales son finitos y que hay límites a la capacidad de carga de los ecosistemas.
- **Derechos humanos.** Basado en las normas internacionales en la materia, se orienta a la promoción y la protección de los derechos humanos, con el fin de analizar las desigualdades que se encuentran en el centro de los problemas de desarrollo y corregir las prácticas discriminatorias que obstaculizan el progreso de la población de mujeres, hombres, indígena, con discapacidad, adulta mayor, niñez y juventud.
- **Paisaje.** Reconoce los diversos componentes, procesos, valores, usos, actores, intereses e interacciones que se producen en un área geográfica, que además recibe una amplia gama de influencias y al mismo tiempo puede producirlas hacia otros. Aborda las dinámicas que se suscitan entre estos elementos de manera iterativa y basada en el ecosistema que reconcilia las necesidades,

preferencias y aspiraciones de las múltiples partes interesadas, con el fin de identificar puntos de encuentro para la gestión del espacio, considerando derechos y responsabilidades que cada persona debe asumir.

- **Resiliencia.** Comprende la capacidad de un sistema ecológico o social de absorber perturbaciones o alteraciones manteniendo la misma estructura y formas de funcionamiento básicas, la capacidad de auto organización y la capacidad de adaptarse al estrés y los cambios, por lo que exige flexibilidad, aprendizaje y transformaciones y/o variaciones en formas de hacer y ser por parte de los distintos actores, sectores y en ámbitos diversos.
- **Integralidad.** La gestión del cambio climático debe ser abordada desde la mayor parte de elementos que sea posible, bajo una mirada sistémica. Así, el Plan considera elementos de carácter estratégico, como políticas públicas, aspectos operacionales, medios de implementación, plazos, entes responsables, entre otros. Considera también la concurrencia de los diferentes actores según su competencia y el alcance y coherencia de los compromisos con el marco global de actuación que ha suscrito el país.
- **Género e inclusión.** Se refiere a las metodologías y los mecanismos que permiten identificar y analizar la condición y posición de las mujeres con respecto a los hombres y las interrelaciones entre ellos, que determinan las oportunidades, logros, avances y su desarrollo en la sociedad, a fin de emprender acciones sobre los factores que perpetúan o amplían brechas y crear contextos de cambio para avanzar en la construcción de la equidad y la igualdad de género, particularmente actuaciones responsivas a favor de las mujeres, que integren su rol como agentes de cambio. Además, concierne el respeto y consideración de comunidades indígenas y minorías étnicas, sus modos de vida y valores ancestrales.
- **Articulación y eficiencia.** Dada la multiplicidad de ámbitos de actuación que requiere la gestión del cambio climático, los esfuerzos para concretar las acciones implican coordinar iniciativas, recursos técnicos y financieros, conocimientos y capacidades, que permitan alcanzar su cumplimiento planificado.

Capítulo 2

El cambio climático y sus efectos



4. Manifestaciones y efectos del cambio climático a nivel global

Cada vez hay más certeza de los cambios en el clima planetario y de sus manifestaciones e impactos a nivel global y local, convirtiéndose en una realidad ineludible. El Sexto Informe de Evaluación del IPCC, de agosto de 2021, reafirma lo que ya se estableció en el Quinto Informe acerca de la evidencia inequívoca de la influencia humana en el calentamiento del clima a un ritmo sin precedentes en miles de años. Los registros indican que el aumento en la generación de GEI provenientes de actividades humanas, particularmente desde alrededor del año 1750, resulta en la causa de este fenómeno.

El Dióxido de Carbono (CO_2), el Metano (CH_4) y el Óxido Nitroso (N_2O), constituyen los principales GEI, cuyas concentraciones en la atmósfera se han incrementado y continúan en ascenso, sobrepasando cantidades que por cientos de años se habían mantenido a nivel mundial. Solo para el año 2020, la tasa de crecimiento de los tres GEI fue superior a la media de la última década, aún y cuando hubo una disminución del 5,6% de emisiones de CO_2 de los combustibles fósiles, ante las restricciones mundiales debido a la pandemia de COVID-19 (OMM, 2021).

Estos gases son absorbidos por la tierra y el océano, así, en el caso del CO_2 ha sido en una proporción global casi constante de alrededor del 56% de las emisiones por año, durante las últimas seis décadas. (IPCC, 2021). Este comportamiento deriva en una mayor cantidad captada de energía infrarroja del sol en la atmósfera que no logra irradiarse de nuevo al espacio, contribuyendo al calentamiento de la Tierra y derivando en la producción de cambios generalizados, rápidos y cada vez más intensos en el planeta en su conjunto.

Las principales manifestaciones de esos cambios están en el aumento de temperatura de la superficie del planeta, con diferencias en el océano y la tierra y en ubicaciones geográficas. El Sexto Informe señala que desde el año 1850 hasta el 2020, este incremento ha ido desde 0,8 a 1,3 °C, de modo que las últimas cuatro décadas han sido las más cálidas, superándose sucesivamente. Desde 2001 a 2020, la

temperatura global en superficie fue de 0,99 °C más alta en el período de 1850 a 1900 y sólo en la década de 2011 a 2020, fue de 1,09 °C más alta (IPCC, 2021).

Otros cambios que se registran están en los patrones de las precipitaciones, en cuanto a frecuencia e intensidad, aumentando el promedio global desde la década de 1950; en el nivel medio global del mar, elevándose más rápido, con 0,20 metros entre 1901 y 2018, así como en la acidificación global de la superficie del océano abierto, que desde la era industrial incrementó un 26%; en la salinidad cercana a la superficie y en el descenso en los niveles de oxígeno del océano; en la superficie de hielo marino, alcanzando en el Ártico su nivel medio anual más bajo en el período 2011-2020 desde, al menos, 1850; en la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos, incrementando su periodicidad y fuerza, incluyendo ciclones tropicales o sequías más intensas o de mayor duración en algunas regiones.

También, la mayor frecuencia e intensidad de extremos cálidos, incluidas las olas de calor -en la mayoría de las regiones terrestres- desde los años 50; la menor frecuencia y gravedad de extremos fríos; además de duplicarse las olas de calor marinas en la década de 1980. Todos estos cambios, con un alto grado de confianza, son el resultado de la influencia humana, así como el aumento de la frecuencia de incendios forestales en algunas regiones del planeta.

Como efectos de estas transformaciones en la composición, estructura y función de los sistemas del planeta, se producen impactos diversos graduales y abruptos, en términos de modificaciones, daños y pérdidas en esferas o sectores económicos productivos, sociales y de servicios y, en ambiente y ecosistemas. Entre los impactos generales registrados a nivel mundial están los siguientes:

- Disminución de la disponibilidad de agua que limita uso para consumo humano, agrícola, industrial, recreativo y sustento de ecosistemas, afectando condiciones de salubridad y bienestar, y el desarrollo de actividades productivas, llevando incluso a inseguridad y estrés hídrico.
- Reducción de disponibilidad de suelo tanto por baja de humedad y aumento de su acidificación y desertificación, haciéndolo menos apto para algunos cultivos, como por erosión producto de eventos extremos o, por aumento del nivel del mar, que limita otros usos.

- Descenso de productividad de ciertos cultivos agrícolas y, por tanto, de la producción y calidad de alimentos, ingresos más bajos para productores y precios más altos para consumidores, además de amenazar la seguridad alimentaria y medios de vida de poblaciones en condiciones de mayor vulnerabilidad.
- Aumento de inundaciones y sus consecuentes daños y pérdidas de vidas, bienes, infraestructura, ecosistemas y servicios, que significan asignación de recursos para la atención de emergencias y reconstrucción; además de aumentar riesgo y condiciones de pobreza para ciertos grupos poblaciones.
- Mayor incidencia de vectores, emergencia y reemergencia de enfermedades relacionadas con el clima, generando aumento de morbilidad y mortalidad, incluyendo la pérdida de calidad de vida y de la capacidad laboral.
- Pérdida de biodiversidad que incluye alteraciones de la estructura y funcionamiento de ecosistemas, cambios en la distribución geográfica de especies y en las dinámicas de poblaciones de fauna y flora y también a nivel genético, que sustentan servicios ecosistémicos esenciales.
- Mayor variabilidad en embalses hidroeléctricos por evaporación y disminución de precipitaciones y daños a infraestructura por eventos extremos, incidiendo en la generación de energía.
- Aumento de migración o desplazamiento de población debido a efectos de la variabilidad y el cambio climático sobre agricultura, medios de vida, áreas geográficas de residencia o trabajo, que acentúan o generan condiciones de vulnerabilidad de mujeres y hombres, especialmente de las que ya viven en condiciones precarias, siendo crítica la situación de la niñez y población adulta mayor o con discapacidades.

Escenarios climáticos

Los escenarios climáticos, constituyen una descripción plausible y generalmente simplificada sobre cómo puede evolucionar en el futuro el clima en el mundo, basada en las dinámicas climatológicas y de la generación de emisiones de GEI.

El Sexto Informe de Evaluación del IPCC considera un conjunto de cinco nuevos escenarios ilustrativos de emisiones para explorar la respuesta climática a una gama más amplia de futuros GEI, usos del suelo y contaminantes atmosféricos, que los evaluados en el Quinto Informe de 2014.

Los nuevos escenarios se denominan Senda Socioeconómica Compartida o SSP (por su sigla en inglés) y describen las tendencias socioeconómicas subyacentes al escenario, que combinados con la generación de emisiones de GEI, se refieren a:

SSP1-1.9 Sostenibilidad- Escenario de muy bajas emisiones de CO₂

SSP1-2.6 Mitad del camino- Escenario de bajas emisiones de CO₂

SSP2-4.5 Competencia regional- Escenario de emisiones intermedias de CO₂

SSP3-7.0 Desigualdad- Escenario de altas emisiones de CO₂

SSP5-8.5 Desarrollo impulsado por los combustibles fósiles- Escenario de altas emisiones de CO₂

Con base a dichos escenarios, el Informe establece proyecciones climáticas que se indican sólo de manera general para los propósitos de este documento y son:

- La temperatura global de la superficie seguirá aumentando hasta al menos mediados de siglo en todos los escenarios de emisiones considerados. El calentamiento global de 1,5 °C y 2 °C se superará durante el siglo XXI a menos que se produzcan en las próximas décadas profundas reducciones de las emisiones de CO₂ y de otros GEI. En los cinco escenarios ilustrativos, a corto plazo (2021-2040), es muy probable que se supere el nivel de calentamiento global de 1,5 °C en el escenario de emisiones de GEI muy altas (SSP5-8.5).
- Muchos cambios en el sistema climático son mayores con relación directa al aumento del calentamiento global. Entre ellos se encuentran el aumento de la frecuencia e intensidad de los calores extremos, las olas de calor marinas y las fuertes precipitaciones, las sequías agrícolas y ecológicas en algunas regiones,

y la proporción de ciclones tropicales intensos, así como la reducción del hielo marino del Ártico, la capa de nieve y el permafrost.

- Se prevé que se intensifique aún más el ciclo global del agua, incluyendo su variabilidad, y la severidad de los eventos húmedos y secos. Se prevé que las precipitaciones aumenten en las latitudes altas, en el Pacífico Ecuatorial y en partes de las regiones monzónicas, pero que disminuyan en partes de los subtrópicos y en zonas limitadas de los trópicos en los escenarios SSP2-4.5, SSP3-7.0 y SSP5-8.5. Un clima más cálido intensificará los fenómenos meteorológicos y las estaciones muy húmedas y muy secas, con implicaciones para las inundaciones o las sequías.
- En escenarios con un aumento de las emisiones de CO₂, se prevé que los sumideros de carbono, oceánicos y terrestres, sean menos eficaces para frenar la acumulación de CO₂ en la atmósfera. Durante el período histórico (1850-2019), el sumidero terrestre y oceánico observado absorbió 1,430 Giga toneladas de CO₂ (GtCO₂) (59% de las emisiones). Simulaciones de las emisiones antropogénicas acumuladas de CO₂ absorbidas por los sumideros terrestres y oceánicos en los cinco escenarios ilustrativos, desde 1850 hasta 2100, indican para el escenario SSP5-8.5, que sólo el 38% de las emisiones acumuladas serán absorbidas en el año 2100. Mostrando que la proporción de absorción es menor en los escenarios con mayores emisiones acumuladas de CO₂.

Muchos cambios debidos a las emisiones pasadas y futuras de GEI son irreversibles y continuarán durante siglos o milenios, especialmente en los océanos, las capas de hielo y en el nivel del mar. Las emisiones de GEI desde 1750 han comprometido el calentamiento futuro del océano mundial, haciendo que para el resto del siglo XXI, éste oscile entre 2-4 (SSP1-2,6) y 4-8 veces (SSP5-8,5) con respecto al período de 1971-2018. La acidificación del océano y la desoxigenación del océano -son prácticamente seguros y con nivel de alta confianza, respectivamente-, seguirán en el siglo XXI, a un ritmo que dependerá de las emisiones futuras. El nivel medio global del mar seguirá subiendo durante el siglo XXI, con relación al período 1995-2014, aumentando para 2100 de 0,28-0,55 m en el escenario de emisiones de GEI muy bajas (SSP1-1.9), de 0,32-0,62 m en el escenario de emisiones de GEI bajas (SSP1-2.6), de 0,44-0,76 m en el escenario de emisiones de GEI intermedias (SSP2-4.5), y de 0,63-1. 01 m en el escenario de emisiones de GEI muy altas (SSP5-8.5).

5. Manifestaciones y efectos del cambio climático en El Salvador

Contexto general

El Salvador, país centroamericano con una superficie de 21.040 km², localizado en el cinturón tropical de la tierra, dentro de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), tiene un clima tropical con estaciones húmedas y secas pronunciadas, cuya temperatura muestra poco cambio estacional y varía principalmente con el nivel de elevación. De acuerdo a las proyecciones de población (DIGESTYC, 2021a), para el año 2022, se cuenta con una población de 6,330,947 habitantes, 53.3% son mujeres y 46.7% hombres.

Según la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2020 (DIGESTYC, 2021b), el 61.7% de la población se localiza en la zona urbana y el 38.3% en la zona rural; además, el país presenta una de las mayores densidades demográficas del continente, con 302 habitantes por km² a nivel nacional. El Área Metropolitana de San Salvador (AMSS), centro político y económico del país, posee el 3% del territorio nacional y concentra el 25.9% de la población.

Para el año 2020, a nivel nacional, la tasa de analfabetismo alcanza un 9.6%, de este porcentaje 11.7% está representado por mujeres y 8.1% por hombres, y la tasa de asistencia escolar se registra en 84.4% en los grupos etarios de 4 a 12 años, siendo la más baja entre el grupo de 18 a 29 años con solo el 20.1%, determinado por la priorización de la búsqueda de medios de vida por encima de la formación académica, lo cual impacta en el número de años de escolaridad promedio de la población, ubicado en 7.2 años, con menor número de años en las zonas rurales, especialmente en las mujeres.

Del total de población del país, un 75.2% es Población en Edad de Trabajar (PET), de esta, el 54.3% son mujeres y el 45.7% son hombres, pero sólo un 61.4% se considera económicamente activa (PEA); y dentro de ésta, las tasas de ocupación son más altas entre los hombres, con un 79.0%, que entre las mujeres con un 46.6%. Esta ocupación a nivel nacional es significativa para el grupo etario entre 25 y 59 años,

presentando un bono demográfico importante de cara a los próximos años. En contraste, la tasa de desocupación es del 6.9%, agudizado con las afectaciones económicas, sociales, culturales ocasionadas por la pandemia COVID-19; con el cierre de establecimientos económicos, pérdida de empleos formales, incremento de la informalidad, precariedad en las economías domésticas, entre otros.

La participación de los sectores para el 2020 es de un 32% en comercio y servicios, seguido de la industria manufacturera con un 16.2% y de la agricultura con un 14.7%; el resto se diluye en construcción, intermediación financiera, administración pública, entre otros. Las mujeres ocupadas tienen una mayor participación en las actividades de comercio, hoteles y restaurantes, con 44.5% del total. En cambio, del conjunto de hombres ocupados, la mayor proporción están en las actividades de agricultura, ganadería, caza y silvicultura, con el 22.7%. La participación en las industrias manufactureras, es la segunda actividad en las que trabajan mayormente, tanto mujeres como hombres, con el 18.4% y el 14.6% respectivamente (DIGESTYC, 2021b).

En cuanto a seguridad social, el 35% de la población ocupada a nivel nacional, están afiliadas o cubiertas por algún sistema de seguridad público o privado. Esta situación se diferencia claramente en las áreas rural y urbana, siendo en la primera del 19.9% y 42.6% la segunda (DIGESTYC, 2021). Y, entre mujeres y hombres, la diferencia es mínima, con el 34.0% y 34.9% respectivamente. Asimismo, menos del 30% de la población nacional tiene una cuenta bancaria en una institución formal y menos del 40% de las personas que viven en pobreza, zonas rurales, o son mujeres poseen una cuenta (Consejo Nacional de Inclusión y Educación Financiera, 2021).

Respecto al acceso a servicios básicos en los hogares a nivel nacional, el 97.8% tienen acceso a alumbrado eléctrico; el 89.2% a agua por cañería; el 95.6% cuenta con servicio sanitario; el 36.6% a alcantarillado para aguas grises; el 53.2% a recolección domiciliar de residuos no reciclados, y el 88.6% utilizan gas licuado del petróleo o gas propano como combustible para cocinar.

Para el año 2020, a nivel nacional, 27.2% de los hogares se encontraban en condición de pobreza multidimensional, con una mayor incidencia en el área rural, del 43.5%, mientras del 17.3% en el área urbana. La mayor incidencia se registra en los departamentos de Ahuachapán con más de la mitad de los hogares que viven

en condiciones de pobreza (50,1%); La Unión con 42,8% y Morazán con 42,1%. Por el contrario, San Salvador y La Libertad presentan las tasas más bajas con 14,1 % y el 28,6 % respectivamente.

Contexto climático

En El Salvador, las manifestaciones del cambio climático se evidencian principalmente en la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos. Según los registros de lluvia, el país fue impactado por 31 eventos desde el año 1969 hasta el 2020, sucediendo 18 de ellos en la última década (Gráfico 1). En la década de los sesenta y setenta solo se registró un evento por década, en los ochenta el número aumentó a dos, en los noventa fueron cuatro y en la primera década del presente siglo, cinco. Además, desde 2009 se han superado récords históricos de lluvia acumulada, en algunos casos, sucedidos en meses de época seca.

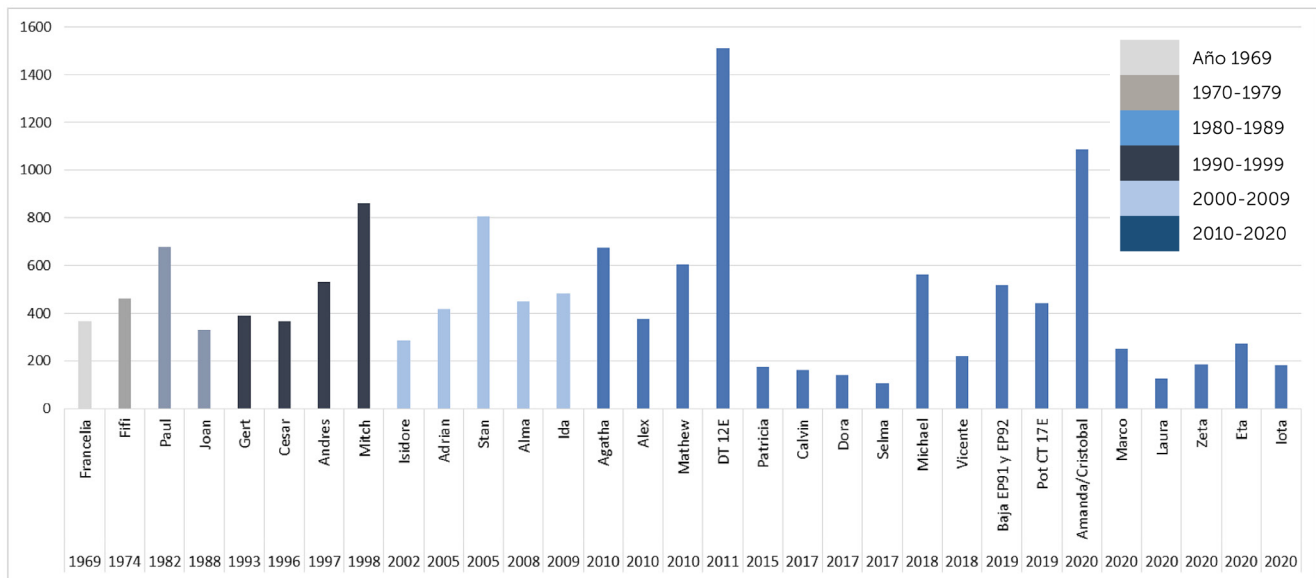


Gráfico 1: Eventos hidrometeorológicos extremos en El Salvador por décadas 1969-2020

Fuente: MARN.

Estos eventos están produciendo daños y pérdidas exponenciales, asociados a la transformación de la morfología del territorio, cambios de uso de suelo para urbanización, actividades productivas y conectividad y, localización de asentamientos en zonas vulnerables a inundaciones, afectando de manera diferenciada a poblaciones, especialmente a la de escasos recursos. Pero, además, han provocado pérdidas de cosechas, animales, medios de vida, infraestructura, puestos de trabajo y servicios. Asociado a esto y a procesos de gestión insostenibles de los recursos naturales y ecosistemas, se genera incremento de erosión, disminución de infiltración, aumento de escorrentía superficial y pérdida de materia orgánica del suelo.

Entre 2012 y 2016 se produjeron sequías meteorológicas fuertes en la mayor parte del país, relacionadas con el fenómeno de El Niño y/o la temperatura del Océano Atlántico Norte Tropical por debajo del promedio (MARN, 2017a). En 2012, se alcanzaron 32 días secos consecutivos en época de lluvia, en 2013 fueron 23, en 2014 llegó a 31 y en 2015 sumaron 22. En el año 2018, nuevamente se registró sequía meteorológica, con hasta 40 días secos consecutivos, afectando con mayor intensidad a la región oriental y la zona costera, también del oriente. Esto obligó a declarar alerta roja en 143 municipios, ante los daños y pérdidas en más de 86 mil manzanas de cultivos.

Al mismo tiempo, se han registrado récord de temperatura máxima en diferentes puntos del territorio, entre los que se destacan, 41.1 °C en la estación meteorológica de la Universidad de El Salvador sede San Miguel y 39.2° C en la estación Cerrón Grande, ambos en julio de 2018. En abril de 2020, se superaron récords históricos de temperatura máxima en cuatro estaciones: Güija, con 41.2 °C (40.8 °C en abril 2016), Sensuntepeque, con 39 °C (38.4 °C en abril de 2016), Ahuachapán con 38 °C (37.6 °C en abril de 2005) y Perquín con 35.5 °C (34.4 °C en abril de 2017). En 2021, ante una sequía meteorológica débil en el oriente del territorio, se registró un récord de temperatura máxima en la estación Los Naranjos, en el departamento de Santa Ana, llegando hasta los 28.4 °C el 20 de julio (28 °C en julio de 1979) (MARN, 2020, 2021).

Otras variaciones en cuanto a los niveles piezométricos de los acuíferos o la incidencia de plagas, que se suceden en diferentes puntos del país, requieren de mayor análisis y seguimiento temporal, con el fin de determinarse su relación con el cambio climático.

En cuanto a escenarios de cambio climático para El Salvador, se elaboraron en el año 2017 (MARN, 2017b), en el marco de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (MARN, 2018a) -con base en los cuatro escenarios o Trayectorias de Concentración Representativa (RCP por su sigla en inglés)- del Quinto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por su sigla en inglés), que describen cuatro trayectorias distintas en el siglo XXI de las emisiones y las concentraciones atmosféricas de GEI, las emisiones de contaminantes atmosféricos y el uso del suelo. Dichas trayectorias incluyen un escenario de mitigación estricto (RCP2.6), dos escenarios intermedios (RCP4.5 y RCP6.0), y un escenario con un nivel muy alto de emisiones de GEI (RCP8.5) hasta el año 2100.

Las variables consideradas fueron precipitación, temperatura, humedad relativa, presión en superficie, velocidad y dirección del viento e impactos de la variabilidad climática, comparadas con el período de referencia observada de 1961-1990, para cada uno de los escenarios RCP definidos por el IPCC y para dos períodos: 2021- 2050 y 2071-2100. Los resultados muestran las siguientes proyecciones climáticas nacionales, señalando que en lo específico, no tienen un comportamiento homogéneo en todo el territorio:

La precipitación nacional en el período, 2021-2050, podrá reducirse entre un 10% a 20% ante cualquier escenario RCP. Particularmente, el cambio podrá ser superior al 20% bajo el RCP8.5. El comportamiento para el período, 2071-2100, muestra cambios o disminuciones más acentuadas del orden de un 20 a 26%, siendo más marcados los cambios bajo el RCP8.5. Hacia finales de siglo, estas reducciones porcentuales de la precipitación representan por lo menos 300 milímetros, especialmente al oriente del país.

Los cambios interanuales muestran un comportamiento hacia los incrementos en la precipitación, con muchas probabilidades de aumento de los eventos extremos. Considerando el primer período, dentro de la estación seca (diciembre a abril), podrán presentarse mensualmente incrementos de precipitación superiores al 10% en la mayor parte del territorio nacional. Dentro de la estación lluviosa (mayo a octubre), los cambios muestran disminuciones en las lluvias del orden de 10-20%, principalmente los cambios que podrán presentarse en su mayoría se establecen en los meses de julio (intensificación de la canícula), agosto e incluso septiembre.

La temperatura media y mínima presentará aumentos en los dos períodos indicados y bajo todos los escenarios RCP, que pueden ser del orden de entre 1 °C y 3 °C y hasta 4.5 °C hacia finales del siglo, lo cual es consistente con los cambios esperados por el IPCC. Para el período 2021-2050, los valores de la temperatura podrán incrementarse entre 1 °C y 2 °C, coincidiéndose en todos los RCP y tendrán un efecto directo en la temperatura de la costa pacífica y una gran parte del oriente del país, donde los valores podrán superar los 27 °C. La temperatura máxima mostrará las mayores razones de cambio y hacia finales de siglo podrán presentarse valores de entre 1.5 °C y mayores a 5 °C bajo condiciones del escenario RCP8.5.

La humedad relativa mantiene la tendencia de reducciones bajo todos los escenarios RCP, en comparación con sus valores para el período de línea base 1961- 1990. Sin embargo, se considera que dichos cambios no son significativos, debido a que los rangos de cambios no sobrepasan el 4 %.

La presión atmosférica en superficie también presenta cambios poco significativos en los períodos analizados bajo todos los escenarios RCP, aunque muestra una tendencia hacia el aumento, en ninguno de los períodos futuros sobrepasa los 2 hPa, y este incremento se ve marcado en la parte norte del territorio de El Salvador. En el período 2021-2050, esta variable se incrementaría en máximo 0,75 hPa.

La velocidad del viento presenta cambios poco significativos en los períodos 2021-2050 y 2071-2100 bajo todos los escenarios RCP. Esta variable presenta aumentos o reducciones en cada período, aunque en la mayoría de los escenarios y períodos analizados la tendencia es hacia la reducción. Para el período 2021-2050, esta variable probablemente presente cambios del orden de 0,05m/s. Para el período 2071-2100, presentaría reducciones de máximo 0,05 m/s bajo los RCP2.6, 4.5 y 6.0, e incrementos en el centro y occidente del país bajo el RCP8.5, con valores del mismo orden 0,05m/s. La dirección del viento del país es predominantemente hacia el suroeste a lo largo del año. Bajo escenarios de cambio climático, presentaría pocos cambios significativos en ambos períodos y en todos los escenarios RCP.

En términos generales, los resultados proyectados con la modelación realizada, centran la atención en la precipitación y las temperaturas media, máxima y mínima, poniendo en alerta sobre el impacto que podría darse en los ecosistemas, los sistemas

socioeconómicos y los diversos sectores. La reducción de las precipitaciones podría traer problemas en los recursos hídricos del país, así como el incremento de las temperaturas traerían mayores riesgos en la salud, la seguridad alimentaria, la seguridad energética y la seguridad hídrica, entre otras implicaciones.

Estas condiciones se suman a un contexto de vulnerabilidad generalizada del país, en cuanto a lo físico, social, económico y ambiental. En términos ambientales, el 88.7% del territorio está en situación de riesgo, el 95.4% de la población vive en zona de riesgo, el 96.4% del PIB se genera en zonas de riesgo, el 70% del territorio es susceptible a sequías meteorológicas y, en menor proporción, el 38% del territorio es susceptible a deslizamientos y el 10% a inundaciones (MARN, 2017a).

6. Riesgos climáticos en El Salvador

El Índice de Riesgo Climático Global (IRC) de Germanwatch¹ es un análisis basado en uno de los conjuntos de datos más fiables disponibles sobre los impactos de los eventos climáticos extremos y los datos socioeconómicos asociados a ellos realizado anualmente. Indica el nivel de exposición y la vulnerabilidad de los países a estos fenómenos, no incluye el aumento del nivel del mar, el derretimiento de los glaciares o los mares más ácidos y cálidos, así como tampoco registra impactos indirectos de las sequías o la escasez de alimentos provocadas por olas de calor. En términos humanos, cuantifica las víctimas mortales, pero no recoge el número total de personas afectadas.

La Tabla 1 muestra el IRC para diferentes años de registro, considerando el año 2009 como el peor para El Salvador, al posicionarse en el primer lugar a raíz de los impactos de la Tormenta Tropical Ida. En el año 2011, El Salvador sufrió el paso de la Depresión Tropical 12E, que provocó inundaciones por el desbordamiento de ríos, deslizamientos de tierras obstruyendo carreteras y caminos, destrucción

¹ Organización alemana fundada en 1971, que trabaja en temas de cambio climático, finanzas climáticas y sostenibles, educación para el desarrollo sostenible y responsabilidad corporativa, que publica desde el año 2007 el Índice de Riesgo Climático Global.

de puentes, viviendas, escuelas, pérdida de vidas humanas, entre otras pérdidas y daños. Ese año el país se posicionó en el 4º lugar del ranking del IRC.

El Índice de Riesgo Climático Global 2021 analiza en qué medida los países y regiones se han visto afectados por los impactos de los eventos de pérdidas relacionados con el clima (tormentas, inundaciones, olas de calor, etc.). Para el período 2000-2019, El Salvador se ubicó en la posición 28 a nivel global (Germanwatch, 2021).

Tabla 1. Índice de Riesgo Climático El Salvador, 2007-2019

Año	Ranking	Valor IRC	Muertos	Muertos por 100 000 habitantes	Pérdidas en millones de dólares PPA)	Pérdidas por unidad PBI en %	Fenómeno
2007	112	93.25	5	0.15	0.07	0.00	
2008	91	71.42	2	0.03	1.01	0.00	
2009	1	4.33	198	3.40	1,827.00	4.27	Tormenta tropical Ida. Torrenciales lluvias y deslizamientos de tierra.
2010	36	42.17	18	0.31	46.66	0.11	
2011	4	11.83	35	0.59	1,645	3.69	Depresión Tropical 12E. Extensas inundaciones y deslizamientos de tierra como resultado de huracanes.
2012	141	121.50	0	0.00	0.10	0.0002	
2013	125	104.17	1	0.016	0.02	0.00	
2014	61	62.83	0	0.00	144.847	0.2829	
2015	47	53.00	5	0.08	184.311	0.3490	
2016	110	93.67	2	0.032	0.204	0.004	
2017	98	83.17	5	0.079	0.64	0.001	
2018	30	44.33	71	49	49	24	
2019	103	91.83	80	67	111	113	

- 2020
- Tormenta Tropical Amanda. El 2 de junio, el Gobierno de El Salvador informó que 24,873 familias se vieron afectadas (un aumento de 748 del informe anterior del 1 de junio) y 7,886 personas están alojadas en refugios (un aumento de 661 del informe anterior del 1 de junio). Además, el 2 de junio de 2020, los medios de comunicación informaron que casi 5.100 viviendas en El Salvador sufrieron daños y al menos 185 corren peligro de colapsar debido a la tormenta.
 - Tormenta Tropical Cristóbal. El 7 de junio, el Gobierno de El Salvador informó que 22,476 productores de granos básicos se vieron afectados y 284,411 quintales de cosecha de granos se perdieron en más de 65 municipios debido a fuertes lluvias y tormentas tropicales. También se informó una pérdida de 685.325 quintales de frutas y verduras. Además, el Programa Mundial de Alimentos (PMA) informó que 350,000 salvadoreños están en alto riesgo de inseguridad alimentaria severa.
 - El 13 de octubre de 2020, el Sistema Nacional de Protección Civil de El Salvador informó que el río Shutia se desbordó debido a las fuertes lluvias registradas en el municipio de Tepecoyo en el departamento de La Libertad. Un total de 12 familias (más de 20 personas) fueron evacuadas a un albergue temporal en la escuela Tepecoyo. Adicionalmente, se reportaron árboles caídos que bloqueaban las vías de acceso vecinales de Alegría a Berlín, así como daños en múltiples viviendas provocados por fuertes vientos registrados en el municipio de Alegría, Departamento de Usulután.
 - El 30 de octubre de 2020, Protección Civil de El Salvador informó de fuertes lluvias y deslizamientos de tierra en el área metropolitana de la ciudad de San Salvador, El Salvador. Los medios informaron que los deslizamientos de tierra provocaron que al menos 35 personas quedaran enterradas bajo el lodo y se reportaron siete muertes en el municipio de Nejapa. La evaluación de riesgos está en curso.

Fuente: Elaboración propia con base Germanwatch. Recuperado de <https://germanwatch.org/en/cr> y OPS, Recuperado de <https://www.paho.org/es/emergencias-salud/monitoreo-desastres-naturales?page=0>

De manera recurrente en los últimos años, el país ha sido incluido entre los 20 países con muy alto riesgo, de acuerdo al World Risk Index, que caracteriza el riesgo de desastres para 173 países, el que resulta de una combinación de condiciones y factores sociales, así como áreas con potencial para que ocurran peligros naturales. El concepto de Índice es para demostrar que no es únicamente la fuerza de un evento natural extremo el responsable de un peligro natural que se convierte en un desastre, sino que también es social. Los factores económicos y ecológicos también juegan un papel crucial.

Se entiende por riesgo la interacción entre una amenaza o peligro (terremotos, inundaciones, ciclones, sequías, aumento del nivel del mar) y la vulnerabilidad de la sociedad. Los resultados de los valores para el país se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Índice mundial del riesgo y sus componentes para El Salvador

Rango	Año	Índice mundial de riesgo	Exposición	Vulnerabilidad	Vulnerabilidad		
					Susceptibilidad	Falta de capacidad de respuesta	Falta de capacidad de adaptación
10	2011	16.49%	32.18%	51.24%	30.55%	75.35%	47.82%
10	2012	16.89%	32.60%	51.82%	28.92%	76.71%	49.82%
9	2013	16.85%	32.60%	51.69%	29.50%	75.69%	49.88%
8	2014	17.12%	32.60%	52.52%	32.10%	75.35%	50.13%
10	2015	16.80%	32.60%	51.53%	29.83%	74.90%	49.85%
11	2016	16.05%	32.60%	49.25%	27.84%	74.78%	45.15%
9	2017	16.74 %	32.60 %	51.36 %	29.64 %	75.49 %	48.96 %
14	2018	15.95%	33.46%	47.65%	25.63%	75.86%	41.46%
18	2019	15.11%	31.87%	47.43%	24.44%	77.65%	40.19%
17	2020	15.33%	31.69%	48.39%	24.67%	78.05	42.44%

Nota: El GLOBAL CLIMATE RISK INDEX 2021 calcula el riesgo de los países en base a cuatro componentes: i) Exposición a desastres naturales como terremotos, huracanes, inundaciones, sequía y aumento del nivel del mar; ii) Vulnerabilidad en función de la infraestructura, la nutrición, las condiciones de vida y las circunstancias económicas; iii) Las capacidades de respuesta, las cuales dependen de la gobernanza, la preparación y las medidas de alerta temprana, el acceso a la asistencia sanitaria, la seguridad social y material; y iv) Capacidades de adaptación con respecto a eventos naturales inminentes, cambio climático y otros desafíos. El Índice es el resultado del producto entre la exposición y la vulnerabilidad. A su vez, la vulnerabilidad se calcula a partir del promedio simple de los valores de las dimensiones de susceptibilidad, las capacidades de respuesta y las capacidades de adaptación. El Índice y sus componentes se expresan en una escala de 0 a 100%, donde 100% es el mayor riesgo y 0%, el menor.

Simbología: GLOBAL CLIMATE RISK INDEX 2021



Fuente: Elaboración propia con base a World Risk Reports, publicados por Bündnis Entwicklung Hilft y la Universidad de las Naciones Unidas. <https://weltrisikobericht.de/english/>

Para definir acciones de este Plan es necesario comprender el riesgo asociado con eventos climáticos y es importante analizarlo desde la ocurrencia de eventos históricos y las proyecciones de eventos futuros, ya que ambas brindan información diferente y complementaria. El análisis histórico facilita la comprensión del impacto de un clima cambiante, mientras que el uso de las proyecciones permite entender el comportamiento futuro del clima.

Los cambios futuros en la exposición, la vulnerabilidad y los fenómenos climáticos extremos derivados de la variabilidad natural del clima, el cambio climático antropógeno y el desarrollo socioeconómico, pueden alterar los impactos de los fenómenos climáticos extremos en los sistemas naturales y humanos, y la posibilidad de que se produzcan desastres; por lo tanto, una de las ocupaciones de este gobierno está basada en la construcción de resiliencia, con el objetivo de minimizar el riesgo a través de las propuestas de medidas de adaptación aplicables a los diferentes sectores sociales y económicos y diferentes ámbitos geográficos del país, con la participación interinstitucional gubernamental, aunado con la empresa privada y la población.

Capítulo 3

Marco normativo para la acción climática



7. Avances de país en la implementación del marco normativo

Según lo establecido en la Ley de Medio Ambiente², la cual contiene la rectoría sobre la adaptación climática y sus principios e instrumentos técnico-científicos como elementos integradores de ésta, El Salvador establece sus prioridades en el tema, definiendo la adaptación, la mitigación y la reducción de pérdidas y daños derivados del cambio climático como asuntos estratégicos.

La suscripción del país de acuerdos internacionales, como la adhesión a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) ratificada en 1995 y la suscripción del Acuerdo de París en 2016 y su ratificación en 2017, constituyen hitos que contribuyen a la dinámica de la agenda de cambio climático nacional, realizándose avances importantes a nivel de país y su actuación en el entorno global.

Esta agenda, tiene a la base el instrumental de política pública que mandata la Ley de Medio Ambiente, misma que en 2012 realizó una reforma significativa sobre cambio climático, con la incorporación del Título VI-Bis Adaptación al cambio climático; y que -conjuntamente a la normativa sectorial- disponen las condiciones de gestión del cambio climático en el país.

Entre los avances más relevantes en aspectos normativos, se tienen los siguientes:

Implementación de instrumental de política pública para el cambio climático.

El cual orienta de manera estratégica el enfoque, prioridades, actores y recursos para la gestión del cambio climático en el país, entre lo que destaca: a) Plan Nacional de Cambio Climático para el quinquenio 2015-2020; b) Política Nacional de Medio Ambiente 2022; c) Política Energética Nacional 2020-2050; d) Estrategia Nacional

² Aprobada por Decreto Legislativo N° 233 de fecha 2 de marzo de 1998, publicado en el Diario Oficial N° 79, Tomo N° 339 del 4 de mayo del mismo año, y reformada según Decreto Legislativo N° 158, de fecha 11 de octubre de 2012, publicado en el Diario Oficial N° 211.

de Restauración de Ecosistemas y Paisajes; e) Política de Cambio Climático para el Sector de la Obra Pública, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano; f) Política Nacional Agropecuaria 2019-2024; g) Plan Maestro de Rescate Agropecuario; h) Política, Estrategia y Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático del Sector Agropecuario, Forestal y Acuícola; y i) Programa Nacional de Incentivos y Desincentivos Ambientales.

Plan de Desarrollo Social 2019-2024, que reconoce entre las problemáticas del país, la vulnerabilidad a eventos climáticos extremos y define como uno de sus resultados la reducción de los impactos del cambio climático, a través de diversas intervenciones como la restauración de ecosistemas y paisajes, la aplicación de prácticas agrícolas sostenibles, la mejora de sistemas de drenajes, la prevención de incendios forestales, entre otras, a fin de reducir la pérdida de vidas humanas y económicas, además de haber ampliado el conocimiento sobre los riesgos climáticos. Asimismo, se propone el aumento de las energías renovables en la matriz energética nacional.

Aprobación de cuerpo normativo con carácter de ley.

Relativo a temas prioritarios de país, y que en su objetivo de ley incorpora un enfoque de gestión del cambio climático, como las siguientes: a) Ley General de Recursos Hídricos, que regula la gestión integral y sostenible del agua como un recurso escaso y necesario para la vida y, que declara de utilidad pública e interés social, las medidas de adaptación frente al cambio climático; b) Ley de Agricultura Familiar, la cual tiene por objetivo orientar hacia un modelo productivo sustentable de agricultura familiar, campesina e indígena de base agroecológica, resiliente frente al cambio climático, que contribuya al desarrollo económico, a la equidad e inclusión social, así como a la gestión integral de paisajes; y c) Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Fomento al Reciclaje, que mediante el enfoque de economía circular y gestión integral, contribuirá a la reducción de GEI.

Como parte de los compromisos asumidos por el país ante la CMNUCC y el Acuerdo de París, El Salvador presentó en enero de 2022 ante la Convención, la actualización de su NDC, en la que define las metas y las medidas de adaptación y mitigación a alcanzar a 2025 en diferentes sectores, así como las normativas e institucionalización y los medios de implementación necesarios para su cumplimiento.

Finanzas climáticas.

Se han aprobado normativas que procurarán disponibilidad de recursos o facilitar condiciones para impulsar acciones en el sector energía, transporte y Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU por su sigla en inglés), con énfasis de gestión climática, como las siguientes: a) Ley de Creación del Fideicomiso para el Rescate de la Caficultura. Tiene por objeto la constitución, funcionamiento y regulación del Fideicomiso para el Rescate de la Caficultura, "FIRECAFE". Aprobada según Decreto Legislativo N° 21 de fecha 25 de mayo de 2021, publicado en el Diario Oficial N° 99, Tomo N° 431 del 26 de mayo del mismo año; b) Ley de Creación del Fideicomiso para la Soberanía Alimentaria y el Rescate del Sector Agropecuario, aprobada según Decreto Legislativo N° 22 de fecha 25 de mayo de 2021, publicado en el Diario Oficial N° 99, Tomo N° 431 del 26 de mayo del mismo año; c) Ley de Incentivos Fiscales para el Fomento de las Energías Renovables en la Generación de Electricidad, que lleva exenciones en pago en derechos arancelarios de importación, impuesto sobre la renta, e impuestos sobre ingresos específicos; y d) Ley de Fomento e Incentivos para la Importación y Uso de Medios de Transporte Eléctricos e Híbridos, que incorpora exenciones en pago de derechos arancelarios a la importación, IVA importación, e impuesto a la Primera Matrícula.

Además, se cuenta con otros instrumentos financieros de apoyo al flujo de fondos climáticos, como: a) Acuerdo de Cooperación Financiera con la República Federal de Alemania, para el proyecto denominado: "Adaptación Urbana al Cambio Climático en Centroamérica"; b) Contrato de préstamo proyecto "Fortalecimiento de la Resiliencia Climática de los Bosques Cafetaleros en El Salvador"; c) Fondo de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres (FOPROMID); d) Protocolo Verde del Sistema Financiero Público y; e) Diferentes préstamos para contingencias para emergencias por desastres naturales, cobertura paramétrica para terremotos y exceso de lluvia, cobertura no paramétrica para epidemias y erupciones volcánicas, respuesta a emergencias de contingencia, atención de emergencias generadas por desastres naturales, y respuesta inmediata a eventos que causen significativos daños.

Como instrumento de alto nivel, el Ministerio de Hacienda aprobó la Estrategia de Gestión Financiera ante el Riesgo de Desastres, la cual tiene por objetivo fortalecer las finanzas públicas y la resiliencia fiscal del país, ante el riesgo que implica la

ocurrencia de calamidades producto de los fenómenos naturales.

Implementación de instrumental para gestión del cambio climático a nivel subnacional.

Se cuenta con dos instrumentos de aplicación por parte de la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS): a) Plan Director de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador; y b) Plan Inicial de Adaptación al Cambio Climático del AMSS.

Proyectos de gestión climática.

En implementación de acciones climáticas, el país desarrolla intervenciones en diferentes escalas, así:

Participación en proyectos de alcance regional: a) Proyecto regional avanzando con un enfoque regional hacia la movilidad eléctrica en América Latina; b) Proyecto regional incrementando la ambición de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas y el financiamiento en Centroamérica; c) Iniciativa de construcción de resiliencia en la región SICA, bajo un enfoque sinérgico entre la mitigación y adaptación -enfocándose en sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra- conocida como Iniciativa AFOLU, del cual se deriva un compromiso nacional de restauración de un millón de hectáreas; d) Adaptación basada en ecosistemas para aumentar la resiliencia climática en el Corredor Seco Centroamericano y las zonas áridas de República Dominicana, el cual tiene como objetivo fortalecer la capacidad de adaptación y la resiliencia climática de las comunidades rurales vulnerables, incluidos agricultores y empresarios, en la región del Corredor Seco de América Central (2021-2027); e) Iniciativa de Inversión Productiva para la Adaptación al Cambio Climático (Cambio II), con el objetivo de reducir los obstáculos para que las micro, pequeñas y medianas empresas accedan al crédito y apoyar las mejores medidas de adaptación disponibles en siete países centroamericanos (2018-2024); f) Instalación de refrigeración, con el objetivo de proporcionar soluciones de refrigeración en nueve países. Se centrará en la regulación y las políticas, la asistencia técnica y la financiación para abordar y ayudar a eliminar las barreras para el desarrollo de inversiones en refrigeración sostenible (2021-2031).

Ejecución en proyectos de alcance nacional: a) Aumento de las medidas de resiliencia climática en los agroecosistemas del Corredor Seco de El Salvador, conocido como RECLIMA; b) Hoja de Ruta de inversión climática de El Salvador para un desarrollo sostenible bajo en carbono y resiliente al clima; c) Proyecto Agenda de Cumplimiento de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas, El Salvador; y d) Seguro de Ahorro Energético para inversiones privadas en eficiencia energética por parte de Pequeñas y Medianas Empresas (PYME), con el fin de mejorar el acceso al financiamiento para estas en El Salvador, y reemplazar motores, aire acondicionado, refrigeración y calderas que consumen mucha energía; aumentar la eficiencia energética y desarrollar un nuevo mercado en servicios energéticos. El proyecto desarrollará un paquete de medidas para fomentar las inversiones en eficiencia energética por parte de las PYME en El Salvador (2016-2024).

Ejecución de proyectos de alcance subnacional: a) Mejorando la resiliencia climática de comunidades rurales y ecosistemas en Ahuachapán Sur, El Salvador, con el objetivo principal de reducir la vulnerabilidad de las comunidades y ecosistemas productivos del municipio de San Francisco Menéndez al riesgo de sequía, erosión del suelo e inundaciones repentinas debido al cambio climático y la variabilidad climática.

8. Arreglos institucionales

La apropiación institucional del cambio climático y gestión del riesgo, ha producido la creación de unidades organizativas como las siguientes; a) Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER) -en el Ministerio de Obras Públicas y de Transporte (MOPT)- que gestiona las políticas, planes y estrategias del sector; b) Oficina Ambiental y de Cambio Climático del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), con dependencia del Despacho Ministerial, y un rol articulador al interior del ministerio y unidades adscritas; y c) Unidad de Cambio Climático, del MARN, encargada de gestionar, coordinar e impulsar diferentes acciones en cambio climático con otras dependencias nacionales y locales, de acuerdo con el mandato de cada una y las funciones orgánicas de su competencia.

A nivel sectorial, destaca la articulación de instancias multidisciplinarias y multinivel, como las siguientes: a) en Salud, el Ministerio de Salud (MINSAL) coordina la Comisión Técnica Sectorial de Salud, con participación de más de treinta instituciones públicas y privadas, cuya agenda de trabajo vigente tiene como prioridad el saneamiento en el marco de atención de emergencias y desastres de todo tipo, enlazado con el reglamento sanitario internacional; b) en Energía, mediante la conducción de la Junta Directiva del Consejo Nacional de Energía (CNE) y la concurrencia del Gabinete de Energía, dirigen a nivel político-estratégico la Política Energética Nacional 2020-2050; c) En Recursos Hídricos, opera el Comité Interinstitucional Nacional de Cuencas Hidrográficas, presidido por el MARN y conformado por MAG, MINSAL, MIGOB DT, MOPT, ANDA y CEL; y d) Finanzas, con la conducción del Ministerio de Hacienda, se ha conformado la Mesa de Finanzas Climáticas para la elaboración y gestión de la estrategia de financiamiento climático; incluye a la Secretaría de Comercio e Inversiones de Presidencia de la República y al Ministerio de Economía.

Además, el país cuenta con un conjunto de mecanismos institucionales que aportan información para la gestión de riesgos y amenazas climáticas, entre ellas, el Centro de Monitoreo Integrado de Amenazas y la Red de Observadores Locales y el Sistema Nacional de Protección Civil, entre otros. Asimismo, el Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente (SINAMA) integrado por las Unidades Ambientales institucionales y municipales, representa un mecanismo de coordinación para la gestión ambiental.

No obstante los arreglos que ya operan, es necesario fortalecer los espacios de articulación y diálogo técnico, así como de alto nivel político estratégico a los niveles interinstitucional e intersectorial. Para ello, el MARN trabajará en la conformación de un comité de alto nivel para la gestión de la agenda climática nacional, en el cual concurren actores institucionales, academia, sector privado y sociedad civil.

9. Proyecciones de fortalecimiento del marco normativo para la gestión climática

En cumplimiento a lo establecido en la Ley de Medio Ambiente, marco internacional, y condiciones nacionales específicas, se trabajará en el marco estratégico de gestión climática siguiente: a) Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (NAP por su sigla en inglés); b) Elaboración de la Estrategia de desarrollo baja en emisiones de carbono a 2050; c) Cuarta Comunicación Nacional de Cambio Climático y Primer Informe Bienal de Transparencia (BTR); d) Participación en el proyecto regional centroamericano «Incrementando la ambición de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas y financiamiento climático en Centroamérica», cuyo objetivo es identificar y abordar las principales barreras para actualizar las NDC, para acelerar la implementación de objetivos de alta ambición que incluyen criterios de comparabilidad, transparencia y coherencia; y e) Implementación de las medidas de mitigación y adaptación establecidas en las NDC.

Además, a nivel sectorial se han definido necesidades de elaboración o actualización de normativa de diferente rango, como reglamentos, lineamientos, guías, planes y estrategias que contribuirán a la gestión del cambio climático en pertinencia a las dinámicas que ocurren a su interior. La divulgación y socialización de los documentos e información que se generen, son clave para su apropiación y puesta en práctica, por cada parte y de forma coordinada.

Capítulo 4

Componentes del Plan



Componente 1. Fortalecimiento de la institucionalidad climática

El cambio climático impacta al país en un contexto de profundos retos sistémicos de larga data, tanto sociales, económicos, ambientales como institucionales, que no hacen sino incrementar la intensidad de sus efectos, agudizando problemas y situaciones existentes e impidiendo superarlos y sostener los avances realizados, lo que se traduce al final en una carga para las finanzas públicas.

Las afectaciones producidas por este fenómeno alcanzan a todos los sectores, territorios, ecosistemas y poblaciones, aunque de manera diferenciada, en función de su ubicación, sus características y de la construcción histórica en que se han desenvuelto cada uno. Ejemplo de ello son las áreas rurales o áreas marginales de las zonas urbanas, los productores de granos básicos o pescadores artesanales; las mujeres, niñez, personas con discapacidad o población indígena, quienes presentan mayores niveles de vulnerabilidad.

Frente a esto y ante la creciente amenaza e impactos climáticos, la gestión pública debe atender y responder de forma articulada, sistemática e intersectorial, considerando la heterogeneidad de cada ámbito, para lo cual se requiere de un enfoque multidimensional y multinivel, soportado en una visión holística y de largo plazo de las políticas que integren la dimensión del cambio climático y la reducción de riesgos en el conjunto del Estado.

Para ello, la coordinación y la construcción de arreglos institucionales son esenciales, sobre todo de cara a optimizar y modernizar el funcionamiento de la institucionalidad en el país, que posibiliten reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático, lo cual contribuirá a dar respuesta efectiva a necesidades para la mejora de la calidad de vida de la población, avanzando al mismo tiempo en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Objetivo

Potenciar de manera conjunta, con el ente rector, una actuación institucional fuerte y efectiva ante los desafíos del cambio climático y la reducción de riesgos, integrando la adaptación y la mitigación de manera estratégica y articulada en las normativas y en el presupuesto general del estado y presupuestos especiales.

Acciones estratégicas

Acción Estratégica 1. Integración estratégica de la adaptación y mitigación al cambio climático y la reducción del riesgo en instrumentos normativos institucionales

En los últimos años se han dado pasos hacia una institucionalidad climática del país (Ver Recuadro 1), al haberse formulado políticas y planes de cambio climático en los sectores agropecuario, forestal, pesquero y acuícola; obras públicas, transporte, vivienda y desarrollo urbano; educación; políticas y planes que incorporan en sus objetivos y ejes estratégicos el cambio climático. Se crearon áreas operativas especializadas de cambio climático en instituciones y se introdujo el cambio climático como tema de trabajo en unidades dentro de ministerios e instituciones, entre otras acciones realizadas.

Además, El Salvador se adhirió y ratificó el Acuerdo de París (2016), presentó su Tercera Comunicación Nacional e Informe Bienal de Actualización (2018) y la actualización de NDC (2021) ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), así como la iniciativa Construcción de Resiliencia en la Región SICA bajo un enfoque sinérgico entre la mitigación y adaptación -enfocándose en sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra- en la Cumbre para la Acción por el Clima de Naciones Unidas (2019).

Por tanto, es importante continuar fortaleciendo y consolidando la arquitectura institucional climática en concordancia con las propuestas y compromisos priorizados y asumidos como país, específicamente los marcos normativos definidos en la actualización de la NDC, que contribuirán a garantizar el cumplimiento de las metas planteadas para la respuesta ante el cambio climático en beneficio de la población.

Avances hacia la institucionalidad climática en El Salvador

- * Inclusión del cambio climático en la Política Nacional del Medio Ambiente (2012 y 2021), la Política Energética Nacional (2020-2050), la Política Nacional Agropecuaria (2021); el Plan Maestro de Rescate Agropecuario (2021), el Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (2017), el Plan de Acción Estatal para las actividades de reducción de emisiones de CO₂ de la Aviación Civil Internacional (2018) y, el Plan de Acción de Restauración de Ecosistemas y Paisajes de El Salvador (2018).
- * Creación de áreas operativas como la DACGER del Ministerio de Obras Públicas (2010), la Oficina Ambiental y de Cambio Climático (2021) y, la Unidad de Cambio Climático en el (MARN)
- * Introducción del cambio climático como tema de trabajo en unidades del Ministerio de Relaciones Exteriores y el Ministerio de Hacienda.

Acción Estratégica 2. Fortalecimiento de la gobernanza climática nacional

Las acciones urgentes que requiere el cambio climático demandan robustecer la gestión pública para definir y decidir objetivos y prioridades de manera coordinada entre las diversas instituciones y otros actores, en múltiples escalas y ámbitos que den paso a la planificación, implementación y evaluación de medidas de adaptación y mitigación efectivas. Todo ello, con el fin de reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático, mediante la resiliencia de la población y los sistemas sociales, económicos y ambientales, así como de avanzar hacia una economía sostenible y baja en emisiones de carbono.

La formulación de una Ley de Cambio Climático como instrumento marco de política pública, resulta de importancia para la gestión del tema, en la que se establezcan la arquitectura institucional, metodologías, roles y fines de las entidades gubernamentales que faciliten la interacción bajo una visión unificada y la integración de objetivos y acciones climáticas en las políticas sectoriales; además de normar el financiamiento climático, competencia y asignación de recursos, entre otros aspectos.

Al mismo tiempo, es fundamental la creación de un Comité o mecanismo nacional de alto nivel, como órgano rector de la gestión climática, que coordine, evalúe

y proponga la agenda en el tema, teniendo entre sus funciones la aprobación de políticas para la adaptación y la mitigación al cambio climático, la promoción de coordinación de acciones, el seguimiento al cumplimiento de los objetivos; medidas y actuaciones establecidas en este Plan; así como en las NDC, el impulso del fortalecimiento de capacidades técnicas-científicas, la investigación y la innovación, la aprobación de instrumentos normativos de proyectos e informes de cambio climático y, de la gestión de recursos.

Adicionalmente, se ha de posibilitar la sinergia con otros esfuerzos de país, para facilitar la realización progresiva de los compromisos internacionales en materia de Derechos Humanos, los ODS y demás, que se orientan a mejorar la calidad de vida de la población.

Acción Estratégica 3. Promoción de acciones para la incorporación del cambio climático y la gestión de riesgos en los Programas Presupuestarios

Actualmente las instituciones públicas elaboran su presupuesto por áreas de gestión, y el reto para el aparato del Estado es mejorar la asignación estratégica, seguimiento y evaluación del gasto, y aumentar su eficiencia y efectividad, basado en resolver necesidades para obtener resultados de beneficio para la población.

El Ministerio de Hacienda ha venido realizando acciones para el desarrollo del Presupuesto por Programas con enfoque de resultados, una forma de presupuestación pública en la que se prevé, clasifica y asignan gastos a partir de una visión integrada de planificación y de objetivos, y apuestas nacionales estratégicas establecidas en el Plan de Gobierno mediante la articulación de acciones e instituciones enfocadas en logros concretos.

Incorporar de manera sistemática acciones que atiendan la problemática del cambio climático y la gestión de riesgos en los programas presupuestarios del Gobierno Central y descentralizadas, debe formar parte de las prioridades y necesidades del país, lo cual es relevante de cara a fortalecer la institucionalidad pública para la consecución de la adaptación, la mitigación y la reducción de pérdidas y daños ocasionados por este fenómeno global.

La matriz de acciones estratégicas se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Acciones estratégicas del Componente Fortalecimiento de la institucionalidad climática

Acción Estratégica 1. Integración estratégica de la adaptación y mitigación al cambio climático y la reducción del riesgo en instrumentos normativos institucionales					
Objetivo de la AE 1: Incorporar la adaptación y la mitigación del cambio climático y la gestión de riesgos en los instrumentos normativos que contribuyan al logro de las metas definidas en las NDC.					
Meta: Marco normativo para el cumplimiento de las NDC, integra el cambio climático y la gestión de riesgos.					
Indicador: Número de instrumentos normativos definidos en NDC, que incorporan el cambio climático y la gestión de riesgos.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
1.1.1 Capacitaciones técnicas a personal de instituciones gubernamentales, para incluir el cambio climático y la gestión de riesgos en marco normativo	Instituciones gubernamentales capacitadas para la inclusión del cambio climático y la gestión de riesgos en normativas	Número de instituciones gubernamentales capacitadas	MARN	Adaptación y mitigación	2022-2024
1.1.2 Actualización y/o formulación de normativas identificadas en las NDC que integren la adaptación, la mitigación del cambio climático y la gestión de riesgos	Normativas identificadas en las NDC incorporan la adaptación, la mitigación del cambio climático y la gestión de riesgos	Número de normativas identificadas en las NDC que incorporan adaptación y mitigación al cambio climático	Instituciones gubernamentales parte de la NDC	Adaptación y mitigación	2023-2025

Acción Estratégica 2. Fortalecimiento de la gobernanza climática nacional					
Objetivo de la AE 2: Potenciar la gestión climática nacional mediante la elaboración de la Ley de Cambio Climático y la creación de un mecanismo rector que organice el funcionamiento y las actuaciones de respuesta nacional ante este fenómeno global.					
Meta: El país cuenta con una Ley de Cambio Climático.					
Indicador: Ley de Cambio Climático elaborada. Mecanismo rector de cambio climático creado.					
Acción Específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
1.2.1 Elaboración de Ley de Cambio Climático como marco de gestión climática nacional	Elaborado documento de Ley de Cambio Climático	Documento de Ley	MARN	Adaptación y mitigación	2023
1.2.2 Creación del Comité Nacional de Cambio Climático	Instalado el Comité Nacional de Cambio Climático	Documento de creación de Comité	MARN	Adaptación y mitigación	2023

Acción Estratégica 3. Promoción de acciones para la incorporación del cambio climático y la gestión de riesgos en los Programas Presupuestarios					
Objetivo de la AE 3: Identificar en los Programas Presupuestarios el cambio climático y la gestión de riesgos, que permitan darle seguimiento y evaluación al presupuesto.					
Meta: Al 2025 completar la revisión de los Programas Presupuestarios que incluya el cambio climático y la gestión de riesgos.					
Indicador: Número de Programas Presupuestarios que incorporan el cambio climático y la gestión de riesgos.					
Acción Específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
1.3.1 Asistencia técnica a las instituciones, de manera conjunta con el ente rector, para incluir el cambio climático y la gestión de riesgos en los Programas Presupuestarios	Instituciones gubernamentales capacitadas para la inclusión del cambio climático y la gestión de riesgos en los Programas Presupuestarios Ministerio de Hacienda elabora los Lineamientos que regulan la incorporación de las acciones climáticas y la gestión de riesgos en los Programas Presupuestarios	Número de instituciones con asistencia técnica recibida Lineamientos que regulan la incorporación del cambio climático y la gestión de riesgos en los Programas Presupuestarios elaborados	Ministerio de Hacienda (MH)	Adaptación y mitigación	2022-2026

Componente 2. Finanzas públicas, financiamiento internacional y reducción de pérdidas y daños asociados al cambio climático

El incremento de fenómenos climáticos extremos más intensos y de mayor duración que impactan en el país, están generando diversos daños y pérdidas, materiales, económicas y de vidas humanas, afectando la dinámica de las actividades productivas, la salud, el bienestar y los ecosistemas. Los eventos hidrometeorológicos de la última década indican, no sólo la frecuencia con que estos están sucediendo, sino también la incidencia en las finanzas del país, como muestran algunos datos de la Tabla 4.

Tabla 4. Daños y pérdidas por eventos climáticos El Salvador 2009-2020

Evento	Año	Daños, pérdidas e impacto económico
Tormenta Tropical Ida	2009	Pérdidas estimadas en US\$ 315 millones, equivalente al 1.4% del PIB del país. US\$ 210.7 millones de dólares corresponden a destrucción de acervos (el 66.9% del total de daños y pérdidas), en tanto que los restantes US\$ 104.1 millones representan cambios en los flujos económicos e incluyen, tantas pérdidas de producción como mayores costos de servicios (el 33.1% del total). Del monto total de daños y pérdidas, un 63.3% (US\$ 199.32 millones) son de propiedad pública y el 36.7% (US\$ 115.5 millones) recae en propiedad privada (GOES, 2010 a).
Tormenta Tropical Agatha	2010	Daños y pérdidas estimadas en US\$ 112.1 millones, que representó poco más de 0.5% del PIB del país. US\$ 44.1 millones corresponden a destrucción de acervos (el 39% del total de daños y pérdidas), en tanto que los restantes US\$ 68 millones representan cambios en los flujos económicos e incluyen, pérdidas de producción y mayores costos de servicios (el 61% del total). Del monto total de daños y pérdidas, un 73% (US\$ 81.5 millones) corresponden a propiedad pública y el 27% (US\$ 30.7 millones) recae en propiedad privada (GOES, CEPAL, 2010 b).
Depresión Tropical 12E	2011	Daños y pérdidas estimadas en US\$ 1,300 millones, equivalentes al 4% del PIB. Los daños en el sector agrícola fueron de US\$ 28.7 millones, afectándose 39,6 mil hectáreas de granos básicos, que ocasionaron la reducción de alrededor del 7.6% de la producción de 2010. 13,23 mil hectáreas de caña de azúcar sufrieron daños. En la producción pecuaria los daños estimados fueron de US\$ 24,973,800. En el sector industrial, las pérdidas y daños estimados fueron de US\$ 32,023,146, y en el sector comercio de US\$92,117,467. En el sector vivienda, los daños y pérdidas fueron de US\$140,738,930 millones. Al final del año se tuvo un aumento de la inflación de 1.2% (de 6.8% a 8%).
Sequía	2012	Se registró un área afectada de 61,405.85 manzanas de maíz, entre estas 25,412 Mz. totalmente perdidas; el frijol registró daños en 1,342 manzanas y 794 manzanas con pérdidas. En general, se estimó una pérdida

Evento	Año	Daños, pérdidas e impacto económico
		económica de US\$16.0 millones para familias productoras de granos básicos.
Sequía	2014	Se registró una pérdida económica de US\$70 millones en 98,016.00 manzanas de granos básicos. 990,243 quintales de maíz con daño parcial y 3,421,851 quintales con pérdidas; 12,640 quintales de frijol con daño parcial y 45,641 con pérdidas; 23,009 quintales de sorgo con daño parcial y 147,399 con pérdidas.
Sequía	2015	Se registraron pérdidas económicas por US\$ 80,417,050.44 millones en 129,585.88 manzanas de granos básicos. Por cultivo se perdieron unos 4.7 millones de quintales de maíz, cerca del 25% de la producción nacional y 52,158 quintales de frijol, casi el 2% de la producción nacional. Los datos de la Cámara Salvadoreña de Pequeños y Medianos Productores Agropecuarios, registraron pérdidas de 7.7 millones de quintales de maíz y 142,885 quintales de frijol, con un impacto económico de US\$75.1 millones de dólares.
Sequía	2018	Pérdida monetaria en granos básicos de US\$ 42.3 millones, afectando un área de 86,747.00 manzanas e impactando a 98,783 productores. Las pérdidas por cultivo reflejan, para maíz 82,540 manzanas y una pérdida de US\$ 2.7 millones de quintales; para frijol 3,165 manzanas y una pérdida de 28,207 quintales; para sorgo 866 manzanas y 16,689 quintales perdidos, y para arroz se estimaron 176 manzanas con 14,867 quintales perdidos.
Tormentas tropicales Amanda y Cristóbal	2020	Las tormentas tropicales Amanda y Cristóbal del año 2020, produjeron pérdidas y daños entre los que se contabilizan, aproximadamente US\$8 millones de pérdidas en infraestructura, incluyendo carreteras y puentes, producidas en parte por algunos de los más de 164 derrumbes y deslizamientos de rocas; 537 centros educativos dañados, así como instalaciones de turismo. El Ministerio de Agricultura y Ganadería reportó pérdidas por US\$ 44.5 millones y daños por US\$ 8.2 millones en agricultura, ganadería, pesca y acuicultura afectando a unas 18,900 familias de unidades productivas de granos básicos (GOES, 2020).

Fuente: Elaboración propia con base a GOES-CEPAL (2010), MAG, MARN, Naciones Unidas (2011), MAG (2018), GOES (2020).

Estas cifras de pérdidas y daños, lejos de ser absolutas, ponen al descubierto la magnitud del riesgo y la necesidad de actuar de manera estructurada y sistemática ante el cambio climático. Los impactos producidos por los fenómenos más importantes registrados y cuantificados a nivel oficial, presentan, no obstante, un subregistro de fenómenos de baja intensidad, los cuales evolucionan o se intensifican de forma gradual con relación directa al aumento de temperaturas, el incremento del nivel del mar y la abundancia o ausencia de precipitaciones.

Si se consideran otro tipo de amenazas de origen natural y los niveles de vulnerabilidad existentes y a esto se añaden procesos y prácticas que deterioran recursos naturales,

biodiversidad y ecosistemas, y causan pérdida de servicios ecosistémicos, la susceptibilidad puede verse incrementada.

Esa situación de degradación ambiental y variabilidad climática representan una limitante para mejorar la calidad de vida y construir una economía robusta, competitiva, con capacidad para crecer y generar empleos de calidad. Esto pone en perspectiva la importancia de programar la gestión pública y el presupuesto nacional considerando el cambio climático.

En 2018 se concluyó el estudio Análisis del Gasto Público y la Institucionalidad para el Cambio Climático (CPEIR, por su sigla en inglés), que muestra datos sobre la inversión pública del país con algún criterio de atención al cambio climático entre los años 2011 y 2015, identificando que ésta representó en promedio el 4.34% del gasto del Gobierno Central y autónomas y el equivalente al 1.1% del PIB de ese período. Generalmente, estos gastos o inversiones se ven subestimados bajo las actuales categorías y rubros de gasto del presupuesto.

El mismo estudio destaca que la adaptación al cambio climático es una condición indispensable de crecimiento económico para reducir pérdidas anuales y acumuladas por efectos de este fenómeno, requiriendo mayor inversión pública en prevención. Si además se invierte en acciones de mitigación, esto correspondería a contar con un seguro ante esta amenaza global.

Considerando esta situación, el Ministerio de Hacienda, en coordinación con la Secretaría de Comercio e Inversiones de la Presidencia, formularon en 2021 la Estrategia de Gestión Financiera ante el Riesgo de Desastres (EGFRD), con el fin de fortalecer las finanzas públicas y la resiliencia fiscal del país ante el riesgo de ocurrencia de desastres producto de eventos de origen climático y geofísicos, mediante la generación de conocimientos en el tema, acceso a instrumentos y a herramientas para una respuesta oportuna, procesos de planificación e inversión resiliente y una asignación y ejecución eficiente de los recursos públicos.

La implementación de dicha Estrategia representa una apuesta y una oportunidad para fortalecer capacidades en términos de finanzas y prepararse ante los riesgos climáticos. Adicionalmente, es importante generar datos e información que sirvan

de soporte para el análisis de los posibles efectos e impactos producidos por la variabilidad y el cambio climático a nivel nacional, sectorial y territorial.

En esa dirección, en el año 2018 se realizó un estudio sobre inversiones críticas en infraestructura pública estratégica vial, de agua y de saneamiento ante los efectos de potenciales eventos climatológicos e hidrometeorológicos extremos por el cambio climático. Este inventario nacional se orienta a focalizar y priorizar las necesidades de inversión para el blindaje de la infraestructura y promover medidas preventivas, así como minimizar pérdidas o daños severos en bienes clave, además de la estimación del flujo de inversiones que exige la atención eficaz, en términos costo-eficientes y costo-efectivos del problema y la amenaza climática en mención. Además, como avances desde los compromisos de país en la NDC, se identifican los instrumentos financieros con enfoque de gestión del cambio climático, que contribuyen a la adaptación y resiliencia, enunciados en el capítulo sobre marco normativo para la acción climática.

Por otra parte, el financiamiento internacional es un elemento clave para la acción climática, en el que los organismos internacionales y los países desarrollados son llamados a tener un papel activo, como se señala en la CMNUCC, en el Acuerdo de París y en diversas resoluciones emanadas de las Conferencias de las Partes (COP) u otros mecanismos. En esa línea, el hecho que en el artículo 8 del Acuerdo de París, se planteara a las pérdidas y daños como el tercer pilar de la acción climática (la mitigación y la adaptación se han considerado los dos pilares principales de la Convención), pone de relevancia la necesidad de atender la vulnerabilidad que enfrentan países como El Salvador.

El Acuerdo de París indica que los recursos financieros que se proporcionen a los países en desarrollo deberían reforzar la puesta en práctica de sus políticas, estrategias, reglamentos, planes de acción y medidas para hacer frente al cambio climático en lo que respecta tanto a la mitigación como a la adaptación, y contribuir así al logro del propósito de éste, definido en el artículo 2 (CMNUCC, 2015).

Estando aún pendiente de desarrollar el Mecanismo Internacional de Varsovia de Pérdidas y Daños y un mayor compromiso de los países socios y agencias de cooperación internacional para la financiación climática, es importante que como

país, se potencien las capacidades técnicas para la gestión de fondos, sobre la base del análisis de riesgos, la evaluación de pérdidas y daños, el conocimiento y la priorización de las intervenciones impostergables (de medio y largo plazo), así como para la discusión y participación en espacios que aborden estos temas, como la Red de Santiago sobre Pérdidas y Daños u otros.

Objetivo

Resguardar la sostenibilidad fiscal ante los riesgos de desastres y promover la inversión en la acción climática.

Acciones estratégicas

Acción Estratégica 1. Gestión de instrumentos financieros para implementar medidas ante el cambio climático y sus riesgos asociados

Los efectos derivados de la ocurrencia de desastres inciden en el dinamismo económico del país, impactando negativamente en el Producto Interno Bruto, incrementando el gasto público para respuesta a emergencias e inclusive, pudiendo disminuir los ingresos fiscales y aumentar la deuda pública, lo que al final impacta en el déficit fiscal, poniendo en riesgo los avances y la sostenibilidad de los planes de desarrollo y el crecimiento económico.

La formulación de la EFGRD constituye el marco para disponer de instrumentos que mejoren la resiliencia fiscal y dé herramientas para respuesta oportuna ante las necesidades de la población afectada. Esta se sustenta en la normativa e institucionalidad que regula la estabilidad y resiliencia fiscal del país, así como en acuerdos y compromisos internacionales y regionales suscritos en gestión de riesgos, como el Marco de Sendai, la Política Centroamericana para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres, entre otros.

Con la implementación de la Estrategia se contribuirá al logro de los objetivos de desarrollo, a la sostenibilidad del crecimiento económico, al resguardo del patrimonio y a salvaguardar el bienestar social.

Asimismo, el establecimiento de programas crediticios, de financiamiento y de gestión de riesgos para el desarrollo de proyectos y actividades que contribuyan a la adaptación y a la mitigación del cambio climático, debe continuar potenciándose en las entidades bancarias públicas, que ya vienen trabajando de manera individual y colectiva, como lo muestra el Comité del Protocolo Verde del Sistema Financiero de El Salvador (CPV).

Este esfuerzo conformado por el Banco de Fomento Agropecuario (BFA), el Banco Hipotecario (BH) y el Banco de Desarrollo de la República de El Salvador (BANDESAL), implementado a partir de 2019 en cuatro áreas de acción: 1-Ecoeficiencia Interna, 2-Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales, 3-Financiamiento Verde y 4-Divulgación de resultados, incluye el tema de inversiones en proyectos que contribuyen a la acción climática, considerando las normas y políticas ambientales emitidas por el MARN como ente rector del país.

Asimismo, ha de procurarse incentivar el involucramiento al esfuerzo de este Plan a la banca privada, que en 2019 firmó el Protocolo de Finanzas Sostenibles, comprometiéndose a construir e implementar una estrategia que incluya factores ambientales y sociales en la industria bancaria del país en ejes sobre: manejo integral de recursos y cadena de valor, desarrollo de productos y servicios especializados en favor del desarrollo sostenible, consideración de impactos ambientales y sociales del portafolio y, programas de desarrollo para comunidades de influencia de los bancos firmantes.

Por otra parte, en relación al proceso de actualización de las NDC, se plantea el establecimiento de la Mesa de finanzas climáticas como responsable del aseguramiento de fondos, mediante la elaboración de instrumentos, gestión de canales de financiamiento y asignación de recursos para la implementación de las medidas identificadas de adaptación y mitigación.

Por último, resulta relevante potenciar el mercado de carbono en el país, como medio que permita reducir y capturar emisiones de CO₂, conforme a lo establecido en el artículo 6 del Acuerdo de París y subsiguientes decisiones. Para ello, deben de generarse las capacidades nacionales y definir los procedimientos que sustenten

la incursión voluntaria en dicho mercado, al mismo tiempo que se contribuye al desarrollo sostenible.

Acción Estratégica 2. Creación de condiciones para la inversión pública sostenible y resiliente

La importancia de incluir la adaptación al cambio climático y la gestión de riesgos, en la formulación y evaluación de proyectos de inversión pública, se enfoca en la disminución de la vulnerabilidad de la población y en la reducción del nivel de exposición de las infraestructuras, permitiendo su perdurabilidad a largo plazo, con lo cual se minimizarán pérdidas económicas y de vidas.

Con tal propósito, la EGFRD, contiene una línea estratégica de Reducción del riesgo de desastres a través de inversión pública resiliente, la cual se sustenta -considerando entre otros- el beneficio neto que puedan redituar tales inversiones y el potencial que ofrecen para incrementar el bienestar de la población, conforme lo evidencian estudios recientes en la materia.

El alcance de esta línea estratégica contempla tres grandes áreas de trabajo que son: 1) Incorporar el análisis para la Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) y la Adaptación Sostenible al Cambio Climático (ASCC) en los procesos e instrumentos de la inversión pública; 2) Definir criterios de priorización relativos a la GRD y la ASCC en el ciclo de vida de los proyectos de inversión pública; y 3) Desarrollar capacidades técnicas en las instituciones ejecutoras de proyectos y en la entidad rectora del Sistema de Inversión Pública.

Acción Estratégica 3. Gestión de financiamiento internacional reembolsable y no reembolsable, para la respuesta ante el cambio climático

Realizar una respuesta efectiva frente al cambio climático, requiere de recursos financieros que posibiliten generar ciertas condiciones habilitantes y la ejecución de algunas medidas y acciones de adaptación y mitigación que se han establecido en este Plan y otros instrumentos relacionados. Las finanzas públicas por sí solas no son suficientes para actuar ante los efectos del cambio climático.

El Fondo Verde del Clima (FVC), el Fondo de Adaptación, el Fondo Mundial para el Medio Ambiente, el Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques, el Fondo Francés para el Medio Ambiente Mundial, entre otros, son fuentes de financiamiento internacional que contribuyen con los países para desarrollar sus acciones de adaptación y de mitigación. No obstante, el acceso a esos fondos implica propuestas sólidas y con una preparación técnica que las haga elegibles, por lo que la identificación de necesidades de inversión nacionales prioritarias es una acción clave.

Con el financiamiento del Ministerio Federal de Alemania de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear, se desarrolló el Programa de Preparación para el acceso al FVC (2015-2016), que apoyó procesos de acreditación ante el FVC de entidades nacionales, el fortalecimiento de capacidades de eficiencia y desempeño ambiental en medianas y pequeñas empresas, la formulación de perfiles de proyectos, el desarrollo de Diplomado en Financiamiento Climático para instituciones de gobierno, entre otras acciones.

No obstante, es necesario potenciar los conocimientos y las habilidades técnicas para acceder y gestionar eficazmente el financiamiento para el clima, sobre la base de la identificación de las prioridades nacionales estratégicas de movilización de inversión para la adaptación y la mitigación del cambio climático.

Acción Estratégica 4. Gestión de conocimientos y de análisis de riesgos climáticos

La evaluación de los riesgos climáticos es fundamental para la definición eficaz de las intervenciones de adaptación, la reducción de pérdidas y daños y la prevención de efectos adversos futuros. Para esto es importante contar con datos e información que permitan hacer una caracterización climática del área o territorio sujeto de análisis; por ejemplo, un municipio o región, así como de las variables físicas, geográficas, socioeconómicas y ambientales, con lo cual se puedan identificar los elementos expuestos y susceptibles a peligros y, las vulnerabilidades existentes, realizando así una evaluación sistemática de los riesgos y los impactos, así como de las capacidades de adaptación de las que se disponen.

Esto implica la generación o fortalecimiento de conocimientos y capacidades técnicas que viabilicen estos análisis, que den cuenta que los riesgos por el cambio climático afectan de manera diversa, planteándose por tanto, la realización de evaluaciones en diferentes territorios y sectores del país que se prioricen, para determinar estrategias y medidas de adaptación que sean una respuesta proactiva y contribuyan a construir resiliencia ante los impactos por la variabilidad y el cambio climático.

Acción Estratégica 5. Actualización de los escenarios de cambio climático

Los escenarios de cambio climático son una herramienta científica fundamental para disponer de estimaciones realistas sobre el clima futuro y un insumo importante para el análisis de riesgo, que permitan proyectar los posibles impactos sobre sistemas naturales y sectores socioeconómicos, establecer medidas y actuaciones de adaptación ante este fenómeno.

Actualmente, con el apoyo del Programa Euroclima+ de la Unión Europea, se realiza el proyecto de Generación de escenarios regionalizados de cambio climático en Centroamérica, bajo la implementación de la Fundación Internacional y para Iberoamérica de Administración y Políticas Públicas (FIIAPP) de España, para contar con escenarios de mejor resolución espacial y temporal, que están disponibles en una plataforma o visor web.

De igual forma, se realizará una actualización de los escenarios del país -tomando como base las proyecciones globales realizadas en el VI Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por su sigla en inglés)- para variables definidas en horizontes temporales de 2040, 2070 y 2100.

Esto requerirá el fortalecimiento de capacidades técnicas en distintas entidades, para la elaboración e interpretación de estos y su posterior divulgación, como información clave, mediante un visor virtual.

La matriz de acciones estratégicas se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5. Acciones estratégicas del Componente Finanzas públicas, financiamiento internacional y reducción de pérdidas y daños asociados al cambio climático

Acción Estratégica 1. Gestión de instrumentos financieros para implementar medidas ante el cambio climático y sus riesgos asociados					
Objetivo de la AE 1: Disponer de instrumentos financieros para la mitigación y adaptación al cambio climático y de cobertura ante sus riesgos asociados					
Meta: Instrumentos financieros ante riesgos de desastres y efectos ante el cambio climático disponibles (por ej.: emisión de bonos verdes, creación de líneas de financiamiento, creación de seguros agroclimáticos, etc.).					
Indicador: Número de instrumentos financieros climáticos disponibles.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Periodo de ejecución
2.1.1 Identificación y cuantificación del potencial riesgo fiscal ante el cambio climático	El Salvador ha cuantificado el potencial de riesgo fiscal y definido sus indicadores de riesgo fiscal ante el cambio climático	Informe de riesgos fiscales asociados a desastres	MH	Adaptación	2023-2026
2.1.2 Implementación de la EGFRD (que incluye el riesgo climático)	EGFRD implementada según plazos de acciones o proyectos programados	Número de acciones o proyectos implementados en el marco de la Estrategia	MH	Adaptación	2023-2026
2.1.3 Implementación de Programas o líneas de crédito para la inversión de proyectos y actividades de adaptación y mitigación ante el cambio climático	Programas o líneas de crédito para la inversión habilitados y operando	% de portafolio verde otorgado Cantidad de crédito Monto otorgado en líneas verdes	BFA, BH, BANDESAL	Adaptación y mitigación	2022-2026
2.1.4 Definición de los planes y gestión de los recursos para la implementación de las medidas de mitigación y adaptación de la NDC, fuentes y brechas de financiamiento, canales de obtención de fondos públicos y privados, y definición de instrumentación normativa	Planes de implementación que incluyen planificación de financiamiento Recursos asignados por las instituciones para la implementación de las medidas de adaptación y mitigación de las NDC	Planes de implementación para las NDC elaborados y aprobados Número de instituciones que cuentan con los recursos para cambio climático, aprobados en sus presupuestos	MH, Secretaría de Comercio e Inversión, ESCO, MARN	Adaptación y mitigación	2022-2026

Acción Estratégica 1. Gestión de instrumentos financieros para implementar medidas ante el cambio climático y sus riesgos asociados						
Objetivo de la AE 1: Disponer de instrumentos financieros para la mitigación y adaptación al cambio climático y de cobertura ante sus riesgos asociados						
Meta: Instrumentos financieros ante riesgos de desastres y efectos ante el cambio climático disponibles (por ej.: emisión de bonos verdes, creación de líneas de financiamiento, creación de seguros agroclimáticos, etc.).						
Indicador: Número de instrumentos financieros climáticos disponibles.						
2.1.5 Elaboración de la Propuesta metodológica para monitoreo, implementación, mecanismos de control del gasto y cumplimiento de indicadores y metas (MRV) financiamiento para la NDC)	Sistema Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) para finanzas climáticas realizado y en implementación	Informes y Reportes de seguimiento	MH, MARN	Adaptación	2022-2023	
2.1.6 Operación de la gobernanza de finanzas climáticas	Instalación y operación de la mesa de finanzas climáticas	Memorias de trabajo	MH, MARN	Adaptación	2022-2026	
2.1.7 Crear las condiciones y capacidades para el desarrollo del mercado de carbono	Instrumentos y/o procedimiento para la incursión en los mercados de carbono Desarrollo de proyectos privados para la adaptación y la mitigación del cambio climático	Propuesta de marcos legales y procedimientos para el mercado de carbono Número de certificados de CO ₂ emitidos	MARN, MINEC, MH, MAG, SCI	Mitigación	2023-2026	

Acción Estratégica 2. Creación de condiciones para la inversión pública sostenible y resiliente					
Objetivo de la AE 2: Fomentar el desarrollo de una inversión pública que incorpore la reducción de riesgos y la adaptación al cambio climático.					
Meta: Inversión pública resiliente al cambio climático y la reducción de riesgos.					
Indicador: Número de proyectos de inversión pública con análisis de riesgo y cambio climático incorporados.					
Acción Específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
2.2.1 Incorporar criterios de Gestión de Riesgo de Desastres GRD y ASCC en los procesos de planificación de la inversión pública	Proyectos de Inversión Pública que contribuyen a la GRD y ASCC identificados en el Programa Anual de Inversión Pública (PAIP) Contar con Criterios de priorización para la GRD y ASCC a considerar para la formulación de los Programas de Inversión Pública de Corto y Mediano Plazo	Documento del PAIP Documento de criterios de priorización para la GRD y ASCC para los Programas de Inversión Pública de Corto y Mediano Plazo	MH	Adaptación	2023

2.2.2 Incorporar la GRD y la ASCC en el ciclo de vida de los proyectos de inversión pública	Instrumento metodológico para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública fortalecido con la incorporación del análisis de GRD y ASCC	Documento metodológico fortalecido	MH	Adaptación	2023-2026
	Implementadas modificaciones al Sistema de Información de Inversión Pública (SIIP), para el registro de información de GRD y ASCC de los proyectos	Sistema de Información de Inversión Pública Modificado			
	Actores involucrados en la formulación y evaluación de Proyectos de Inversión Pública capacitados	Número de personas capacitadas			

Acción Estratégica 3. Gestión de Financiamiento internacional para la respuesta ante el cambio climático						
Objetivo de la AE 3: Mejorar el acceso a financiamiento climático internacional, modalidad reembolsable y no reembolsable, para la implementación de acciones y el desarrollo de proyectos de adaptación y de mitigación que contribuyan a la construcción de resiliencia y la descarbonización.						
Meta: Estrategia de Dotación de Recursos, para la formación de capacidades, generación de conocimientos y el financiamiento de proyectos, para la respuesta al cambio climático, elaborada.						
Indicador: Número de fondeadores internacionales gestionados.						
Número de proyectos priorizados aprobados para el financiamiento.						
Acción específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de acción	Período de ejecución	
2.3.1 Elaboración de Estrategia financiera climática para enfrentar los desafíos nacionales ante el cambio climático	Identificadas las inversiones estratégicas para la movilización de financiamiento que contribuya a enfrentar el cambio climático	Número de intervenciones que tienen identificada la inversión para financiamiento climático	MARN, MH, Ministerio de Relaciones Exteriores, ESCO	Mitigación y adaptación	2023-2024	
2.3.2 Fortalecimiento de capacidades técnicas y de coordinación nacionales, para el acceso a financiamiento reembolsable y no reembolsable para el clima	Conocimientos y capacidades técnicas para la gestión de financiamiento climático fortalecidas en instituciones gubernamentales.	Instituciones gubernamentales capacitadas en financiamiento climático	MARN, MH, Ministerio de Relaciones Exteriores, ESCO	Mitigación y adaptación	2023-2024	
2.3.3 Desarrollo de propuestas de proyectos de adaptación y mitigación del cambio climático para ser presentadas (y su presentación) ante organismos y socios cooperantes de financiación climática	Propuestas elaboradas y presentadas para gestión de recursos, según cartera de proyectos priorizada	Número de propuestas elaboradas y presentadas a gestión de recursos respecto de las requeridas	MARN, MH, Ministerio de Relaciones Exteriores, ESCO	Mitigación y adaptación	2024	

Acción estratégica 4. Generación de conocimientos y de análisis de riesgos climáticos						
Objetivo de la AE 4: Fortalecer y generar conocimiento para realizar la identificación y la evaluación de riesgos climáticos, en sectores y territorios prioritizados, que sirva de base para la protección y la identificación de medidas de adaptación al cambio climático.						
Meta: Capacitaciones técnicas sobre análisis de riesgos climáticos realizadas en instituciones gubernamentales y municipalidades Cuatro evaluaciones de riesgos climáticos realizadas.						
Indicador: Número de capacitaciones realizadas respecto de las programadas. Número de evaluaciones de riesgos climáticos realizadas.						
Acción específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución	
2.4.1 Capacitaciones sobre análisis de riesgos climáticos y medidas de adaptación con entidades y sectores	4 capacitaciones técnicas sobre riesgos climáticos y adaptación efectuadas	Número de capacitaciones realizadas	MARN	Adaptación	2023-2025	
2.4.2 Realización de evaluaciones de riesgo climático para inundaciones y sequía meteorológica en territorios y sectores prioritizados, que sirva de base para la identificación de medidas de adaptación al cambio climático	4 evaluaciones de riesgos climáticos realizadas	Número de evaluaciones realizadas	MARN	Adaptación	2023-2025	

Acción Estratégica 5: Actualización de los escenarios de cambio climático					
Objetivo de la AE 5: Elaborar/actualizar los escenarios de cambio climático, creando capacidades nacionales para que los sectores económicos del país utilicen el visor de cambio climáticos en instrumentos de adaptación					
Meta: Documento de escenarios de cambio climático actualizado.					
Indicador: Visor con información de escenarios de cambio climático.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de acción	Período de ejecución
2.5.1 Elaboración/ actualización de escenarios de cambio climático	Información de escenarios de cambio climático elaborada/actualizada	Escenarios de cambio climático	MARN	Adaptación	2023
2.5.2 Divulgación del visor de escenarios de cambio climático regionalizados con diferentes sectores prioritizados	Visor divulgado con sectores prioritizados	Número de accesos al visor de escenarios regionalizados de Cambio Climático Proporción de instrumentos que utilizan la información del visor de escenarios regionalizados de Cambio Climático	MARN	Adaptación	2024

Componente 3. Restauración y conservación de ecosistemas prioritarios y la biodiversidad para la adaptación y la mitigación del cambio climático

Los ecosistemas se han visto afectados por causas tan distintas como la contaminación, la deforestación, la sobreexplotación de los recursos y la fragmentación de los hábitats, provocando una pérdida de biodiversidad y una caída en la oferta de servicios ecosistémicos críticos en los territorios, con amenaza a los medios de vida locales, a la seguridad hídrica, a la seguridad alimentaria y al mantenimiento de las actividades productivas.

Aunado a estas causas, la variabilidad y el cambio climático representan actualmente una fuerte amenaza a la estabilidad social, económica y ambiental en El Salvador, incrementando la vulnerabilidad; ya que provoca cambios en la biodiversidad y el funcionamiento de ecosistemas, generándose una cadena de procesos e impactos negativos, e intensificando los impactos de los otros factores, incluyendo los riesgos a desastres frente a lluvias fuertes o períodos prolongados de sequía tanto espacial como temporalmente, agudizando así la problemática de deterioro y degradación.

La protección y conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos ha sido una de las prioridades dentro de los planes nacionales para enfrentar la amenaza climática en El Salvador, constituyéndose en un desafío constante ante las diversas presiones existentes. Considerando que el cambio climático se perfila en la actualidad como un impulsor directo de la pérdida de biodiversidad, se propone promover acciones para restaurar y mantener la diversidad de ecosistemas y especies, recuperando la funcionalidad ecosistémica y manteniendo los procesos ecológicos y evolutivos que sostienen la biodiversidad salvadoreña. Además, se busca aprovechar el potencial y la riqueza biológica del país para promover estrategias efectivas de mitigación y adaptación del cambio climático.

La restauración de los ecosistemas a escala de paisaje, busca reducir los impactos adversos del cambio climático y obtener beneficios significativos de mitigación. En este proceso se prioriza el incremento de las reservas forestales de carbono, mediante la rehabilitación de los ecosistemas y adopción de sistemas agroforestales, y se impulsa una reducción de las tasas de deforestación y la degradación de los ecosistemas forestales existentes. Conservar e incrementar las reservas importantes

de carbono, permite además que se mejoren los medios de vida locales, se apoye la conservación de la biodiversidad y se recuperen los servicios ecosistémicos claves, reduciendo la vulnerabilidad y generando una mayor resiliencia ante eventos climáticos extremos.

Objetivo

Impulsar acciones de protección, restauración, manejo y conservación de la biodiversidad y los ecosistemas, que contribuyan a la adaptación y la construcción de resiliencia, la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático y a aumentar las capacidades de captura y almacenamiento de carbono.

Acciones estratégicas

Acción Estratégica 1. Restauración y conservación de ecosistemas para la adaptación y la mitigación del cambio climático

El Inventario Nacional de Bosques de 2018, indica que el 37.0% del territorio nacional tiene cobertura arbórea. Sin considerar los cafetales bajo sombra, que representan el 8.3% por ciento del país, El Salvador cuenta con un total de 606,541.78 hectáreas de ecosistemas boscosos, lo cual representa un 28.8% del territorio nacional, de las cuales 350,269 hectáreas de los bosques, es decir un 56%, están localizados en las Áreas de Conservación (MARN 2018c).

Del total de emisiones brutas de gases de efecto invernadero, observadas en el sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo, la silvicultura representa un 52 %. De esta forma, bajo el enfoque de Soluciones basadas en la Naturaleza, la conservación y el manejo eficiente de los bosques ofrece importantes oportunidades para establecer metas de mitigación, así como para apoyar las acciones de adaptación al cambio climático y la construcción de resiliencia, bajo la relación Costo Efectividad.

En este marco, se continuarán impulsando acciones de restauración y rehabilitación de ecosistemas forestales degradados, mejorando las reservas forestales de carbono, además de implementar controles contra la deforestación y la degradación de los ecosistemas boscosos, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero, a través de la adopción e implementación de estrategias efectivas para enfrentar

las principales causas directas e indirectas de la deforestación, promoviendo la gestión forestal sostenible, conservando la vegetación y cobertura arbórea actual, incluyendo los manglares y los sistemas agroforestales existentes.

En esa línea, el desarrollo de iniciativas que complementen la restauración de ecosistemas y agroecosistemas con actividades socio productivas, que signifiquen oportunidades de mejoras socioeconómicas y ambientales considerando los riesgos y afectaciones del cambio climático en población, son una oportunidad de potenciarse, como el proyecto Estrategia Gubernamental de Prevención de la Migración Irregular, a través de la Generación de Desarrollo de las personas y sus territorios. Este es resultado del Acuerdo técnico entre el Gobierno de la República de Italia y el Gobierno de El Salvador, con la ejecución del Ministerio de Relaciones Exteriores a través de la Dirección de Movilidad Humana y Atención a la Persona Migrante-Dirección de Diáspora y Desarrollo y, la participación del MARN, la Comisión Nacional de la Micro y la Pequeña Empresa y otros.

Acción Estratégica 2. Gestión y conservación de la biodiversidad para la adaptación al Cambio Climático

Actualmente el Cambio Climático es identificado como una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad y representa una amenaza importante para la economía y el bienestar social, particularmente para los medios de vida de las comunidades vulnerables que dependen directamente de los recursos biológicos y los servicios de los ecosistemas tales como alimentos, agua y reducción de riesgos, que incluso puede llevarles a desplazarse o migrar. Los efectos directos que el cambio climático – en particular, el incremento de la temperatura y la alteración de los patrones de precipitación – genera sobre la biodiversidad se dan a tres niveles: a nivel de individuos, a nivel de las poblaciones naturales y a nivel de las comunidades/ecosistemas.

Entre los impactos del Cambio Climático sobre las poblaciones y las comunidades bióticas se identifican, una afectación en el tamaño, estructura y la distribución actual de las poblaciones; cambio de los hábitats; reducción o desplazamiento del área

de distribución; afectación directa a poblaciones pequeñas aisladas y poblaciones vulnerables; alteración de la fenología y las interacciones entre especies y pérdida de sincronía; afectación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas; aumento de invasiones biológicas; aumento del impacto de las perturbaciones naturales y antropogénicas.

Conscientes de que la biodiversidad juega un rol clave y estratégico en la búsqueda del desarrollo sostenible de El Salvador y que muchas de las actividades económicas dependen críticamente del buen funcionamiento de los ecosistemas, se busca aprovechar la riqueza biológica del país para impulsar iniciativas de reactivación social y económica, que incorporen el uso sostenible de los recursos biológicos, la rehabilitación ecológica y la recuperación de servicios ecosistémicos, y que contribuyan a reducir la alta vulnerabilidad que muestra el país ante la amenaza climática, volviendo más resilientes los territorios, blindando los medios de vida y las actividades productivas, a fin de lograr una economía más sustentable. Estas acciones deben ser acompañadas de una propuesta de atención a los impulsores de la degradación ecosistémica y un plan de monitoreo de las acciones e impactos en el territorio.

Frente a un inevitable impacto sobre la biodiversidad salvadoreña, se apuesta a realizar acciones que permitan construir mayor resiliencia y mejorar la resistencia de los ecosistemas. Entre ellas, se debe incorporar la dimensión del Cambio Climático en los planes de conservación y gestión sostenible de los ecosistemas, promoviendo la restauración ecológica, así como, complementando con la investigación sobre las dinámicas de las especies ante la variabilidad climática y la realización de acciones dirigidas a disminuir y controlar el estrés antropogénico sobre ecosistemas y especies, derivado de una sobreexplotación de los recursos biológicos, la contaminación, la reducción y fragmentación de los hábitats y la introducción de especies exóticas invasoras.

La matriz de acciones estratégicas se presenta en la Tabla 6.

Tabla 6. Acciones estratégicas del Componente Restauración y conservación de ecosistemas prioritarios y la biodiversidad para la adaptación y la mitigación del cambio climático

Acción Estratégica 1. Restauración y conservación de ecosistemas para la adaptación y la mitigación del cambio climático					
Objetivo de la AE 1: Impulsar actividades de protección, restauración, manejo y conservación de los ecosistemas, con el fin de recuperar y mantener la provisión de servicios ecosistémicos claves para construir resiliencia y mejorar la capacidad de adaptación de los sistemas socioeconómicos, ante los eventos climáticos extremos, así como de mantener los sumideros y/o aumentar las capacidades de captura y almacenamiento de carbono de los ecosistemas.					
Meta: Incremento del área de ecosistemas críticos restaurados. Reducidas las emisiones brutas con respecto a la línea base de emisiones GEI de país para los bosques.					
Indicador: Porcentaje de áreas restauradas. Reducción de las Emisiones Brutas con respecto a la línea base de emisiones GEI de país para los bosques-Sub Categoría de Tierras Forestales.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
3.1.1 Restauración de ecosistemas críticos	2,500 hectáreas de superficie de ecosistemas críticos restauradas	Número de hectáreas restauradas	MARN	Mitigación y adaptación	2022-2025
3.1.2 Fortalecimiento del Sistema de Áreas Naturales Protegidas	Dos instrumentos de política elaborados	Número de instrumentos elaborados	MARN	Mitigación y adaptación	2022-2023
3.1.3 Ampliación del Sistema de Áreas Naturales Protegidas	8 inmuebles con declaratoria e incorporados al SANP	Superficie declarada como ANP	MARN	Mitigación y adaptación	2022-2026
3.1.4 Fortalecimiento de la Comisión Nacional de Incendios Forestales (CNIF), a fin de contar con los instrumentos y mecanismos necesarios para prevenir y controlar en forma eficaz y efectiva, la ocurrencia de incendios forestales y reducir los impactos negativos sobre ecosistemas forestales y la	Sistema interinstitucional cuenta con instrumentos y mecanismos para prevención y combate de incendios forestales	Número de instrumentos y/o mecanismos para la prevención y el manejo de incendios forestales	MAG, MARN, MIGOBDT, MINSAL, MINEC, ISTU, MINEDUCYT, Ministerio de Justicia y Seguridad Pública, Ministerio	Mitigación	2023-2026

Acción Estratégica 1. Restauración y conservación de ecosistemas para la adaptación y la mitigación del cambio climático						
Objetivo de la AE 1: Impulsar actividades de protección, restauración, manejo y conservación de los ecosistemas, con el fin de recuperar y mantener la provisión de servicios ecosistémicos claves para construir resiliencia y mejorar la capacidad de adaptación de los sistemas socioeconómicos, ante los eventos climáticos extremos, así como de mantener los sumideros y/o aumentar las capacidades de captura y almacenamiento de carbono de los ecosistemas.						
Meta: Incremento del área de ecosistemas críticos restaurados. Reducidas las emisiones brutas con respecto a la línea base de emisiones GEI de país para los bosques.						
Indicador: Porcentaje de áreas restauradas. Reducción de las Emisiones Brutas con respecto a la línea base de emisiones GEI de país para los bosques-Sub Categoría de Tierras Forestales.						
población				de la Defensa Nacional		
3.1.5 Fortalecimiento del mecanismo de coordinación interinstitucional de prevención y control de la tala ilegal, transporte, almacenamiento y comercialización de productos y subproductos forestales, a fin de contar con los instrumentos y medios para desarrollar acciones de supervisión, fiscalización, control y vigilancia	Mecanismo de coordinación fortalecido para la prevención y control de tala ilegal	Número de instrumentos para la prevención y control de tala		MAG, MARN, MIGOBDT, Ministerio de Justicia y Seguridad Pública, Ministerio de la Defensa Nacional, FGR	Mitigación	2023-2026
3.1.6 Impulso de propuestas para instrumentos de políticas e incentivos que faciliten la protección y conservación de los bosques y ecosistemas forestales que incluyan el diseño y aplicación de instrumentos y mecanismos de compensación por servicios ecosistémicos	Propuestas de instrumentos de políticas e incentivos que protejan y conserven ecosistemas forestales y bosques elaborados	Número de propuestas de instrumentos de políticas e incentivos gestionadas		MAG, MARN	Mitigación	2022-2026
3.1.7 Promoción de la incorporación	Programa de	Implementación		MAG, Consejo	Adaptación y	2022-2024

Acción Estratégica 1. Restauración y conservación de ecosistemas para la adaptación y la mitigación del cambio climático					
Objetivo de la AE 1: Impulsar actividades de protección, restauración, manejo y conservación de los ecosistemas, con el fin de recuperar y mantener la provisión de servicios ecosistémicos claves para construir resiliencia y mejorar la capacidad de adaptación de los sistemas socioeconómicos, ante los eventos climáticos extremos, así como de mantener los sumideros y/o aumentar las capacidades de captura y almacenamiento de carbono de los ecosistemas.					
Meta: Incremento del área de ecosistemas críticos restaurados. Reducidas las emisiones brutas con respecto a la línea base de emisiones GEI de país para los bosques.					
Indicador: Porcentaje de áreas restauradas. Reducción de las Emisiones Brutas con respecto a la línea base de emisiones GEI de país para los bosques–Sub Categoría de Tierras Forestales.					
de la gestión del cambio climático en el diseño e implementación del Programa de Transformación y Despegue Sostenible del Café del Plan de Rescate Agropecuario	Transformación y Despegue Sostenible del Café incorpora e implementa la gestión del cambio climático	del Programa de Transformación y Despegue Sostenible del Café	Salvadoreño del Café	Mitigación	
3.1.8 Impulso de una política y programa de incentivos financieros y mecanismos de compensación para promover la transformación de la producción de café bajo sombra hacia un tipo de actividad sostenible, resiliente y baja en carbono	Política y programa de incentivos financieros y mecanismos de compensación disponibles	Políticas e incentivos impulsados	MAG, Consejo Salvadoreño del Café, Banca Nacional	Adaptación y Mitigación	2022-2026

Acción Estratégica 2. Gestión y conservación de la biodiversidad para la adaptación al cambio climático					
Objetivo de la AE 2: Impulsar acciones de protección, restauración, manejo y conservación de la biodiversidad para mantener los procesos ecológicos y evolutivos bajo los que se sustenta la biodiversidad, y contribuir a la adaptación al cambio climático.					
Meta: Desarrolladas capacidades e instrumentos para la gestión de la biodiversidad considerando el cambio climático.					
Indicador: Número de acciones para la gestión y protección de la biodiversidad realizadas.					
Acción Específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
3.2.1 Fortalecimiento del Sistema Nacional de Biodiversidad	Sistema Nacional de Biodiversidad operando	Informe o reporte sobre biodiversidad	MARN	Adaptación	2022-2026
3.2.2 Refuerzo de capacidades para el monitoreo de la biodiversidad	Capacidades fortalecidas para monitorear el estado de la biodiversidad	Número de capacitaciones realizadas Número de equipos e instrumentos para monitoreo adquiridos	MARN	Adaptación	2022-2025
3.2.3 Evaluación de los efectos del cambio climático sobre la distribución de las especies, con énfasis en las especies amenazadas y en peligro de extinción	Evaluada la distribución de especies amenazadas y en peligro de extinción con relación a efectos del cambio climático	Número de informes o reportes de evaluación	MARN	Adaptación	2022-2026
3.2.4 Realización de estudios de biodiversidad para la generación de conocimiento y toma de decisiones en un contexto de cambio climático	4 estudios de biodiversidad realizados	Número de estudios sobre biodiversidad realizados	MARN	Adaptación y mitigación	2022-2026
3.2.5 Impulsar acciones de protección y conservación de especies de vida silvestre prioritarias	6 programas de protección y conservación de vida silvestre implementándose	Número de programas implementados	MARN	Adaptación y mitigación	2022-2026
3.2.6 Desarrollo de acciones de educación y concientización social para la protección de especies de vida silvestre prioritizadas	Estrategia de comunicación y educación sobre protección de vida silvestre	Número de acciones de educación y concientización realizadas	MARN	Adaptación y mitigación	2022-2026

Componente 4. Transformación de prácticas agropecuarias para la adaptación y la mitigación al cambio climático

En las dos últimas décadas, El Salvador afrontó las sequías más graves registradas³, afectando los cultivos de importancia para la economía salvadoreña, los medios de vida y los sistemas productivos de granos básicos, de café y de caña de azúcar. Los escenarios climáticos para el país muestran que, la temperatura y la precipitación presentarán variaciones importantes hacia finales del siglo, lo cual es particularmente preocupante, considerando que casi la totalidad de municipios del país forman parte del Corredor Seco, es decir, ya presentan condiciones que los hacen vulnerables a la variabilidad y el cambio climático.

De hecho, la falta de una gestión preventiva del riesgo ante una alta variabilidad climática, supone la principal causa de fluctuación anual en la producción agrícola. Según la División de Estadísticas Agropecuarias del MAG, para el año agrícola 2018-2019 se registran US\$42,351,847 en pérdidas por eventos de sequía, y US\$16,938,145 por lluvias; para 2015-2016 se registraron pérdidas por eventos de sequía de US\$80,417,050.44, y para 2014-2015 US\$ 70,100,000, como lo indica la Política Nacional Agropecuaria (MAG, s.f).

La población agropecuaria del país se estima en 2.1 millones de personas y al igual que el conjunto de la población rural, tiene una mayor y más directa dependencia del entorno, presentando indicadores sociales y ambientales en desventaja respecto de las áreas urbanas. La pobreza total se calcula en 30% en el área rural contra 24% en el área urbana. La rama de agricultura, ganadería, pesca y otras actividades agrícolas tienen el salario mínimo mensual más bajo respecto del área rural, con US\$243.46. Dentro de éste, las mujeres enfrentan una condición de mayor precariedad. Por ejemplo, representan el 52 % de la población rural, pero componen el 9 % de la población rural ocupada en actividades agrícolas y casi el 30 % lo hace como familiar no remunerado. Como productoras agropecuarias, representan aproximadamente el 12% del total de personas propietarias de tierra y el 6% de las personas arrendatarias (DIGESTYC, 2020).

³ FAO.2016. Corredor Seco Centro Americano. Informe de situación-junio 2016. consultado el 23 de mayo de 2021. Disponible en línea <http://www.fao.org/3/br092s/br092s.pdf>

En el área rural, el 13.05% de la población joven ocupada se dedica a la rama de agricultura, ganadería, caza y silvicultura y pesca, de las cuales el 12.5% son hombres jóvenes y sólo un 1% son mujeres jóvenes, lo cual refleja una brecha de participación en dichas actividades y podría reflejar la baja cantidad de ingresos propios en esas zonas (DIGESTYC, 2020).

Atendiendo que el sector agrícola es un importante dinamizador de la economía nacional, que depende de la disponibilidad de agua principalmente y de condiciones del entorno donde se desarrollan los cultivos y es además, fuente de alimentación para especies animales, representa el 11% del PIB, siendo primordial en la seguridad alimentaria y nutricional de la población salvadoreña y proveedor de servicios ecosistémicos⁴, es necesaria la actuación oportuna para evitar o reducir la afectación de los medios de vida, la descapitalización de las pequeñas economías familiares y la migración de la población rural hacia los centros urbanos, que puede aumentar la precarización de hogares.

Las cifras del desempeño subsectorial entre los años 2008 y 2018 muestran que los cereales y legumbres redujeron su participación en el Producto Interno Bruto Agropecuario (PIBA) en 3.8%; ganadería lo hizo en 0.5% y café en 10.2%. Por el contrario, otros subsectores como la producción de aves y huevos presentaron un alza importante pasando de 7.9% en 2008 a 13.7% en 2018, significando un aumento de 5.8%. El subsector pesca y la acuicultura creció en 1.3%. Otros cultivos, en los que se incluyen frutas y hortalizas, crecieron 4.3%, al igual que el subsector forestal, que pasó de 4.9% a 7.5% para el mismo período (MAG, s.f.).

Los esfuerzos climáticos se orientan en la reducción de emisiones de GEI, a través de la recuperación de los suelos degradados y la adopción de una agricultura baja en carbono, inclusiva, sostenible, resiliente, de múltiples beneficios, como el incremento de la producción, el uso racional del recurso hídrico en los cultivos,

⁴ CCAD, MARN, SICA. 2019. Iniciativa Regional Construcción de Resiliencia en la región SICA bajo un enfoque sinérgico entre Mitigación y Adaptación enfocándose en el Sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU). Hacia Carbono Neutralidad en Región SICA 2040 – Sector AFOLU.

producción limpia con baja o nula residualidad, sustentados desde la planificación del uso del suelo según su capacidad productiva.

La Política Nacional Agropecuaria 2019-2024, con el objetivo de contribuir al desarrollo de un sector agropecuario rentable, innovador, competitivo, inclusivo y sostenible, propone de manera específica, fomentar una agricultura sostenible adaptada al clima, haciendo énfasis en la productividad y la adaptación al cambio climático. Estructurada en ejes que se articulan y complementan, el número 3 es sobre Gestión ambiental y cambio climático, en el que se proponen acciones orientadas a la sostenibilidad y resiliencia.

Dentro del territorio salvadoreño se han priorizado municipios que por sus características geográficas se ubican dentro del Corredor Seco, para ser parte de algunos proyectos en ejecución, como el caso del Proyecto Aumento de las medidas de resiliencia climática en los agroecosistemas del Corredor Seco de El Salvador, conocido como RECLIMA⁵; en los cuales se ha iniciado con la implementación de acciones de producción basada en la adaptación a los cambios en el clima; sin embargo, se requiere continuar y ampliar los esfuerzos para reducir el impacto sobre la producción agrícola y prevenir pérdidas significativas que pongan en riesgo la economía de los hogares salvadoreños y la disponibilidad de alimentos a nivel nacional.

Asimismo, la iniciativa AFOLU 2040, constituye una guía para el impulso de acciones en torno al tránsito hacia una agricultura y ganadería sostenibles, la integración y promoción de técnicas, prácticas y servicios agrícolas sostenibles en el cultivo de granos básicos y ganadería y el monitoreo de los avances en adaptación y mitigación. Es por ello que las acciones identificadas y definidas para el sector agropecuario se dirigen a una producción sostenible, con recuperación de los recursos degradados, la seguridad alimentaria y la mejora y diversificación de los medios de vida de la población.

⁴ El proyecto Aumento de las medidas de resiliencia climática en los agroecosistemas del Corredor Seco de El Salvador (RECLIMA), con una duración de cinco años (2019-2023), es ejecutado por la FAO, los Ministerios de Agricultura y Ganadería, el de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Fondo de la Iniciativa de las Américas (FIAES), con la cooperación financiera del Fondo Verde del Clima, con el objetivo de mejorar la resiliencia de productores agrícolas y sus familias en situación de vulnerabilidad frente al cambio climático, en 114 municipios del Corredor Seco de El Salvador.

Objetivo

Promover la producción de granos básicos, frutas, hortalizas y pecuaria, transitando hacia una agricultura sostenible.

Acciones estratégicas

Acción Estratégica 1. Promoción del tránsito hacia una ganadería baja en carbono

La producción ganadera bovina del país, se caracteriza bajo el sistema de doble propósito semi-tecnificado. Así, el 67% del total de productores y el 73% del total de bovinos están bajo esta categoría, mientras el 30% producen bajo un sistema de doble propósito no tecnificado o de patio con el 10% del total de ganado, y apenas el 3% en un sistema tecnificado lechero, pero que representa el 17% del total de cabezas de ganado.

La producción pecuaria genera un alto porcentaje de metano (una vaca puede emitir de 70 a 120 kg de metano entérico al año) que se concentra en la atmósfera contribuyendo al efecto invernadero. Es decir que al aumentar la demanda de productos lácteos y cárnicos a nivel mundial, se incrementan las emisiones de manera proporcional.

Existen factores que definen el porcentaje de metano producido por una vaca, como el nivel de producción láctea (a mayor producción de leche la producción de metano es mayor), es decir, por cada litro de leche producido se emiten 1.2 a 1.4 kg de metano y el desbalance en la dieta ofrecida al ganado.

De acuerdo al último Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de El Salvador (MARN, 2018a), dentro del sector AFOLU, la emisiones de GEI de la ganadería representan el 15.1% del total (1.782,3 kt CO₂ eq). La fermentación entérica con 87.6% y la gestión del estiércol del ganado con el 12.4%, son procesos que generan metano -principalmente- óxido nitroso. El ganado vacuno o bovino resulta en el mayor y casi total generador de GEI por fermentación entérica, con el 96.3%, frente a otros tipos de ganado. En cuanto a la descomposición del estiércol, nuevamente el ganado bovino es el mayor emisor con el 62.0% del conjunto de la ganadería, seguido de las aves de corral que representan el 22.0%, los porcinos con el 13.9% como los más significativos.

Los subproductos de la ganadería poseen características que contribuyen a la fertilidad de los suelos y el uso en la elaboración de fungicidas e insecticidas, alternativa que resulta viable para la reducción en el uso de fertilizantes nitrogenados y productos que degradan el ecosistema; estos subproductos se han venido utilizando a pequeña escala y de manera independiente por pequeños productores que han logrado la transformación de los suelos, presentando cambios positivos en los rendimientos y reducción de costos de producción.

La producción ganadera baja en carbono a nivel nacional, podría generar co-beneficios, como la producción de biomasa o alimentación para el ganado, mediante el establecimiento de sistemas silvopastoriles, siembra de especies de pastos que incrementen el rendimiento por unidad de área y la generación de una producción circular, por lo tanto, la reducción en el requerimiento de insumos externos a la finca.

La producción de biomasa en sistemas multiestratos (establecimiento en asocio de pastos, arbustos y árboles) permite la recuperación de las características físicas, químicas y biológicas de los suelos, debido a que el establecimiento de estas plantas genera condiciones favorables del suelo a diferentes profundidades, influenciado por los sistemas radiculares de estas; con ello mejora la producción, además de la captura de carbono, fijación de nitrógeno, movilidad del fósforo en el suelo, recuperación de diversidad biológica, si las plantas son establecidas en parcelas silvopastoriles.

En 2021 finalizó el proyecto Apoyo a la formulación de Acciones Apropriadas de Mitigación en la Agricultura Centroamericana, el cual fue ejecutado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en coordinación con el MAG, y financiado por el programa Euroclima+. Como resultados del mismo, se fortalecieron capacidades en productores ganaderos para aplicación de prácticas sostenibles, se levantó información base sobre emisiones de metano en el ciclo de producción, se fortalecieron capacidades técnicas para la asistencia y el seguimiento de las acciones para la construcción de una Acción de Mitigación Nacionalmente Apropriada (NAMA) y se generó información sobre productores y sistemas de producción de la ganadería bovina. Todo ello, constituye el inicio para avanzar hacia una transformación de dicho subsector, tanto en materia de mitigación, como de adaptación climática junto a la mejora productiva.

Acción Estratégica 2. Producción de granos básicos, hortalizas y frutales con enfoque de agricultura sostenible

Debido a las alteraciones en los patrones de lluvia e incremento de la temperatura, en el país se han registrado pérdidas principalmente en la agricultura, e incremento de los costos de producción por unidad de área, además de la degradación del suelo. En El Salvador un alto porcentaje de los productores se dedica a la producción de granos básicos de subsistencia -sobre todo- maíz, frijol y sorgo, siendo el sector más golpeado por el cambio climático durante los últimos años, ya que ha tenido daños y pérdidas parciales y totales de los cultivos y cosechas, afectando grandemente a la disponibilidad de alimento en estas familias.

Un alto porcentaje de la agricultura y la producción pecuaria, principalmente la producción de ganado vacuno, se realiza en terrenos de ladera o con pendientes mayores al 30%, donde el sobrepastoreo ha causado -con el tiempo- la impermeabilización de los suelos y la pérdida de las capas fértiles; además, las actividades de aporco necesarias en la agricultura y el establecimiento de cultivos limpios o monocultivos, han causado la pérdida de suelo en el territorio.

Los cambios a nivel nacional en los patrones de precipitación, en cuanto a intensidad y duración, contribuyen al incremento de la erosión hídrica. Las lluvias de gran intensidad poseen un alto poder de corte y arrastre de partículas de suelo desde las cuencas altas hasta la media y baja, este material es depositado en otros ecosistemas cambiando su ecología. La escorrentía no sólo arrastra partículas de suelo sino también restos de productos de origen químico utilizados para el manejo de los cultivos, dejando los efectos más visibles en el curso del agua y en la zona costera, donde causa la muerte de peces y especies vegetales que no toleran el contenido químico y sedimentario. En el caso de ecosistemas como los manglares, afectan su ciclo hidrológico, al punto de causar la pérdida de especies animales y la muerte del bosque salado.

Tales efectos pueden reducirse mediante la implementación de pequeñas obras en las cuencas altas, media y baja, como acequias de ladera, barreras vivas de gramíneas y otras especies como el madrecaño, que reducen los impactos de la lluvia sobre la superficie del suelo y el establecimiento de pequeñas obras de ordenación

vertical, acompañadas de coberturas verdes para reducir el arrastre de sedimentos y de los volúmenes acumulados por la escorrentía superficial, favoreciendo la permanencia del agua dentro de la parcela e incrementando la probabilidad de infiltración y, por ende, la disponibilidad de nutrientes para los cultivos, la presencia de humedad en el suelo, la recarga de los acuíferos y reducción de los impactos en los ecosistemas de lagos, lagunas, manglar y zona costera, como lo demuestran algunas experiencias desarrolladas e implementadas dentro del territorio nacional.

Los ataques por plagas y daños por enfermedades se han visto intensificadas durante los últimos años debido a los cambios de temperatura y humedad. En el oriente y occidente del territorio salvadoreño se han registrado pérdidas totales y parciales de cultivos, siendo las hortalizas y granos básicos los más afectados, obligando a realizar una agricultura bajo techo que permite la regulación de temperatura y humedad, además de facilitar el control y manejo de plagas y enfermedades; por su elevado costo, estas alternativas pueden adoptarlas pocos productores.

La diversificación y rotación de cultivos ha resultado positiva para garantizar los medios de vida de la población y la seguridad alimentaria, además de hacer un uso eficiente de los recursos suelo y agua principalmente; así como de los residuos de las cosechas dentro de las parcelas productivas y la diversidad biológica presente en el ecosistema, la reducción de presencia de plagas y enfermedades y la disminución en el uso de fertilizantes y productos químicos que generan residualidad en los cultivos, disminuyendo los costos de producción.

Desde que se identificaron estos patrones de lluvia irregulares, el MAG -a través del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)- se han investigado especies de semillas de granos básicos tolerantes a las sequías, sin embargo, las investigaciones deben continuar para garantizar la sostenibilidad de la producción y la seguridad alimentaria de la población, además del desarrollo de nuevas tecnologías para el manejo de los cultivos y otras especies.

Ante los riesgos y las vulnerabilidades del sector agropecuario, la ocurrencia de nuevos eventos extremos de lluvia e incremento de la temperatura, es esencial el fortalecimiento de capacidades a nivel institucional y a nivel territorial, para el abordaje de acciones que contribuyan a la reducción de la vulnerabilidad y la conducción hacia una agricultura resiliente ante el cambio climático, para prevenir

y reducir las pérdidas en la producción, además de hacer un uso eficiente del recurso hídrico, la captura y almacenamiento de GEI.

Acción Estratégica 3. Fomento de la producción de caña de azúcar adaptada y resiliente a la variabilidad climática

El cultivo de la caña de azúcar se desarrolla actualmente en un área de 80 mil hectáreas, según datos de la Asociación Azucarera de El Salvador (2021), sector que se ha visto afectado por la presencia de precipitaciones en la época de zafra, lo cual dificulta la cosecha e incrementa los costos en esta etapa, debido a que el contenido de azúcar disponible depende -en gran porcentaje- de la rapidez en que esta sea cosechada, representando pérdidas para el productor y retrasando la cosecha mecanizada o manual. Asimismo, la ausencia de lluvias o menor radiación solar, también tienen implicaciones en el desarrollo de la planta y, por ende, en su rendimiento.

Por parte del sector azucarero se han iniciado acciones de adaptación con la siembra de especies resistentes a la sequía, la incorporación de rastrojos, la utilización de especies de leguminosas como cultivos trampa y reducción del ataque de plagas, la utilización de gallinaza y pollinaza para la fertilización, reduciendo el uso de fertilizantes nitrogenados. También se ha elaborado el Primer Manual de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) del Cultivo de Caña de Azúcar en El Salvador (2015), el cual contiene orientaciones para los productores, desde la selección de la semilla, preparación de la tierra hasta la cosecha, cumplimiento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas (ANP), Ley Forestal (áreas de retiro, permisos de tala para el establecimiento de cultivo, utilización del recurso hídrico para riego), entre otras.

Con la implementación del Manual, además de mejorar la producción del azúcar, se favorecerá la aplicación de prácticas y procedimientos que reduzcan los efectos adversos a ecosistemas, recursos y ambiente en general, entre ellas la corta de la caña sin quema previa, que favorece la retención de humedad, la presencia de microorganismos del suelo y la formación de materia orgánica, además de no emanar humo y hollín.

A la fecha se han capacitado 752 productores cañeros (representa el 52.4% de las áreas cultivadas con caña a nivel nacional) y se ha establecido un observatorio de

monitoreo de BPA, el cual contiene 63 indicadores, de los cuales 35 corresponden a la certificación internacional BONSUCRO, una asociación de productores de caña de azúcar y procesadores en cadena, cuyo objetivo es asegurar un futuro sostenible para la producción de caña de azúcar a través de iniciativas medioambiental y socialmente responsables.

Acción Estratégica 4. Promoción de una agricultura de cultivo de café adaptada al cambio climático

El cultivo de café ha sido uno de los rubros de mayor exportación para el país durante muchos años, además, de haber representado una fuente única de ingresos para las familias que desarrollan las actividades de mantenimiento y cosecha, una fuente de empleo para familias que viven dentro de las fincas productoras y en los perímetros de estas. El cultivo de café bajo sombra además constituye una fuente importante de aporte de servicios ecosistémicos, como la infiltración de agua, captura de carbono, reducción de la erosión, hábitat de biodiversidad, por lo que se vuelve indispensable la atención de este cultivo.

Según el Inventario Nacional de Bosques, el cultivo del café constituye el 8.79% de la cobertura forestal a nivel nacional, con un total de 174,834.00 ha de importancia socioambiental y económica, y por lo tanto se requiere de especial atención para la contribución a la reducción de los GEI (MARN, 2018c).

A nivel mundial, en los últimos años, los efectos del cambio climático, las plagas y el precio del café en el mercado internacional están amenazando el cultivo y el medio de vida de productores y sus familias. De acuerdo con información citada en un estudio del BID, el aumento global de temperatura traerá consigo una reducción considerable de la superficie apta para cultivar café, incluso de hasta un 50% del total para 2050 a nivel mundial (Vergara, et. Al, 2014), es decir que la altitud óptima para el cultivo se elevará. Temperaturas más altas también pueden causar modificaciones en la distribución geográfica de plagas, cambios en el crecimiento

de sus poblaciones y en la duración de sus estaciones de desarrollo, así como inducir un mayor riesgo de que se produzcan invasiones de plagas migratorias.

Durante la temporada 2012-2013, Centroamérica sufrió una de sus peores crisis del café a causa de la roya, precisamente debido a condiciones climáticas favorables por el aumento de las temperaturas y a una deficiente preparación de los productores. En el país, la producción disminuyó en un 70% entre las cosechas 2010/2011 y 2013/2014. Esto conllevó al abandono del cultivo por parte de productores, debido a que los costos de los insumos se elevaron y el costo de producción se volvió insostenible; las actividades de recuperación y mantenimiento de los bosques de café cesaron, ocasionando una disminución de las áreas cultivadas, que -además- se vieron amenazadas por otras actividades como la urbanización.

Para mantener los servicios de los agroecosistemas del café, se requiere realizar diversas actividades para la sostenibilidad de las áreas cubiertas con cultivo de café, siendo importante su manejo en tanto sistema agroforestal, el uso de variedades resistentes a enfermedades que permitan obtener mayores ingresos, el desarrollo de viveros propios; análisis de suelos para aplicar fertilizantes según las necesidades y uso de abonos orgánicos producidos en las fincas para bajar costos. Asimismo, el manejo de la cobertura vegetal de los suelos para reducir la erosión, cultivos en terrazas y plantaciones con diseños que evitan la escorrentía y favorecen la infiltración y retención de nutrientes; instalación de reservorios para captación de agua y equipos de micro riego para el uso eficiente del recurso donde se requiera. Lo anterior representa un desafío para este subsector, por lo que la Política Nacional Agropecuaria y el Plan Maestro de Rescate Agropecuario, hacen una apuesta estratégica para la reactivación y sostenibilidad del cultivo, en particular con el Plan de Transformación y Despegue Sostenible del Café. A esto contribuirá la aprobación de Ley de Creación del Fideicomiso para el Rescate de la Caficultura (FIRECAFE) con un enfoque de resiliencia al cambio climático y mantenimiento de cobertura boscosa, así como la actual ejecución del Proyecto Paisajes Cafetaleros Resilientes, financiado por el Programa Euroclima+, que apoya acciones de adaptación y mitigación para la producción sostenible de alimentos.

Acción Estratégica 5. Fortalecimiento de capacidades institucionales y de productores, para la transición a una agricultura resiliente al cambio climático

Las políticas y estrategias agropecuarias se encuentran encaminadas a la adaptación ante los efectos adversos producidos por el cambio climático. Estas se orientan a una producción baja en carbono y a la preparación para afrontar impactos futuros y disminución de las pérdidas y daños, así como a la preparación del personal que brinda asistencia técnica a los productores y empresas agrícolas y pecuarias, a fin de aplicar medidas de adaptación en los sistemas productivos y de operativización.

El fortalecimiento del personal técnico y especialista de las instituciones, resulta imperante ante los desafíos que plantea las manifestaciones del cambio climático, alterando las condiciones sobre las que se produce y desarrolla la agricultura y ganadería, sumadas a las presiones sobre los recursos hídricos y el suelo, provocadas por otras actividades. La generación, provisión y acceso a datos e información y, de conocimientos, la realización de estudios, el intercambio de experiencias sobre cambio climático y sector agropecuario, representan algunas acciones a realizar.

El equipamiento, tecnología y puesta a disposición de los recursos necesarios para desarrollar el fortalecimiento de capacidades requiere de especial atención como parte de los procesos de adaptación para desarrollar una agricultura resiliente y que garantice los medios de vida para la población que dependen de este sector, asegurando de esta manera la sostenibilidad de los recursos existentes, sin comprometer a las futuras generaciones.

La matriz de acciones estratégicas se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7. Acciones estratégicas del Componente Transformación de prácticas agropecuarias para la adaptación y la mitigación al cambio climático

Acción Estratégica 1. Promoción del tránsito hacia una ganadería baja en carbono					
Objetivo de la AE 1: Implementar prácticas que permitan reducir las emisiones de GEI a la atmósfera y aumentar el secuestro de dióxido de carbono en los sistemas de producción ganadera.					
Meta: Implementación de sistemas ganaderos que reducen emisiones de GEI y aumentan el secuestro de dióxido de carbono. Registro de emisiones nacionales provenientes del sector ganadería.					
Indicador: Número de ganaderos con sistemas que reducen emisiones de GEI y aumentan el secuestro de dióxido de carbono. Línea de base establecida para la identificación de la capacidad de captura y emisión de carbono enfocado en la recuperación de suelos de uso agropecuario.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
4.1.1 Promoción de tecnologías para la gestión del estiércol y de desechos orgánicos producidos en las fincas, para el uso en las áreas de cultivos, que permitan la reducción en el uso de fertilizantes sintéticos agroindustriales	Impulsar tecnologías para la gestión del estiércol y de desechos orgánicos, que promuevan el uso efectivo y eficiente de los recursos de las fincas para la reducción de costos de producción	Número de fincas ganaderas con tecnologías de gestión del estiércol y de desechos orgánicos, implementadas	MAG	Mitigación y adaptación	2022-2026
4.1.2 Promoción de prácticas agrícolas sostenibles para la disminución de uso de agroquímicos (fertilizantes sintéticos)	Productores capacitados en el uso efectivo y eficiente de los recursos disponibles en la finca y otras tecnologías agroecológicas	Número de productores capacitados en el uso efectivo y eficiente de los recursos disponibles en la finca y otras tecnologías agroecológicas sostenibles, asistidos	MAG	Mitigación	2022-2026
4.1.3 Promover investigaciones en coordinación con la	Concretar una alianza o convenio para realizar investigaciones	Investigaciones coordinadas y/o realizadas	MAG, MINEDUCYT	Adaptación y mitigación	2023-2026

Acción Estratégica 1. Promoción del tránsito hacia una ganadería baja en carbono					
Objetivo de la AE 1: Implementar prácticas que permitan reducir las emisiones de GEI a la atmósfera y aumentar el secuestro de dióxido de carbono en los sistemas de producción ganadera.					
Meta: Implementación de sistemas ganaderos que reducen emisiones de GEI y aumentan el secuestro de dióxido de carbono. Registro de emisiones nacionales provenientes del sector ganadería.					
Indicador: Número de ganaderos con sistemas que reducen emisiones de GEI y aumentan el secuestro de dióxido de carbono. Línea de base establecida para la identificación de la capacidad de captura y emisión de carbono enfocado en la recuperación de suelos de uso agropecuario.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
academia, sobre los rendimientos de producción pecuaria con diferentes especies de leguminosas en razas criollas y la implementación de sistemas silvopastoriles con vegetación multiestrato	agropecuarias				
4.1.4 Fomentar la gestión del recurso hídrico en los sistemas de producción animal	Coordinadas acciones para la implementación de sistemas de retención e infiltración de agua dentro de los sistemas de producción ganadera	Número de fincas ganaderas con sistemas de retención e infiltración de agua con tecnologías agroecológicas sostenibles, implementadas	MAG	Adaptación y mitigación	2023-2026
4.1.5 Gestión de apoyo técnico y fondos para la elaboración de la Acción Nacional Apropriada de Mitigación (NAMA por su sigla en inglés) en ganadería bovina	Obtención de los recursos técnicos y financieros para la elaboración de la NAMA de ganadería bovina	NAMA de ganadería bovina elaborada	MAG, MAPN	Mitigación	2022-2024

Acción Estratégica 2. Producción de granos básicos, hortalizas y frutales con enfoque de agricultura sostenible					
Objetivo de la AE 2: Promover la producción de granos básicos, hortalizas y frutales con tecnologías sostenibles.					
Meta: Incremento del área agrícola que aplica tecnologías sostenibles.					
Indicador: Área (Mz) agrícola que aplica tecnologías sostenibles.					
Acción Específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
4.2.1 Implementación de obras y prácticas de conservación de suelos	Recuperación de suelos degradados por los fenómenos naturales y acciones antropogénicas	Áreas (mz) con obras y prácticas de conservación de suelos implementadas	MAG/CENTA	Adaptación y mitigación	2022-2026
4.2.2 Gestión de subproductos y desechos dentro de la finca para la producción de abonos orgánicos	Incrementar el número de manzanas en las que se aplican abonos orgánicos	Número de manzanas usando abonos orgánicos	MAG/CENTA	Adaptación y mitigación	2022-2026
4.2.3 Promoción de prácticas agroecológicas	Incrementar el número de manzanas manejadas con una agricultura agroecológica	Número de mz productivas manejadas con prácticas agroecológicas	MAG/CENTA	Adaptación y mitigación	2022-2026
4.2.4 Establecimiento de parcelas diversificadas y sostenibles	Promover el establecimiento de fincas diversificadas y sostenibles	Número de manzanas productivas diversificadas	MAG/CENTA	Adaptación y mitigación	2022-2026
4.2.5 Asistencia técnica y capacitación para fortalecer capacidades de productores en la implementación de técnicas sostenibles para una agricultura resiliente al cambio climático	Fortalecer capacidades de productores para la adaptación al cambio climático, alternativas de producción y la transformación hacia una agricultura resiliente	Número de productores capacitados, desagregados por sexo	MAG/CENTA	Adaptación y mitigación	2022-2026

Acción Estratégica 2. Producción de granos básicos, hortalizas y frutales con enfoque de agricultura sostenible					
Objetivo de la AE 2: Promover la producción de granos básicos, hortalizas y frutales con tecnologías sostenibles.					
Meta: Incremento del área agrícola que aplica tecnologías sostenibles.					
Indicador: Área (Mz) agrícola que aplica tecnologías sostenibles.					
4.2.6 Fortalecimiento de las mesas agropecuarias y otros espacios, para lograr la difusión oportuna de la información sobre eventos extremos	Mesas agropecuarias con información oportuna, relevante y adecuada para tomar decisiones que contribuyan a reducir su riesgo de pérdida de cultivos	Mesas agropecuarias conformadas y fortalecidas	MAG, OIRSA	Adaptación	2022-2026

Acción estratégica 3. Fomento de la producción de caña de azúcar adaptada y resiliente a la variabilidad climática					
Objetivo de la AE 3: Implementar prácticas de producción sostenible para la adaptación y mitigación del cambio climático del cultivo de caña de azúcar.					
Meta: Implementación del Manual de Buenas Prácticas Agrícolas por parte de productores de caña.					
Indicador: Área de cultivo de caña de azúcar cosechada sin quemar respecto del área total cultivada.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Periodo de ejecución
4.3.1 Reducción de la práctica de quema -previa y post cosecha- de la caña de azúcar	Reducida la quema del cultivo de caña de azúcar durante la cosecha en un 3% anual	Porcentaje de reducción anual de quema del cultivo de caña de azúcar pre y post cosecha	Asociación Azucarera de El Salvador	Adaptación y mitigación	2022-2026
4.3.2 Continuar con el proceso de capacitación para la implementación del Manual de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) del sector y registro de datos en el observatorio de implementación de BPA	Incremento de productores de caña de azúcar capacitados e implementando el BPA	Número de productores capacitados e implementando el BPA del sector azucarero de El Salvador	FUNDAZUCAR y Asociación Azucarera de El Salvador	Adaptación y mitigación	2022-2026

Acción Estratégica 4: Promoción de una agricultura de cultivo de café adaptada al cambio climático					
Objetivo: Promover el mantenimiento de las áreas cubiertas con cultivo de café bajo sombra como acción de adaptación al cambio climático.					
Meta: Promover que se conserven los porcentajes de áreas a nivel nacional con cobertura de café bajo sombra.					
Indicador: Áreas (mz) de cultivo de café bajo sombra conservadas.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de acción	Período de ejecución
4.4.1 Promoción de prácticas y obras de conservación de suelos y agua en las áreas con cultivo de café	Promovida la implementación de técnicas de conservación de suelo e infiltración de agua dentro de las fincas productoras de café, como parte de las obras de mantenimiento del cultivo	Obras de conservación de suelo y agua del cultivo de café promovidas	MAG, Consejo Salvadoreño del Café (CSC)	Adaptación y Mitigación	2022-2026
4.4.2 Promoción del uso de prácticas sostenibles en el cultivo del café	Promovida la aplicación de prácticas sostenibles en el cultivo de café	Áreas de cultivo de café con prácticas sostenibles implementadas	MAG, CSC	Adaptación y Mitigación	2022-2026
4.4.3 Promoción de investigaciones con el sector académico sobre variedades de café resistentes a los cambios en el clima y prácticas con tecnologías sostenibles	Desarrollo de investigación sobre especies y variedades de café que se adapten a cambios en las condiciones climáticas	Investigaciones desarrolladas	MAG, CSC	Adaptación	2023-2026
4.4.4 Gestión del financiamiento para el desarrollo de la NAMA para el cultivo de café	Disponer de fondos para la elaboración de la NAMA de café	NAMA de Café desarrollada	MAG, CSC, MARN	Adaptación y Mitigación	2023-2026

Acción Estratégica 5: Fortalecimiento de capacidades institucionales y de productores, para la transición a una agricultura resiliente al cambio climático					
Objetivo de la AE 5: Fortalecer capacidades del personal responsable de realizar extensión, investigación y transferencia de conocimiento en temas relacionados al cambio climático					
Meta: Fortalecimiento del personal que desarrolla actividades de investigación, transferencia y extensión agropecuaria del MAG Fortalecer laboratorios de investigación y diagnóstico que permitan la generación de información referente al cambio climático.					
Indicador: Número de productores y personal técnico de extensión, investigación y transferencia de conocimiento participa de los procesos de fortalecimiento en temas de cambio climático. Laboratorios de investigación y diagnósticos fortalecidos.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de acción	Período de ejecución
4.5.1 Fortalecimiento de capacidades por expertos en cambio climático, para la implementación de una agricultura resiliente y adaptada	Desarrollo de actividades de fortalecimiento de capacidades del personal técnico, extensionistas y productores en temas de cambio climático	Actividades de fortalecimiento de capacidades del personal técnico y extensionistas del MAG en temas de cambio climático, desarrolladas Capacidades técnicas fortalecidas	MAG, MARN	Adaptación y mitigación	2023-2025
4.5.2 Fomento de intercambio de experiencias exitosas de acciones resilientes al cambio climático en el sector agropecuario	Intercambio de experiencias para la aplicación de acciones de resiliencia al cambio climático	Número de intercambios realizados	MAG, MARN	Adaptación	2023-2025

Componente 5. Gestión de los recursos hídricos para la adaptación y la mitigación al cambio climático

Uno de los grandes desafíos del país frente al cambio climático es lograr seguridad hídrica, a partir de la cual la población y las diferentes actividades que demandan este recurso, tengan acceso al mismo en cantidad y calidad necesaria y de forma oportuna para lograr el desarrollo humano, económico y ambiental sostenible.

El cambio climático representa una gran amenaza para los recursos hídricos del país, que se adiciona a los cambios de uso de suelo, el aumento en las demandas del agua, la contaminación y el uso ineficiente del recurso, entre otros factores que afectan su disponibilidad y aptitud.

Las sequías recurrentes ocurridas entre los años 2012-2015 y 2018 en el país, generaron una disminución de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, focalizada en la zona oriental y occidental (Ver Gráfico 2). A nivel de aguas superficiales, en el año 2015, estas disminuciones llegaron incluso a reducciones del 90% con relación a sus caudales promedios históricos de la época seca en la región oriente del país; mientras que, para el caso de las aguas subterráneas, se registraron disminuciones continuas y progresivas en algunos pozos de monitoreo de la red de aguas subterráneas nacional. Incluso para los años en que se han producido eventos extremos de lluvias, aunque se eleva el nivel freático de los pozos, estos no logran recuperar el nivel que tenían en años anteriores (Ver Gráfico 3).

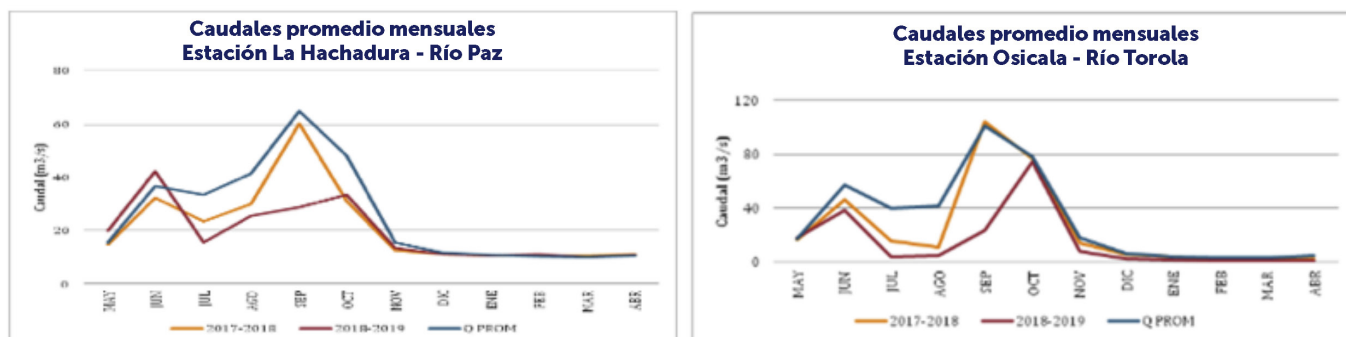


Gráfico 2. Caudales promedio mensuales en estaciones La Hachadura y Osicala respectivamente.

Fuente: Gerencia de Hidrología, Dirección del Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales del MARN.

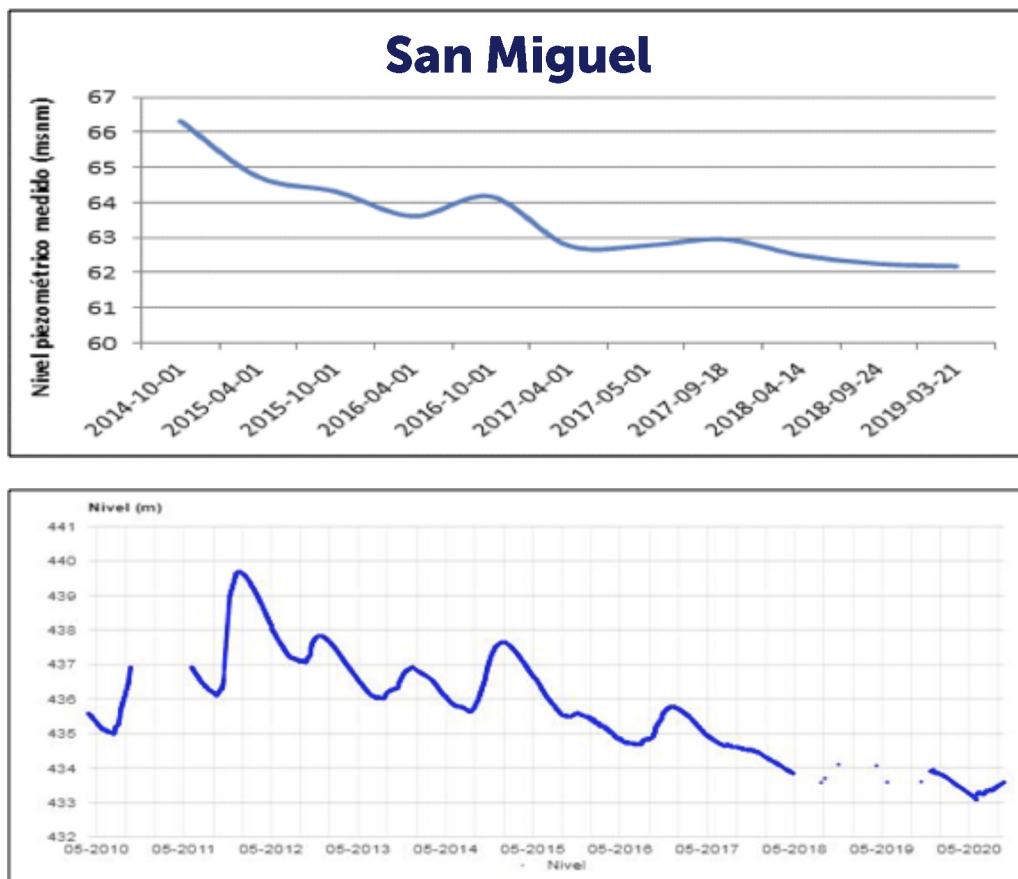


Gráfico 3. Niveles piezométricos medidos (msnm) en pozo de San Miguel y Nejapa respectivamente.

Fuente: Gerencia de Hidrología, Dirección del Observatorio de Amenazas y Recursos Naturales del MARN.

En cuanto a aptitud del recurso hídrico, el más reciente Informe de Calidad de agua de los ríos de El Salvador del año 2020 (MARN, 2021b), pone en evidencia la baja calidad de éste, registrando el 71.3% de los sitios monitoreados con calidad “mala”, el 21.3% con calidad “regular” y un 7.4 % con calidad de agua “pésima”, lo cual no solo incide en la disponibilidad del recurso, sino también en la generación de GEI como dióxido de carbono, metano y óxido nitroso.

Las demandas hídricas se verán afectadas para su suministro, con la disminución del recurso que se puede generar por el cambio climático. De acuerdo con el Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (MARN, 2017c), las mayores demandas provienen del riego (53.2%) y el consumo humano (27.2%), presentando eficiencias bajas en la distribución, del 21% para la demanda de riego y, pérdidas en la distribución para el abastecimiento humano, de alrededor del 47%.

Por otro lado, de acuerdo con estudios realizados por CEPAL en 2010 y 2018, El Salvador es el país de la región centroamericana con mayor intensidad de uso del agua y uno de los que tiene menor disponibilidad media del recurso entre los países de América Latina, respectivamente, como se ilustra en el Gráfico 4 y Figura 1.

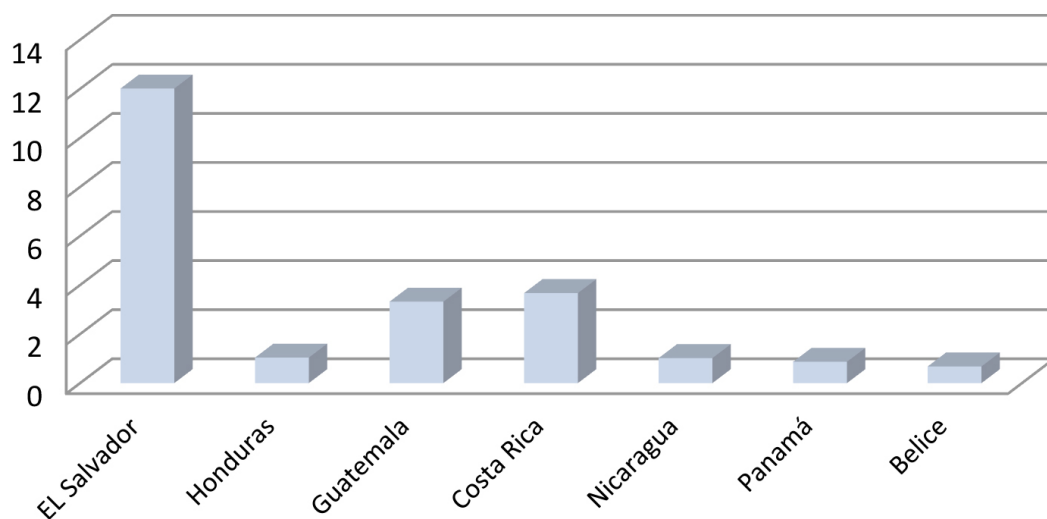


Gráfico 4. Comparativo Índice de intensidad de uso del agua en Centroamérica, 2010 (%)
Fuente: CEPAL, 2010c.

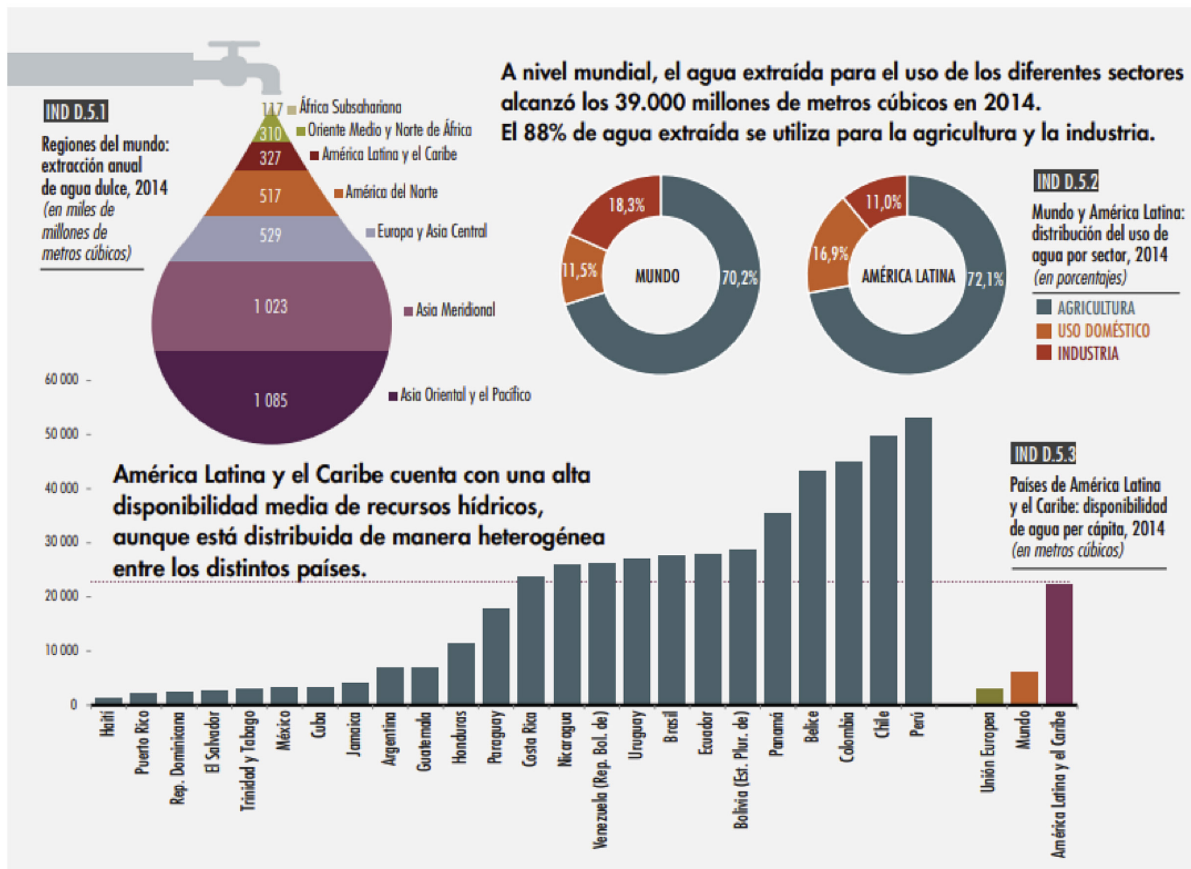


Figura 1. Disponibilidad media de recursos hídricos en países de América Latina y el Caribe.

La situación actual del recurso hídrico se vuelve compleja con los escenarios climáticos (MARN 2018a) (Ver figura 2) que indican cambios en las variables, temperatura y precipitación para horizontes temporales 2021-2050 y 2070-2100. De acuerdo con estas proyecciones, la temperatura media del aire presentará posibles incrementos que varían entre 1.5 y 4.5 °C, con los incrementos superiores para el escenario RCP8.5 al año 2100; mientras que para la precipitación, esas variaciones rondan en una disminución entre 15% y 35% para el mismo año, presentando las mayores reducciones en la zona del Corredor Seco.

Precipitación (mm) para El Salvador

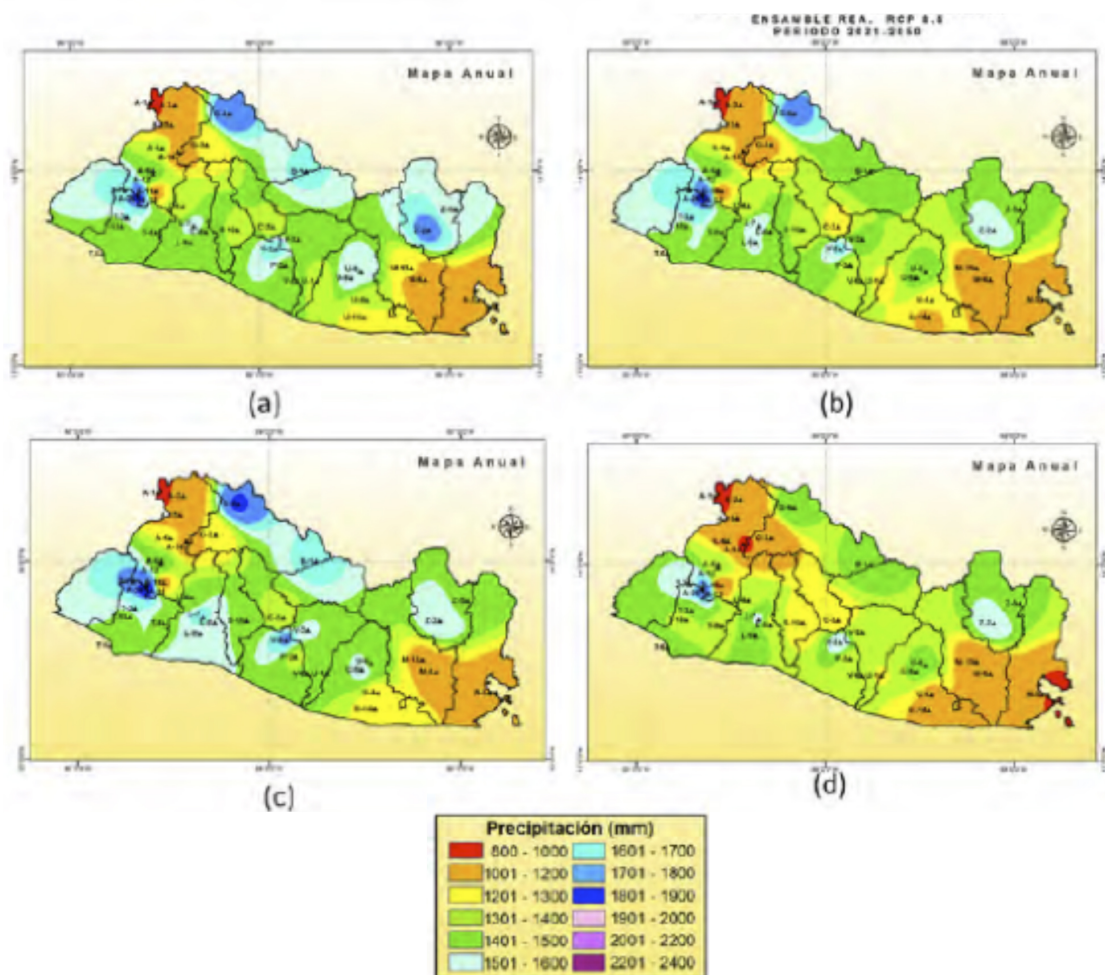


Figura 2. Climatologías futuras de la precipitación anual, proyectadas por el ensamble multimodelo para los periodos 2021-2050: Escenario (a) RCP 2.6 y (b) RCP 8.5; y 2071-2100: Escenario (c) RCP 2.6 y (d) RCP 8.5.

Fuente: MARN, 2018a.

Modelaciones hidrológicas realizadas por el MARN (Ver Gráfico 5), teniendo como base los escenarios climáticos indicados, que presentan resultados de incremento de la evapotranspiración del orden del 20 al 27% para el año 2050, con el escenario RCP2.6, e incrementos entre el 22 y 34% para el escenario RCP8.5 al 2100. En cuanto a las aportaciones de caudal, las modelaciones muestran porcentajes de cambio entre 0% y aproximadamente 15% para el año 2050, para los diferentes RCP considerados, y reducciones hasta del 30% para el escenario RCP 8.5 al año 2100.

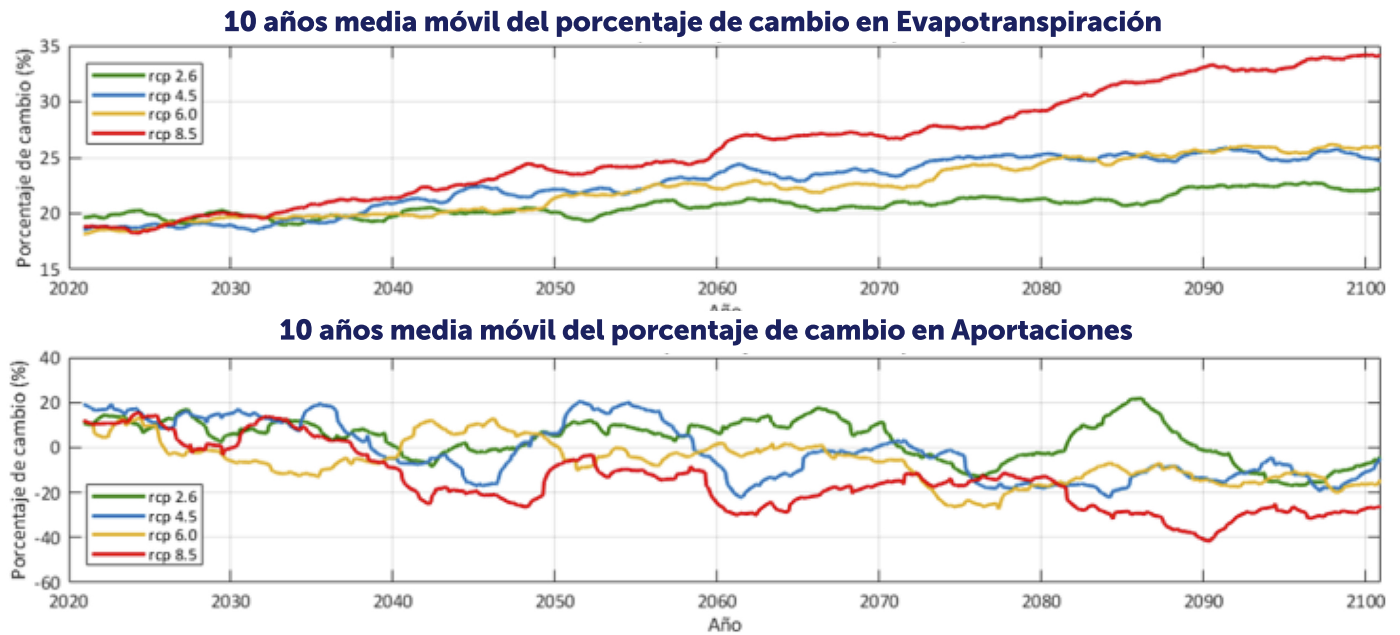


Gráfico 5. Modelaciones hidrológicas de evapotranspiración y aportaciones

Fuente: Gerencia de Hidrología, Dirección del Observatorio de amenazas y Recursos Naturales del MARN.

Al mismo tiempo, es importante considerar que la ocurrencia de eventos extremos como tormentas y huracanes, convierten al agua en un peligro con el desbordamiento de ríos e inundaciones, que afectan a la población, medios de vida, bienes e infraestructura, ecosistemas y biodiversidad. Este panorama demanda acciones dirigidas a la adaptación en la gestión del recurso hídrico, a fin de lograr su resiliencia; pero al mismo tiempo, que contribuyan a reducir las emisiones que se generan por su uso y disposición inadecuados. Forman parte de esas acciones, el establecimiento de espacios y legislación que den el marco de actuación, como los siguientes.

Con base al artículo 48 de la Ley del Medio Ambiente, relativo a que el MARN promoverá el manejo integrado de cuencas hidrográficas, el Comité Interinstitucional Nacional de Cuencas Hidrográficas (CINACH) fue restablecido en el año 2020. Es coordinado por el MARN y está conformado por un nivel estratégico y un nivel técnico. Actualmente las instituciones que lo integran son el MAG, Ministerio de Salud,

MOPT, Ministerio de Gobernación y Desarrollo Territorial, Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) y la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL). El objetivo del CINACH es realizar la planificación, gestión y uso sostenible de las cuencas hidrográficas.

La Ley General de Recursos Hídricos, aprobada en diciembre de 2021, normará la gestión del agua fundamentada en los derechos, usos y aprovechamientos diversos, así como en la protección, conservación y recuperación de cuencas hidrográficas y de ecosistemas en su ciclo hidrológico. Además, creará la institucionalidad para articular los usos y aprovechamientos del recurso, desarrollará instrumentos de planificación técnicos, legales y económicos, y promoverá las coordinaciones públicas, privadas y con la sociedad civil para la gestión integral del recurso, por lo que constituye una oportunidad para el desarrollo de medidas y actuaciones climáticas.

Objetivo

Disminuir la vulnerabilidad del recurso hídrico e incrementar la resiliencia ante el cambio climático, a través de su gestión integral, que mejore las condiciones de disponibilidad en cantidad y calidad del agua.

Acciones estratégicas

Acción Estratégica 1. Manejo, protección, gestión y conservación del recurso hídrico como medida de adaptación al cambio climático

Las condiciones actuales y proyectadas del recurso hídrico en El Salvador, incluyendo los escenarios de cambio climático y los posibles impactos a los que el país estará sometido, indican la urgente necesidad de continuar fortaleciendo las acciones que permitan generar seguridad hídrica en un horizonte de tiempo de mediano y largo plazo.

Esta acción estratégica se encuentra en sintonía y refuerza las acciones del Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos y, las acciones planteadas para

este sector en las NDC, como medidas que fomentan la adaptación y la generación de condiciones que contribuyan a mantener y conservar el recurso hídrico y proteger de los riesgos que se generan con el agua por el cambio climático.

Acción Estratégica 2. Reducción de emisiones de GEI a través del tratamiento y descarga de aguas residuales domésticas e industriales

Los altos índices de contaminación de las fuentes hídricas del país, reflejados en el Informe de calidad de agua 2020, generan emisiones de GEI a través del vertido de aguas sin tratar a las fuentes hídricas.

La emisión de GEI de la categoría “Tratamiento y descarga de aguas residuales”, del Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero, indica un valor de 771.4 kTon de CO₂eq (649.1 aguas residuales domésticas y 122.3 aguas residuales industriales) que representan el 41.2% de las emisiones totales del sector Residuos, las cuales es necesario disminuir no sólo por la implicación en temas de mitigación de GEI, sino también porque el mejoramiento en el tratamiento y la descarga de aguas residuales conlleva a la mejora de la calidad de agua para disponibilidad de las diferentes demandas hídricas.

La categoría “Tratamiento y descarga de aguas residuales”, incluye las emisiones de metano que se producen por la descomposición anaeróbica bacteriana de materia orgánica en instalaciones de aguas servidas y del procesamiento de alimentos y otras instalaciones industriales durante el tratamiento de las aguas residuales; y las emisiones de óxido nitroso (N₂O) producido por bacterias en el tratamiento y la eliminación de aguas residuales. Es por ello que acciones que conduzcan a la gestión adecuada en ambos procesos, resultan de gran valor.

La matriz de acciones estratégicas se presenta en la Tabla 8.

Tabla 8. Acciones estratégicas del Componente Gestión de los recursos hídricos para la adaptación y la mitigación al cambio climático

Acción Estratégica 1. Manejo, protección y conservación del recurso hídrico como medida de adaptación al cambio climático					
Objetivo de la AE 1: Promover la Gestión integral de recursos hídricos, con el fin de mejorar y asegurar la disponibilidad de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, disminuyendo la vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático.					
Meta: Protección e incremento de los recursos hídricos superficiales y subterráneos a nivel nacional.					
Indicador: Incremento en los caudales promedios (media móvil) de ríos prioritarios de El Salvador. Disminución de caudales máximos en sitios ubicados aguas abajo de infraestructura hidráulica de regulación de caudales. Incremento de los niveles freáticos (msnm) en pozos de medición de la red de aguas subterráneas de El Salvador.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
5.1.1 Implementación de un marco normativo del recurso hídrico que contemple el cambio climático como tema crítico que debe ser abordado, para disminuir la vulnerabilidad de este sector	Marco normativo de recurso hídrico incorporando el cambio climático: Actualizado el Reglamento de Desarrollo Territorial y planificación del AMSS Actualizado el mapa hidrogeológico y balance hídrico con escenarios de cambio climático para el AMSS Elaboración del Plan de Gestión de Zonas de Recarga Fortalecidos los Planes de seguridad del agua resilientes al clima Actualizada la Política Nacional de Gestión Integrada del Recurso	Número de normativas, reglamentos y guías modificados o elaboradas e implementadas	Autoridad Salvadoreña del Agua (ASA), MARN, ANDA, MOPT, MAG, MINSAL, OPAMSS	Adaptación y mitigación	2022-2025

	Hídrico	Elaborada la Política de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas Elaboración de una propuesta de Ley de Cuencas Hidrográficas Actualizar el Anteproyecto de Ley de Riego y Drenaje, incorporando el cambio climático Zonificación de áreas de interés para protección de sectores de recarga y vulnerabilidad acuífera para el AMSS Elaboradas las guías para la adecuada cosecha del agua o gestión sustentable de aguas lluvias Elaboradas guías técnicas que consideren la mitigación del impacto hidrológico en proyectos que generen superficies impermeables en el AMSS Cuencas hidrográficas prioritizadas, con un manejo integral Instrumentos normativos y técnicos sobre gestión integrada	Planes o normativa para el manejo de cuencas que consideren el tema de cambio climático	MARN, ANDA, MOPT, MAG, MINSAL, CEL	Adaptación	2023-2026
--	---------	--	---	------------------------------------	------------	-----------

mantenimiento y recuperación de cauces y disminución de la erosión; disminución de riesgos de inundación y deslizamientos, y provisión de agua	de cuencas elaborados Zonas de recarga hídrica con medidas y/o acciones de protección y restauración	Número de planes de gestión de las principales zonas de recarga acuífera definidas en el Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (PNGIRH) elaborados e implementándose Medidas de conservación y restablecimiento de cauces de ríos realizadas Número de sitios prioritarios del PNGIRH y otros ecosistemas (áreas naturales protegidas, sitios Ramsar, cuencas prioritarias), con medición de caudales ambientales Política de gestión integrada de cuencas elaborada Capacitaciones realizadas sobre cultura del agua y buenas prácticas de uso del agua			
5.1.3 Gestión, diseño y construcción de	Infraestructura hidráulica para la adaptación al cambio climático	Número de obras de infraestructura hidráulica	MOPT, MAG, MARN, ASA,	Adaptación	2022-2026

infraestructura hidráulica de adaptación al cambio climático	diseñada y construida	de importancia nacional para la conservación y regulación de caudales	OPAMSS		
		Construcción de lagunas de laminación para el control de inundaciones en el AMSS			
		Número de obras para la retención e infiltración de agua (canaletas, pozos, módulos de retención, entre otros) en zonas de recarga hídrica y en zonas urbanas realizadas			
		Número de obras para la captación y reservorio de aguas lluvias en zonas prioritarias del Corredor Seco realizadas			
	Instrumentos técnicos normativos para promover la construcción de sistemas que reduzcan el impacto hidrológico, enfocada a la adaptación al cambio climático en el AMSS	Número de proyectos que consideren sistemas de mitigación de impacto hidrológico en su diseño presentados en trámites de OPAMSS			
5.1.4 Promoción de acciones para el uso eficiente del agua mediante la reducción	Elaborados y divulgados los lineamientos para el uso eficiente del agua	Lineamientos para el uso eficiente del agua y número de eventos de socialización realizados	ANDA, ASA, MARN	Adaptación	2023-2026

de pérdidas de agua no contabilizada en el ámbito urbano, la formulación de lineamientos para el uso eficiente del agua; el fomento del reúso de agua tratada y el impulso de la investigación y tecnologías para el uso eficiente del agua, entre otras	Revisada, diseñada y ampliada la red de distribución de agua potable para la reducción de pérdidas de agua no contabilizada en el ámbito urbano Realizada una investigación sobre tecnologías y uso eficiente del agua	Reducción del % del agua no contabilizada en área urbana Documentos de investigación de tecnologías para el uso eficiente del agua	MARN, ANDA, ASA	Adaptación	2022-2026
5.1.5 Monitoreo y evaluación del recurso hídrico con fines de gestión de la disponibilidad hídrica y gestión del riesgo climático	Monitoreo, evaluación, actualización de registros y catastros de usos y usuarios Monitoreo y gestión de manera sostenible de los acuíferos Determinación de riesgos climáticos por inundaciones y sequías para el territorio nacional, para condiciones actuales y para escenarios climáticos disponibles	Registro y catastro de usos y de usuarios del recurso hídrico actualizado Reportes o informes de monitoreo sobre acuíferos Sistema de monitoreo hidrometeorológico implementado y/o reforzado Riesgos y escenarios climáticos por inundaciones y sequías, elaborados			

Acción Estratégica 2. Reducción de emisiones de GEI a través del tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales					
Objetivo de la AE 2: Reducir las emisiones de GEI relacionadas con el vertido inadecuado de las aguas residuales domésticas e industriales.					
Meta: Disminución de la emisión de GEI en el sector residuos debido a tratamiento y descarga de aguas residuales					
Indicador: Toneladas de CO ₂ eq disminuidas en el sector residuos, por el mejoramiento en el tratamiento y descarga de aguas residuales, domésticas e industriales. Porcentaje de sitios de la red de calidad de agua nacional, con calidad "buena". Porcentaje de aumento de la cobertura del tratamiento de aguas residuales.					
Acción Específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
5.2.1 Monitoreo y/o mapeo de plantas de tratamiento en funcionamiento y de vertidos de aguas residuales	Fortalecimiento y actualización continua de catastro de plantas de tratamiento de aguas residuales Elaborado el catastro de vertidos de aguas residuales en fuentes hídricas y alcantarillado	Catastro de vertidos de agua Mapeo de plantas de tratamiento de aguas residuales	MARN, ANDA	Mitigación	2022-2025
5.2.2 Implementación de acciones que contribuyan a descontaminar ríos prioritarios del país	Proceso de tratamiento de descarga y descontaminación de ríos, que sea eficiente, incluya el ahorro de energía, agua y disminuya emisiones de GEI Aumento de la cobertura de alcantarillado Diseño, construcción	Porcentaje de cobertura de alcantarillado No. de plantas de tratamiento de aguas residuales en zonas prioritarias, diseñadas, construidas y/o rehabilitadas Acciones de saneamiento a nivel	MARN, ANDA	Mitigación y adaptación	2022-2025

Acción Estratégica 2. Reducción de emisiones de GEI a través del tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales					
Objetivo de la AE 2: Reducir las emisiones de GEI relacionadas con el vertido inadecuado de las aguas residuales domésticas e industriales.					
Meta: Disminución de la emisión de GEI en el sector residuos debido a tratamiento y descarga de aguas residuales					
Indicador: Toneladas de CO ₂ eq disminuidas en el sector residuos, por el mejoramiento en el tratamiento y descarga de aguas residuales, domésticas e industriales. Porcentaje de sitios de la red de calidad de agua nacional, con calidad "buena". Porcentaje de aumento de la cobertura del tratamiento de aguas residuales.					
	y/o rehabilitación de plantas de tratamiento de aguas residuales en zonas prioritarias	Promoción de acciones de saneamiento a nivel rural para reducir vulnerabilidad	rural para reducir la vulnerabilidad promovidas		
5.2.3 Actualización e implementación de normativa y lineamientos para el tratamiento y vertido de aguas residuales domésticas e industriales, considerando sistemas con bajas emisiones de GEI, ahorro de energía, agua y adecuada gestión de lodos	Reglamentación de tratamiento y vertidos de aguas residuales domésticas e industriales actualizada	Reglamento elaborado e implementado	MARN	Mitigación	2024
5.2.4 Identificación y promoción de tecnologías de	Elaboradas guías para la selección de tecnologías para el	Número de guías elaboradas	MARN	Mitigación y adaptación	2024-2025

Acción Estratégica 2. Reducción de emisiones de GEI a través del tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales				
Objetivo de la AE 2: Reducir las emisiones de GEI relacionadas con el vertido inadecuado de las aguas residuales domésticas e industriales.				
Meta: Disminución de la emisión de GEI en el sector residuos debido a tratamiento y descarga de aguas residuales				
Indicador: Toneladas de CO ₂ eq disminuidas en el sector residuos, por el mejoramiento en el tratamiento y descarga de aguas residuales, domésticas e industriales. Porcentaje de sitios de la red de calidad de agua nacional, con calidad "buena". Porcentaje de aumento de la cobertura del tratamiento de aguas residuales.				
tratamiento de aguas residuales domésticas de tipo industrial	tratamiento de aguas residuales domésticas y de tipo industrial en zonas prioritarias, incluyendo costero marinas.	Número de guías implementadas		

Componente 6. Mitigación y resiliencia al cambio climático en el sector Energía y Transporte

El suministro de energía eléctrica del país para el año 2018, fue principalmente con recursos renovables (56.9%), mientras el 25.9% fue suministrado mediante importaciones del Mercado Eléctrico Regional y el 17.2% a partir de recursos derivados del petróleo (Ver Gráfico 6). Esta última fuente ha reducido su participación progresivamente, en ventaja de las renovables y de las transacciones regionales (CNE, 2020).

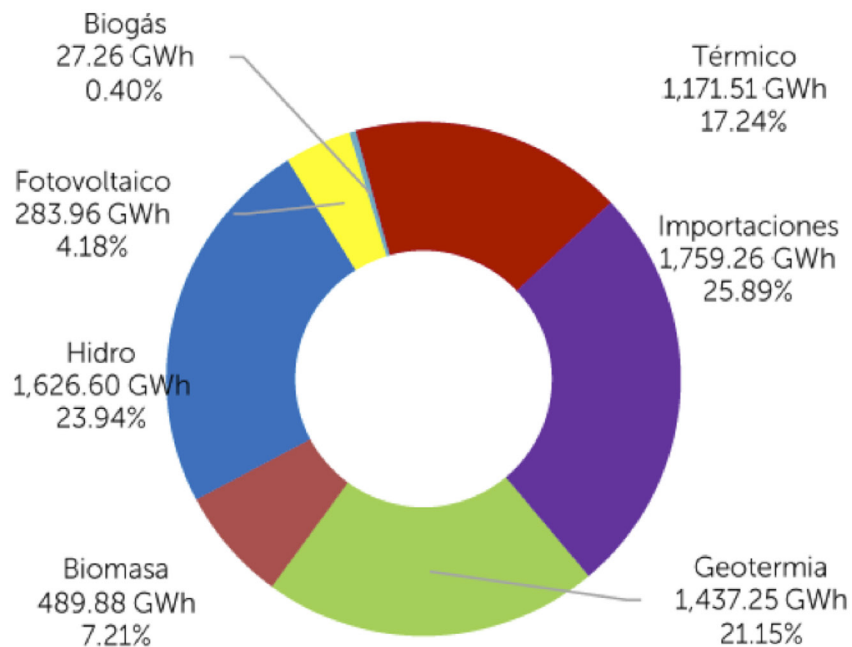


Gráfico 6. Matriz de Generación Eléctrica, El Salvador 2018
Fuente: CNE (2020).

Al mismo tiempo, las energías renovables -hidroeléctrica, biomasa, solar y geotérmica- alcanzaron un 64.3% de la capacidad eléctrica instalada total del país. Desde 2015, la generación de energía solar fotovoltaica se ha multiplicado casi diez veces, alcanzando los 273 megavatios (MW) en 2019 (IRENA, 2020).

Para el 2018, alrededor del 97% de la población del país alcanzó acceso a energía eléctrica, reflejando un incremento importante, quedando por cubrir a población que habita en zonas rurales. Ese avance, no obstante, puede verse afectado producto del cambio climático, principalmente por la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos, tanto en aumento de precipitaciones como en sequías que puedan incidir en la infraestructura energética y en la generación de energía.

Si se consideran los escenarios de cambio climático que se proyectan para el período 2071- 2100 (un comportamiento de las precipitaciones que muestra cambios o disminuciones entre 20% a 26 % para todos los escenarios), es de prever que las hidroeléctricas se enfrentarán a posibles disminuciones del caudal hídrico y, por ende, de su producción eléctrica. El perfil de riesgo climático del país, elaborado por USAID en 2017, indica que para finales del presente siglo se proyecta entre un 33%-53% de disminución en la capacidad de generación en la cuenca del Lempa, incidiendo en la seguridad energética del país.

El Salvador ha sido un país fuertemente importador de energía. Según el Inventario de Gases Efecto Invernadero (MARN, 2018a), el país importó el 70.1 % de la energía que requería, siendo las fuentes de energía más consumidas, los combustibles de origen fósil altamente utilizados, principalmente en el sector transporte. Asimismo, muestra que -de las emisiones totales de GEI del país- el 30.7% provienen del sector Energía, y de éste el 97.1% corresponde a actividades de quema de combustibles, predominando el consumo de combustibles fósiles, especialmente para el transporte terrestre y la industria de generación de energía.

En cuanto a la eficiencia energética, en el país se han realizado acciones importantes de fomento de ahorro y uso eficiente de la energía en diversos sectores, tanto público

como privado. Por ejemplo, durante los últimos años, las empresas distribuidoras han tenido una participación activa en iniciativas y campañas impulsadas por el Consejo Nacional de Energía (CNE), entre ellas el Programa El Salvador Ahorra Energía y, la operación de la planta de Gas Natural, a partir del uso de tecnología más eficiente para la combustión del combustible y el incremento de la generación renovable con tecnología más eficiente. No obstante, debe avanzarse en más acciones estratégicas que den un impulso aún mayor, generalizado y sostenible de la eficiencia energética.

La aprobación de la Política Energética Nacional 2020-2050, es una muestra clara de la postura del país para garantizar el abastecimiento y consumo de recursos energéticos que el país demanda bajo un enfoque de sostenibilidad, modernización, eficiencia, seguridad y neutralidad de carbono durante los próximos 30 años. Y puntualiza como una finalidad, alcanzar las metas nacionales de mitigación y adaptación al cambio climático y de desarrollo sostenible del sector energético, adoptadas en convenios y tratados internacionales, que se transversalizan en los cinco ejes estratégicos que la componen.

Respecto del subsector Transporte, el parque vehicular ha mostrado una tendencia creciente. En el período 2000-2009, el registro promedio anual nacional fue de 33,954 unidades, mientras que en el año 2016 se registraron 99,506 unidades, lo que indica un incremento del 229% con respecto a ese año. Para el año 2017 se alcanzó un aproximado total de un millón de unidades registradas en el país (MARN, 2020 con datos de VMT), y a enero del año 2022 el padrón de vehículos inscritos registró 1,486,182 unidades (VMT, 2022), concentrándose el 36.1% en el departamento de San Salvador. En el Gráfico 7 se muestra la evolución de la composición vehicular más representativa del país en el período 2000-2017.

Lo anterior constituye un punto fuerte de interés, considerando que del 97.1% de las emisiones de GEI causadas por actividades de quema de combustibles del sector Energía, el 47% son generadas en el subsector transporte.

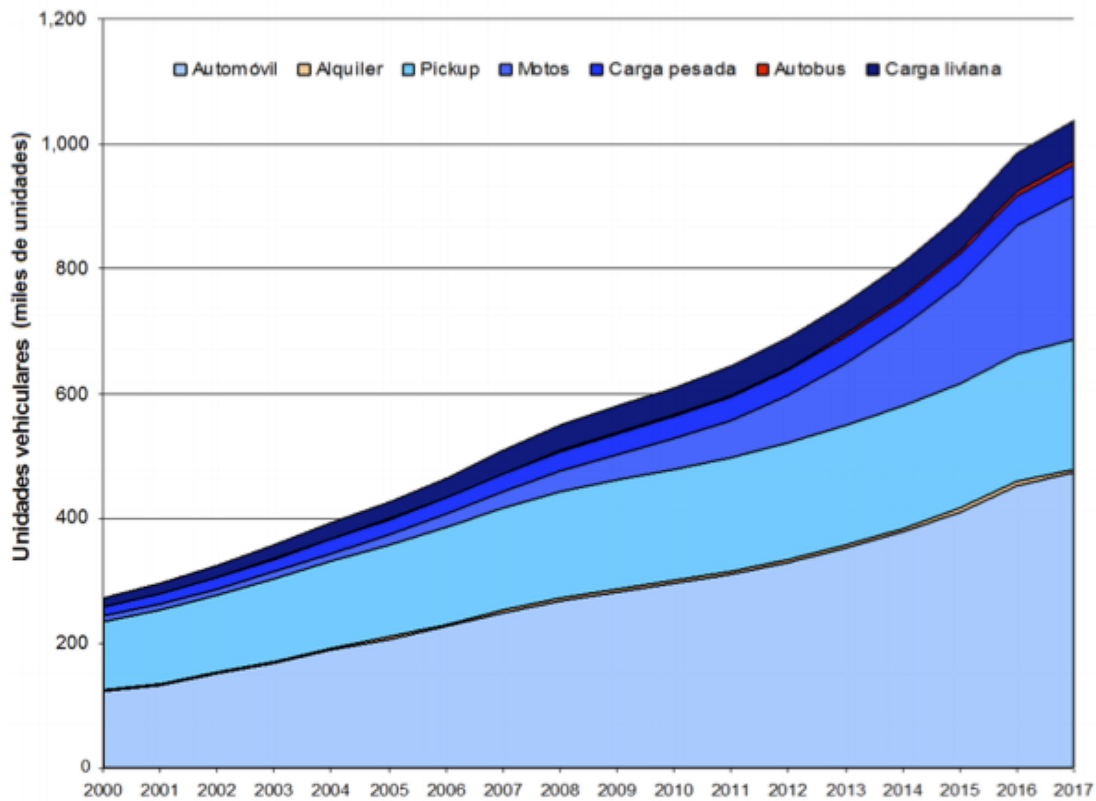


Gráfico 7. Composición del parque vehicular de El Salvador y su evolución histórica en el período 2000-2017.

Fuente: MARN, 2020.

De acuerdo con el estudio Establecimiento de línea base para la economía de combustibles de los vehículos ligeros, publicado en el año 2020 en el marco del proyecto “Combustibles limpios y vehículos más eficientes de El Salvador”, el comportamiento de producción de emisiones de CO₂ por kilómetro de los vehículos livianos del país, muestra datos entre 243.09 g CO₂/km para el año 2005 y 216.32 g CO₂/km para el año 2016; esto se debió al aumento de la cantidad de vehículos de mayor rendimiento o más eficientes (kilómetros por galón) y a la mejora de la calidad de los combustibles; no obstante esos valores están por encima de los valores de emisiones de otros países de la región y del mundo.

Considerando el consumo de combustibles y las emisiones vehiculares las cuales tienen un impacto en términos de emisión de CO₂ y en la calidad del aire se hace necesario avanzar en medidas y acciones que contribuyan a regular la eficiencia

de vehículos y calidad de combustibles, y de esta forma reducir dichas emisiones. En concordancia con las nuevas metas del sector energía, establecidas en las NDC presentadas por El Salvador ante la CMNUCC, se apuesta por continuar con la actualización y creación del marco legal relacionado, la promoción de la diversificación de la matriz energética nacional, priorizando e impulsando el desarrollo y uso generalizado de las energías renovables, la eficiencia energética y otras acciones que robustezcan los compromisos definidos.

Se trabajará con énfasis en la implementación de la Política Energética Nacional 2020-2050, estableciendo una reducción de emisiones anuales (para 2030, respecto a un Escenario Tendencial o BAU desde 2019) de 640 kTon CO₂Eq por actividades de quema de combustibles fósiles en el Sector Energía y hasta una reducción de emisiones anuales de 819 kTon CO₂Eq en las mismas actividades y sector. Para transporte, se enfocará en la implementación de tecnologías y modos sostenibles y alternativos de movilidad.

Objetivo

Impulsar acciones para una transición energética justa, accesible y equitativa basada en el uso de energías renovables y el fomento de la movilidad sostenible, que coadyuven a la reducción de emisiones de GEI para un desarrollo socioeconómico resiliente.

Acciones Estratégicas

Acción Estratégica 1. Fomento del uso de recursos renovables para la generación de energía eléctrica e implementación de medidas de eficiencia energética para la reducción de emisiones de CO₂

La utilización de tecnologías a partir de energías renovables va en incremento rápidamente y la tendencia es hacia un mayor porcentaje en la implementación de su utilización, lo cual debe ser aprovechable en el planteamiento de escenarios de mitigación de emisiones de GEI más ambiciosos y en las proyecciones de inversión y desarrollo de tecnologías e infraestructura con desarrollo sostenible, con la intención de alcanzar la accesibilidad universal a la energía en los sectores y poblaciones del país.

Las energías renovables ofrecen una amplia gama de alternativas para suministrar electricidad, energía térmica y mecánica, producir combustibles capaces de cubrir variadas necesidades energéticas, algunas de ellas de fácil consumo en el lugar donde se generan, lo cual es favorable para áreas rurales y algunas semiurbanas; mientras que otras pueden ser adoptadas como provisión para uso particular en industrias y comercios, como cogeneración de electricidad y su integración en redes de suministro energético.

El país posee una alta viabilidad de recursos naturales renovables. Para el año 2018 el 78.5% del consumo de recursos energéticos primarios provino de fuentes renovables mientras que el 21.4% de sustratos orgánicos (desechos sólidos y desperdicios animales). Del total de recursos primarios, el 60.8%, fue utilizado para la producción de energía eléctrica (hidroenergía, geotermia, energía solar, bagazo de caña de azúcar y otra biomasa), 21.6% en la industria azucarera para producción de calor (bagazo de caña de azúcar) y energía eléctrica y, 17.6% para actividades de cocción o producción de carbón vegetal (leña) (CNE, 2020).

Respecto de la eficiencia energética, es necesario el desarrollo de acciones dirigidas a la revisión y/o reformulación de un marco normativo que soporte su masificación, el fortalecimiento o creación de capacidades técnicas en actividades de la cadena energética del subsector eléctrico, el habilitar condiciones para la inversión en tecnología más eficiente y el impulso en la implementación de sistemas de gestión de energía de mayor calidad.

Acción Estratégica 2. Desarrollo de acciones para el impulso de la movilidad sostenible

La reducción de emisiones en el sector del transporte trae consigo una mejora en la calidad del aire y en la salud, siendo un cobeneficio de la gestión, el descongestionamiento del tráfico -principalmente- en zonas urbanas y de mayor concentración poblacional. Los acuerdos internacionales para transferencia de tecnología y fortalecimiento de capacidades pueden propiciar el desarrollo del país en la transición del transporte hacia la movilización eléctrica u otras formas de movilización sostenibles para lograr la descarbonización del transporte (especialmente el urbano colectivo y el de flotas de transporte terrestre institucionales como un primer paso).

Los cambios de modos de transporte, de un número reducido de pasajeros a numerosos pasajeros, las opciones de otras fuentes de combustibles, así como la planificación urbana de los usos del suelo y del transporte no motorizado, ofrecen oportunidades para mitigar las emisiones de GEI, dependiendo de las condiciones y las políticas locales. Por lo que se hace necesaria la intervención regulatoria y tecnológica para hacer una transición ordenada y eficiente.

La tecnología de movilidad eléctrica está tomando fuerte impulso en la región latinoamericana y del Caribe. Afrontar el reto de la implementación de los vehículos eléctricos conlleva la preparación de un contexto legal normativo y de soluciones de inversión y tecnologías sostenibles, propiciar acciones gubernamentales que provean los medios adecuados tales como marcos institucionales políticos, de incentivos y de regulación para procurar inversiones y transferencia de tecnología en la implementación de la movilidad eléctrica a nivel nacional, que contribuya a lograr reducciones de emisiones GEI principalmente en áreas urbanas con alta concentración de personas y fuerte carga vehicular, a una escala significativa en pro de disminuir la contaminación atmosférica, ante el desafío del cambio climático y contribuir a mejorar la salud de la población.

Las posibilidades de mitigación a medio plazo de las emisiones de CO₂ del sector de la aviación, pueden ser el resultado de la mayor eficiencia del combustible que se logra a través de una variedad de medidas que incluyen tecnología, operaciones y gestión del tráfico aéreo; no obstante, se prevé que tales mejoras sólo compensen de modo parcial el aumento de las emisiones de la aviación. El potencial de mitigación total en el sector, tendría que afrontar también los impactos climáticos de otros gases distintos al CO₂ de las emisiones de la aviación.

En esta línea, desde el año 2017, el país se unió al Plan de Compensación y Carbono para la Aviación Internacional (de la Organización de Aviación Civil Internacional), que tiene por objeto tratar de mantener las emisiones en el mismo nivel de las del año 2020, mediante una serie de medidas e iniciativas que se deben desarrollar en la planificación estatal.

La matriz de acciones estratégicas se presenta en la Tabla 9.

Tabla 9. Acciones estratégicas del Componente Mitigación y resiliencia al cambio climático en el sector Energía y Transporte

Acción Estratégica 1. Fomento del uso de recursos renovables para la generación de energía eléctrica e implementación de medidas de eficiencia energética para la reducción de emisiones de CO2					
Objetivo de la AE 1: Reducir las emisiones GEI que genera el sector energético mediante la utilización de energías renovables, el aumento de la eficiencia energética, el desarrollo de investigación sobre los impactos, vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático.					
Meta: Desarrollo de medidas de mitigación para la reducción de GEI aumentando el suministro de energías renovables y prácticas de eficiencia energética en diferentes sectores a nivel nacional, con principios de universalidad y equidad.					
Indicador: Número o cantidad de proyectos de energías renovables implementados y en funcionamiento en el país. Porcentaje de contribución de las energías renovables en la generación de energía eléctrica nacional. Porcentaje de reducción de emisiones GEI generadas por el sector energía.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
6.1.1 Promover la creación y desarrollo de un programa nacional de incentivos para fomentar la generación y uso de tecnologías de aprovechamiento de recursos energéticos renovables	Incentivos para el fomento de generación y uso de recursos renovables	Programa de incentivos para recursos energéticos renovables elaborado	CNE, MINEC, MH, MARN, MAG	Mitigación	2023-2024
6.1.2 Creación de un marco de proceso para proyectos de aprovechamiento energético de recursos naturales renovables que contribuyan a la mitigación de GEI, y posterior elaboración de procedimientos para la evaluación ambiental de proyectos con energías renovables	Definición de Marco de proceso y de procedimiento para la evaluación ambiental de proyectos de energías renovables	Marco de proceso y procedimientos para la evaluación ambiental de proyectos de energías renovables creado	MARN	Mitigación	2023-2024
6.1.3 Implementación de acciones	Para 2026, se tendrán dos	Datos	CNE, MINEC,		

Acción Estratégica 1. Fomento del uso de recursos renovables para la generación de energía eléctrica e implementación de medidas de eficiencia energética para la reducción de emisiones de CO2					
Objetivo de la AE 1: Reducir las emisiones GEI que genera el sector energético mediante la utilización de energías renovables, el aumento de la eficiencia energética, el desarrollo de investigación sobre los impactos, vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático.					
Meta: Desarrollo de medidas de mitigación para la reducción de GEI aumentando el suministro de energías renovables y prácticas de eficiencia energética en diferentes sectores a nivel nacional, con principios de universalidad y equidad.					
Indicador: Número o cantidad de proyectos de energías renovables implementados y en funcionamiento en el país. Porcentaje de contribución de las energías renovables en la generación de energía eléctrica nacional. Porcentaje de reducción de emisiones GEI generadas por el sector energía.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
para el ahorro y la eficiencia energética en los diferentes sectores socioeconómicos (sustitución de equipos más eficientes, creación de lineamientos, planes estratégicos, entre otros)	reglamentos técnicos revisados, mejorados, aprobados y en aplicación para el mejoramiento de la eficiencia energética en equipos de refrigeración y aire acondicionado. Y un nuevo reglamento aprobado y en aplicación sobre eficiencia energética en equipos de iluminación, a partir de los dos reglamentos técnicos aprobados (en 2018) y en aplicación sobre eficiencia energética en equipos de refrigeración y aire acondicionado	estadísticos de ahorros de energía por medidas de eficiencia energética, con respecto a un escenario BAU	MARN	Mitigación	2023-2026
6.1.4 Conservación de áreas boscosas con enfoque de manejo sostenible y regeneración natural asistida en terrenos de la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL)	Para 2025 se habrán establecido más de 146 ha de bosque con enfoque de regeneración natural asistida en terrenos aledaños al perímetro del futuro embalse de la Central 3 de Febrero (en la	Cantidad de ha de bosque con enfoque de regeneración natural asistida	CEL	Adaptación	2022-2025

Acción Estratégica 1. Fomento del uso de recursos renovables para la generación de energía eléctrica e implementación de medidas de eficiencia energética para la reducción de emisiones de CO2					
Objetivo de la AE 1: Reducir las emisiones GEI que genera el sector energético mediante la utilización de energías renovables, el aumento de la eficiencia energética, el desarrollo de investigación sobre los impactos, vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático.					
Meta: Desarrollo de medidas de mitigación para la reducción de GEI aumentando el suministro de energías renovables y prácticas de eficiencia energética en diferentes sectores a nivel nacional, con principios de universalidad y equidad.					
Indicador: Número o cantidad de proyectos de energías renovables implementados y en funcionamiento en el país. Porcentaje de contribución de las energías renovables en la generación de energía eléctrica nacional. Porcentaje de reducción de emisiones GEI generadas por el sector energía.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
6.1.5 Aprovechamiento de excesos de agua, mediante la Expansión de la Central Hidroeléctrica 5 de Noviembre en 80 MW de	Cuenca Hidrográfica del río Torola, en la Región Hidrográfica Río Lempa)				
	Para 2025 se tendrá el manejo de 46 ha de bosque en el perímetro del embalse Cerrón Grande (sector de Potonico) y en áreas aledañas a la Central Hidroeléctrica 5 de Noviembre (Región Hidrográfica río Lempa)				
	Para 2025 se tendrá el manejo de 427 ha de plantaciones para restauración en las cercanías de las centrales hidroeléctricas que CEL administra y opera				
de agua, mediante la Expansión de la Central Hidroeléctrica 5 de Noviembre en 80 MW de	Al menos hasta 2030, se cuenta con dos unidades generadoras en la Expansión de la Central Hidroeléctrica 5 de Noviembre,	Número de unidades generadoras operando	CEL	Adaptación	2022-2025

Acción Estratégica 1. Fomento del uso de recursos renovables para la generación de energía eléctrica e implementación de medidas de eficiencia energética para la reducción de emisiones de CO2					
Objetivo de la AE 1: Reducir las emisiones GEI que genera el sector energético mediante la utilización de energías renovables, el aumento de la eficiencia energética, el desarrollo de investigación sobre los impactos, vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático.					
Meta: Desarrollo de medidas de mitigación para la reducción de GEI aumentando el suministro de energías renovables y prácticas de eficiencia energética en diferentes sectores a nivel nacional, con principios de universalidad y equidad.					
Indicador: Número o cantidad de proyectos de energías renovables implementados y en funcionamiento en el país. Porcentaje de contribución de las energías renovables en la generación de energía eléctrica nacional. Porcentaje de reducción de emisiones GEI generadas por el sector energía.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
capacidad instalada	utilizando los excesos de agua provocados por aumentos abruptos del caudal del río Lempa, a fin de mantener una matriz energética funcionando con energía limpia y así contribuir a la acción climática				
6.1.6 Realización de estudios de vulnerabilidad focalizado en el sector energético, con base en reducción de emisiones GEI	Elaborado estudio de vulnerabilidad del sector energético	Estudio sobre vulnerabilidad y adaptación del sector energético realizado	CNE, MINEC, MARN	Mitigación y adaptación	2023-2024
6.1.7 Incremento de la capacidad instalada de energías renovables en el marco de la Política Energética Nacional	Para el año 2025, entre 83.7 % y 82.7 % de la energía eléctrica se genera a partir de energías renovables	Porcentaje de energía renovable que compone la matriz energética nacional	CNE, MINEC, CEL	Mitigación y adaptación.	2022-2025
6.1.8 Fortalecer capacidades nacionales en el marco del conocimiento de metodologías de	Sector energía mide y cuantifica periódicamente las emisiones Capacidades nacionales sobre	Informes de inventarios GEI del sector	MARN, CNE, MINEC	Mitigación	2023-2024

Acción Estratégica 1. Fomento del uso de recursos renovables para la generación de energía eléctrica e implementación de medidas de eficiencia energética para la reducción de emisiones de CO2						
Objetivo de la AE 1: Reducir las emisiones GEI que genera el sector energético mediante la utilización de energías renovables, el aumento de la eficiencia energética, el desarrollo de investigación sobre los impactos, vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático.						
Meta: Desarrollo de medidas de mitigación para la reducción de GEI aumentando el suministro de energías renovables y prácticas de eficiencia energética en diferentes sectores a nivel nacional, con principios de universalidad y equidad.						
Indicador: Número o cantidad de proyectos de energías renovables implementados y en funcionamiento en el país. Porcentaje de contribución de las energías renovables en la generación de energía eléctrica nacional. Porcentaje de reducción de emisiones GEI generadas por el sector energía.						
Acción específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución	
medición y contabilización de emisiones GEI	metodologías de medición y contabilización de emisiones GEI del sector energía	energía				
6.1.9 Fomento e implementación de acciones para la ampliación de las redes de transmisión y distribución, su automatización y modernización tecnológica orientada a eficiencia energética, resiliencia al cambio climático y descarbonización	Redes de transmisión y distribución orientadas a eficiencia energética, resiliencia al cambio climático y descarbonización	Número de proyectos de modernización de líneas de transmisión y distribución en ejecución y funcionamiento	SIGET, distribuidoras, Empresa Transmisora de El Salvador (ETESAL)	Mitigación	2022-2026	
6.1.10 Elaboración de un inventario de recursos energéticos en función de los avances tecnológicos en energías renovables, a fin de sentar bases para un sistema georreferenciado de recursos renovables en el país	País cuenta con un inventario de recursos energéticos	Inventario de recursos energéticos en unidades de energía entre la capacidad instalada nacional	CNE	Mitigación	2024-2026	
6.1.11 Impulso de acciones para el acceso universal a energías	Acceso universal a energías renovables en El Salvador	Porcentaje de hogares	CNE	Mitigación	2022-2026	

Acción Estratégica 1. Fomento del uso de recursos renovables para la generación de energía eléctrica e implementación de medidas de eficiencia energética para la reducción de emisiones de CO2					
Objetivo de la AE 1: Reducir las emisiones GEI que genera el sector energético mediante la utilización de energías renovables, el aumento de la eficiencia energética, el desarrollo de investigación sobre los impactos, vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático.					
Meta: Desarrollo de medidas de mitigación para la reducción de GEI aumentando el suministro de energías renovables y prácticas de eficiencia energética en diferentes sectores a nivel nacional, con principios de universalidad y equidad.					
Indicador: Número o cantidad de proyectos de energías renovables implementados y en funcionamiento en el país. Porcentaje de contribución de las energías renovables en la generación de energía eléctrica nacional. Porcentaje de reducción de emisiones GEI generadas por el sector energía.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
renovables en El Salvador		salvadoreños que tienen energía eléctrica de fuentes renovables.			

Acción Estratégica 2. Promover la creación e implementación de un Plan de Movilidad Integral que fomente, incentive y facilite el uso del transporte con bajas emisiones, que considere la movilidad sostenible, la seguridad y salud de la población usuaria					
Objetivo de la AE 2: Impulsar e implementar un Plan de Movilidad Integral que propicie la inversión y regule el desarrollo de tecnologías de movilidad sostenible y temas afines a nivel nacional.					
Meta: Creadas las condiciones a nivel nacional que fomenten y regulen la adopción de tecnologías y acciones de bajas emisiones en el marco de un Plan de movilidad integral.					
Indicador: Aprobado el marco jurídico normativo nacional referente a la tecnología de movilidad sostenible, a la regulación de la calidad y características de los combustibles. Emisiones de GEI generadas por el sector transporte reflejadas en próximos INGEI.					
Acción Específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
6.2.1 Robustecer el marco legal para el impulso de políticas, incentivos y regulaciones en torno a la tecnología de movilidad sostenible, enfatizando en el fomento de la movilidad eléctrica, para propiciar inversiones y el fortalecimiento de capacidades en este rubro	Marco legal para el impulso de políticas, incentivos y regulaciones sobre movilidad sostenible fortalecido Política Metropolitana de Movilidad Urbana en el AMSS	Marco legal	VMT, CNE, OPAMSS	Mitigación	2022-2025
6.2.2 Fomento e impulso a la importación y uso de combustibles más eficientes y menos contaminantes	Importación y uso de combustibles más eficientes y menos contaminantes	Porcentaje de importación de combustibles más eficientes	VMT	Mitigación	2022-2026
6.2.3 Elaboración de una Estrategia de movilidad sostenible para el transporte público urbano que contribuya a la reducción de las emisiones de GEI	Estrategia de movilidad sostenible para el transporte público urbano	Estrategia de movilidad sostenible para el transporte público elaborada	VMT	Mitigación	2022-2023

Acción Estratégica 2. Promover la creación e implementación de un Plan de Movilidad Integral que fomente, incentive y facilite el uso del transporte con bajas emisiones, que considere la movilidad sostenible, la seguridad y salud de la población usuaria					
Objetivo de la AE 2: Impulsar e implementar un Plan de Movilidad Integral que propicie la inversión y regule el desarrollo de tecnologías de movilidad sostenible y temas afines a nivel nacional.					
Meta: Creadas las condiciones a nivel nacional que fomenten y regulen la adopción de tecnologías y acciones de bajas emisiones en el marco de un Plan de movilidad integral.					
Indicador: Aprobado el marco jurídico normativo nacional referente a la tecnología de movilidad sostenible, a la regulación de la calidad y características de los combustibles. Emisiones de GEI generadas por el sector transporte reflejadas en próximos INGEI.					
Acción Específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
6.2.4 Introducción de electromovilidad en el parque vehicular con atención primaria al transporte de pasajeros, público y privado	Reducción de las emisiones anuales de 334 kTon CO ₂ Eq, en 2030, con respecto al escenario BAU	kTon CO ₂ Eq emitidas kTon CO ₂ Eq reducidas	VMT	Mitigación	2022-2023
6.2.5 Elaboración de un Plan de acción estatal para la reducción de emisiones del sector de la aviación, conteniendo las medidas específicas para la reducción de emisiones y/o reducción del consumo de combustible	Plan de acción estatal para la reducción de emisiones del sector aviación elaborado	Emisiones de CO ₂ de servicios internacionales por año	AAC	Mitigación	2022-2026

Componente 7. Gestión de los residuos en contribución a la mitigación del cambio climático y al fomento del desarrollo sostenible

El sector de los residuos puede contribuir positivamente a la mitigación de GEI con prácticas y tecnologías a bajo costo, el mejoramiento de los sistemas de recolección, el fomento a la separación de residuos y el reciclaje de éstos, así como mediante la implementación de tecnologías para el manejo del metano que se emite en los rellenos sanitarios, entre otros.

De acuerdo con el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de 2014, cerca del 50% de las emisiones de metano fueron generadas por el sector de residuos sólidos, especialmente en los rellenos sanitarios (MARN, 2018a), dominando las emisiones de metano a nivel nacional. Asimismo, el Informe Bienal de Actualización (BUR por su sigla en inglés) de El Salvador del año 2018, indica que las emisiones totales de metano (CH₄) fueron de 3,577.7 kt CO₂ equivalentes, lo que representó el 17.5% de las emisiones totales de CO₂ eq de GEI de El Salvador para el año 2014 (MARN, 2018b) (Ver Tabla 10).

Tabla 10. Emisiones totales de CH₄ de El Salvador por sector, año 2014

Sector	Emisiones CH ₄ kt CO ₂ equivalente	Porcentaje
Energía	108,7	3.0
Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra	1.693,1	47.3
Residuos	1.775,9	49.6
Total	3.577,7	100.0

Fuente: MARN, 2018b.

El análisis técnico económico realizado en el proyecto “Propuesta de Plan para la Reducción de Emisiones de Rellenos Sanitarios en El Salvador” del año 2018, concluye que las emisiones GEI en los rellenos sanitarios se pueden reducir en más del 70%. Esta mitigación se puede lograr de forma económicamente sostenible a través de la expansión y/o creación de proyectos de energía en los rellenos sanitarios, así como mediante tratamientos biológicos como compostaje y digestión anaeróbica de los residuos (PNUD, 2018).

Por otra parte, en febrero de 2020, fue aprobada la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Fomento al Reciclaje, la cual tiene por objeto el aprovechamiento y disposición final sanitaria y ambientalmente segura de los residuos, a fin de proteger la salud, el medio ambiente y fomentar la economía circular.

La economía circular promueve que los residuos puedan ser transformados e incorporados como nuevos materiales y materias primas, contribuyendo a la utilización de los recursos, los ahorros energéticos y contribuyendo a la mitigación del cambio climático por los GEI evitados, ya que grandes cantidades de residuos son aprovechados y no llegan a disposición final en rellenos sanitarios.



Figura 3. Esquema de gestión de residuos en el marco de una economía circular
Fuente: Elaboración propia.

El reciclaje de residuos para reintegrarlos en los procesos de producción industrial, es una estrategia que pueden implementar los diferentes sectores productivos, de comercio e industria, principalmente. Asimismo, debe impulsarse de manera general el desarrollo de actividades de gestión integral de los residuos. Al realizar acciones de este tipo se requiere la sensibilización, concientización y educación de la población en general, en cuanto al ahorro en el consumo y producción, a fin de generar menos residuos; la implementación de la separación, recuperación y reciclaje de residuos, el aprovechamiento de residuos para fines de compostaje u otras alternativas, considerando el ciclo de vida del producto: desde su diseño, la producción, la cadena de distribución y transporte, hasta las fases de consumo, uso y reutilización o reciclado.

Objetivo

Contribuir a la reducción de emisiones de GEI generados por los residuos, mediante la promoción de la economía circular en su gestión; y el fomento de la separación, recuperación y reciclaje de residuos, con participación ciudadana y de gestores de residuos.

Acciones Estratégicas

Acción Estratégica 1. Promoción de la economía circular mediante el manejo integral de materiales y residuos

Como parte del modelo o sistema de economía circular, se promoverá la fase en que los residuos se visualizan y manejan como potenciales materiales a ser transformados e incorporados al proceso productivo en su aprovechamiento como materias primas. Para esto es importante que se conozcan las oportunidades que

presentan algunos de los residuos y se dispongan de tecnologías que permitan hacer la mejor disposición de estos.

Procesos de educación y sensibilización en empresas, municipalidades y población en general, resultan claves para la aplicación de la gestión adecuada de residuos y de medidas y acciones que promuevan la implementación de una economía circular.

Acción Estratégica 2. Desarrollar capacidades para la mitigación de GEI en el sector de residuos

La contribución del sector residuos para mitigar GEI, parte de conocer la cantidad de emisiones que se generan, la caracterización de los residuos y los procesos inmersos en la dinámica del sector en el país. Esto requiere actualizar datos e información y realizar análisis que ayuden a determinar las oportunidades y potencialidades para la reducción de emisiones, además de las necesidades para su viabilidad. El desarrollo de estudios en esta línea y la socialización de los resultados con los actores clave son determinantes para la ejecución de esta acción.

La matriz de acciones estratégicas se presenta en la Tabla 11.

Tabla 11. Acciones estratégicas del Componente Gestión de los residuos en contribución a la mitigación del cambio climático y al fomento del desarrollo sostenible

Acción Estratégica 1. Promoción de la economía circular mediante el manejo integral de materiales y residuos					
Objetivo de la AE 1: Contribuir a la reducción de emisiones de GEI generados por los residuos, mediante la promoción de la economía circular en su gestión, el fomento de la separación, recuperación y reciclaje de residuos con participación ciudadana y de gestores de residuos.					
Meta: Fortalecimiento de conocimientos y utilización de tecnologías y sistemas para el aprovechamiento de materiales y hacer una buena gestión de los residuos, a fin de mitigar las emisiones de GEI del sector residuos.					
Indicador: Número de instituciones gubernamentales, municipales, empresas y organizaciones que implementan las bases de economía circular en sus programas de acción.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
7.1.1 Contribuir a reforzar programas educativos ambiental y de formación en conceptos y prácticas de uso, reúso, reciclado, reconversión de materiales y residuos, y economía circular implementado anualmente	Un programa educativo ambiental y de formación en conceptos y prácticas de uso, reúso, reciclado, reconversión de materiales y residuos, y economía circular implementado anualmente	Jornadas y temáticas de sensibilización realizadas respecto del total programadas	MARN, MINEC, MAG, MINSAL, OPAMSS, municipalidades	Adaptación	2022-2026
reconversión y reutilización de materiales y el aprovechamiento de los residuos	Gestión de residuos sólidos a nivel municipal aplica el enfoque integral que contribuye a la mitigación de GEI	Número de municipios realizando manejo integral de residuos respecto del total de municipios del país			
	Un plan con sector privado implementado, sobre la promoción y fomento de la economía circular para la gestión de residuos	Número de empresas que incorporan economía circular en sus procesos productivos respecto del total de empresas incorporadas al proceso de sensibilización			

Acción Estratégica 1. Promoción de la economía circular mediante el manejo integral de materiales y residuos					
Objetivo de la AE 1: Contribuir a la reducción de emisiones de GEI generados por los residuos, mediante la promoción de la economía circular en su gestión, el fomento de la separación, recuperación y reciclaje de residuos con participación ciudadana y de gestores de residuos.					
Meta: Fortalecimiento de conocimientos y utilización de tecnologías y sistemas para el aprovechamiento de materiales y hacer una buena gestión de los residuos, a fin de mitigar las emisiones de GEI del sector residuos.					
Indicador: Número de instituciones gubernamentales, municipales, empresas y organizaciones que implementan las bases de economía circular en sus programas de acción.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
	Programa de formación en temas de gestión de residuos, a través de la Escuela Metropolitana de Desarrollo Local para el AMSS				
7.1.2 Fomento de la innovación e investigación para la utilización de residuos como fuentes de nuevas materias primas, creando un nicho de oportunidades para la academia y el sector privado en la implementación de tecnologías para la gestión de residuos aprovechables y no aprovechables	Academia, gestores de residuos sólidos y operadores de rellenos sanitarios aplican tecnologías para la mitigación de GEI en el sector residuos	Número de actores implementadores de tecnologías para la mitigación de GEI en el sector residuos	MARN, municipalidades	Adaptación	2022-2026
7.1.3 Promover acciones para el aprovechamiento de los materiales y residuos con la utilización de tecnologías y sistemas, fomentando las bases de una economía	Implementar un proceso anual de divulgación y sensibilización sobre bases de la economía circular en el sector residuos sólidos	Jornadas y temáticas de sensibilización realizadas respecto del total programadas	MARN, MINEC, municipalidades	Adaptación	2022-2026

Acción Estratégica 1. Promoción de la economía circular mediante el manejo integral de materiales y residuos					
Objetivo de la AE 1: Contribuir a la reducción de emisiones de GEI generados por los residuos, mediante la promoción de la economía circular en su gestión, el fomento de la separación, recuperación y reciclaje de residuos con participación ciudadana y de gestores de residuos.					
Meta: Fortalecimiento de conocimientos y utilización de tecnologías y sistemas para el aprovechamiento de materiales y hacer una buena gestión de los residuos, a fin de mitigar las emisiones de GEI del sector residuos.					
Indicador: Número de instituciones gubernamentales, municipalidades, empresas y organizaciones que implementan las bases de economía circular en sus programas de acción.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
circular					

Acción Estratégica 2. Desarrollar capacidades para la mitigación de GEI en el sector de residuos					
Objetivo: Contribuir a la mitigación del cambio climático en cuanto a la reducción de emisiones GEI producidos por los residuos sólidos, mediante el desarrollo de capacidades y conocimientos de los actores claves que participan de su gestión.					
Meta: Sector residuos sólidos cuenta con instrumentos científicos y técnicos para contribuir a la mitigación de GEI.					
Indicador: Meta de mitigación de GEI en sector residuos establecida.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
7.2.1 Elaboración del estudio sobre GEI en el sector residuos, socialización de sus resultados con actores claves, incluyendo metodología de medición	Un estudio de GEI del sector residuos elaborado y socializados sus resultados con actores claves Metodología de medición de GEI del sector residuos	Estudio elaborado Número de actores claves participantes de la socialización de resultados del estudio sobre GEI en el sector residuos, respecto del total de actores clave identificados	MARN	Mitigación	2023-2026
7.2.2 Cuantificar el escenario de mitigación desde el sector de residuos y capacitación a operadores de rellenos sanitarios para mediciones GEI	Sector residuos ha cuantificado sus emisiones GEI Operadores de relleno sanitario han sido capacitados en la metodología para la cuantificación de GEI	Toneladas de GEI generadas en el sector residuos Número de operadores de rellenos sanitarios capacitados respecto del total de operadores de residuos sólidos autorizados en el país	MARN	Mitigación	2022-2026
7.2.3. Elaboración de instrumentos de normativa para la gestión integral de los residuos sólidos	Un Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos, a partir de 2022 Lineamientos para la elaboración de los manuales	Normativa elaborada, aprobada e implementada	MARN, OPAMSS	Adaptación y mitigación.	2022-2025

Acción Estratégica 2. Desarrollar capacidades para la mitigación de GEI en el sector de residuos					
Objetivo: Contribuir a la mitigación del cambio climático en cuanto a la reducción de emisiones GEI producidos por los residuos sólidos, mediante el desarrollo de capacidades y conocimientos de los actores claves que participan de su gestión.					
Meta: Sector residuos sólidos cuenta con instrumentos científicos y técnicos para contribuir a la mitigación de GEI.					
Indicador: Meta de mitigación de GEI en sector residuos establecida.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
	de gestión de residuos Reglamentos técnicos para la adecuada gestión de los rellenos sanitarios, recolección y transporte de residuos, estaciones de transferencia y plantas de compostaje Manual metropolitano para la gestión integral de residuos para el AMSS				
7.2.4 Promoción del uso de tecnologías para el manejo de metano en rellenos sanitarios	MARN monitorea los planes de gestión presentados por los gestores de residuos y operadores de rellenos sanitarios que incluyen manejo de metano	Número de rellenos sanitarios que han instalado quemadores de gases respecto del total de rellenos sanitarios autorizados en el país.	MARN, gestores de residuos, operadores de rellenos sanitarios	Mitigación	2022-2026

Componente 8. Acciones de integración de cambio climático en el ordenamiento territorial con énfasis en la planificación urbana

Con el creciente desarrollo de la urbanización, entender los impactos del cambio climático sobre el medio urbano es cada vez más importante, ya que existen desafíos únicos para estas áreas por el acelerado crecimiento poblacional. De acuerdo con los datos del Banco Mundial, para el año 2020 el 56.2% de la población del planeta es urbana y se proyecta que para el 2050 se duplicará (BM, 2021); esto genera una presión fuerte en espacios geográficos específicos, en los que no siempre se planifica, son zonas de riesgo o están próximos a ellas, incrementando así las condiciones de vulnerabilidad de territorios y poblaciones.

La concentración de actividades económicas, interacciones sociales y culturales, así como las repercusiones ambientales y humanitarias, se concentran cada vez más en las ciudades y ello plantea enormes problemas de sostenibilidad en materia de vivienda, infraestructura, servicios básicos, seguridad alimentaria; salud, educación, empleos, seguridad ciudadana y recursos naturales, entre otros. De hecho, a nivel global, las ciudades son responsables de dos tercios del consumo mundial de energía y de más del 70% de las emisiones de GEI (BM, 2021), pero a su vez son receptoras de considerables impactos del cambio climático.

Las principales fuentes de emisión de GEI de las zonas urbanas están relacionadas con el consumo de combustibles fósiles, que incluyen el suministro de energía para la producción eléctrica (principalmente del carbón, el gas y el petróleo), el transporte y el uso de la energía eléctrica en establecimientos comerciales, de oficinas, industriales, de sanidad, educación y residenciales, así como para actividades de construcción.

El Salvador está experimentando un aumento a gran velocidad de las poblaciones urbanas, lo que trae desafíos apremiantes para el desarrollo y están relacionados con la falta de inclusión social, la vulnerabilidad a los fenómenos naturales y la falta de oportunidades económicas y de competitividad. Para contribuir a abordar estos retos, será necesario implementar instrumentos normativos y técnicos de

planificación en las ciudades, que integren enfoques de gestión de riesgos, cambio climático y sostenibilidad.

Para tener una referencia de la tendencia de crecimiento población urbana, se da cuenta que en 90 años, la composición poblacional geográfica se ha invertido; es decir, en 1930, la mayoría de la población habitaba en el área rural, con el 61.7%, mientras la urbana era del 38.3%, de acuerdo al Censo de ese año. En 2020, los datos indican que predomina la población en el área urbana en 61.7% y por tanto, la rural es el 38.3%. Este dato, si bien proviene de la EHPM, puede dar cuenta de la estimación de población, ante la falta de un Censo más actualizado. (Ver Gráfico 8).

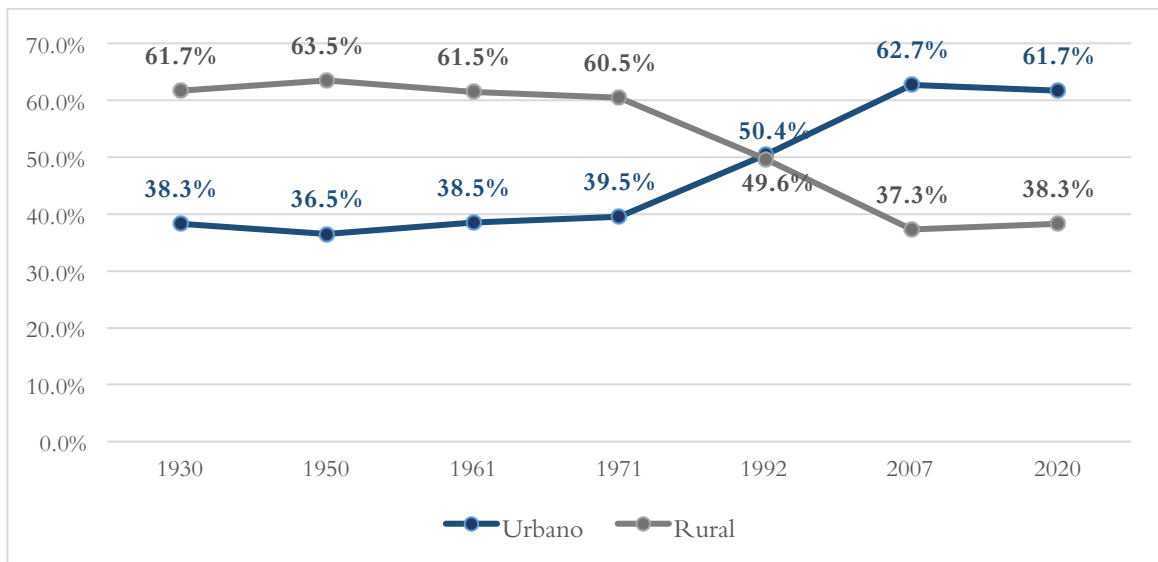


Gráfico 8. Tendencia del crecimiento de población urbana de El Salvador, período 1930-2020

Fuente: Elaboración propia con base a DIGESTYC

Nota: El dato de 2020 es obtenido de la EHPM, el resto de años, de los Censos de Población.

La creciente concentración de la población y la ubicación de actividad económica en zonas de alto riesgo, han dado como resultado el aumento de la vulnerabilidad ante eventos catastróficos de origen natural, lo cual se ha traducido en el aumento de la exposición y la vulnerabilidad, con pérdidas de vidas humanas y económicas. Estos factores combinados con el cambio climático global y el aumento de la variabilidad climática, probablemente agravan la exposición a los huracanes, las inundaciones, la erosión, los deslizamientos y las sequías. Aunado a ello, es evidente que El Salvador aceleró el agotamiento a su frontera agrícola, atravesando cambios importantes con relación a la dinámica de cambio de uso de suelo, propiciando en la actualidad la expansión urbana en tierras agrícolas. Bajo este contexto, las ciudades resilientes pueden mejorar la protección de vidas humanas y mejorar y sostener el crecimiento económico.

Los impactos del cambio climático afectan considerablemente al medio urbano, a la calidad de vida en las ciudades y la provisión de servicios esenciales como transporte, agua, energía, vivienda, salud o servicios sociales; sobre todo, si este crecimiento se da sin una planificación u ordenamiento. Las ciudades y regiones urbanas influyen en su microclima local. El cambio climático va a interactuar con estas condiciones microclimáticas de múltiples maneras, exacerbando -en algunos casos- el nivel de riesgo; por ejemplo, en el efecto “isla de calor urbana” y en las inundaciones locales.

El largo período de vida de los edificios e infraestructuras favorece que el medio urbano se enfrente a importantes riesgos por efecto del cambio climático (daños a materiales y estructuras, mayores costes de mantenimiento, pérdidas de valor de activos inmobiliarios, etc.). Las propuestas de ocupación y distribución en el territorio urbano de los distintos usos y actividades (viviendas, equipamientos sociales, actividades económicas, servicios, infraestructuras, etc.) deben tener en consideración las características actuales y futuras del clima y los efectos del cambio climático, de forma tal que la estructura urbana se adapte a las condiciones cambiantes del clima.

El cambio climático constituye, en definitiva, un factor agravante de los episodios de contaminación atmosférica en las ciudades y zonas con calidad del aire afectada por ellas, con un impacto sobre la salud, consideradas a partir de la interacción de la temperatura-contaminación y en especial en períodos de extremos térmicos.

En el contexto internacional y de acuerdo a los compromisos adquiridos por el país, se vuelve importante considerar las metas incluidas en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 “Ciudades y Comunidades Sostenibles”, articulado directamente con el objetivo 13: “Acción por el clima” y la Nueva Agenda Urbana (planteada -en 2016- en la Declaración de Quito sobre Ciudades y Asentamientos Humanos Sostenibles para Todos). Esto es relevante en un contexto en el que la población salvadoreña en la actualidad es predominantemente urbana, situación que demuestra que los retos de la sostenibilidad se concentran en las ciudades, por lo tanto, es necesaria la adopción e implementación de políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación y la adaptación al cambio climático y la resiliencia ante los desastres.

En consideración a las grandes ciudades vale destacar para el país, el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS), la cual abarca un total de 14 municipios, en una extensión territorial de 610 Km², equivalente al 2.8% del territorio nacional, concentra el 27.3% de la población total del país, equivalente a 1,566,629 habitantes y con una densidad poblacional de 2,655 h/km² (COAMSS - OPAMSS, 2017).

De acuerdo al Informe de evaluación de la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en El Salvador (MARN, 2018d), el índice de vulnerabilidad actual y futura del AMSS, indica que los municipios con una vulnerabilidad actual muy alta frente al aumento de la precipitación máxima incluyen: Soyapango, Ilopango, Cuscatancingo y San Salvador. Los municipios con una vulnerabilidad baja incluyen Tonacatepeque, Nejapa y San Marcos.

Los municipios más vulnerables comparten una serie de características, como una proporción significativa de su tejido urbano expuesta a inundación y/o riesgo de

deslizamientos y la presencia de infraestructura crítica (escuelas, infraestructura de abastecimiento y tratamiento de aguas, subestaciones eléctricas, etc.) en zonas de riesgo. Por el contrario, los municipios menos vulnerables no tendrían, dada su configuración espacial, una superficie significativa de sus zonas urbanas expuesta a este tipo de riesgos (Ver Figura 4).

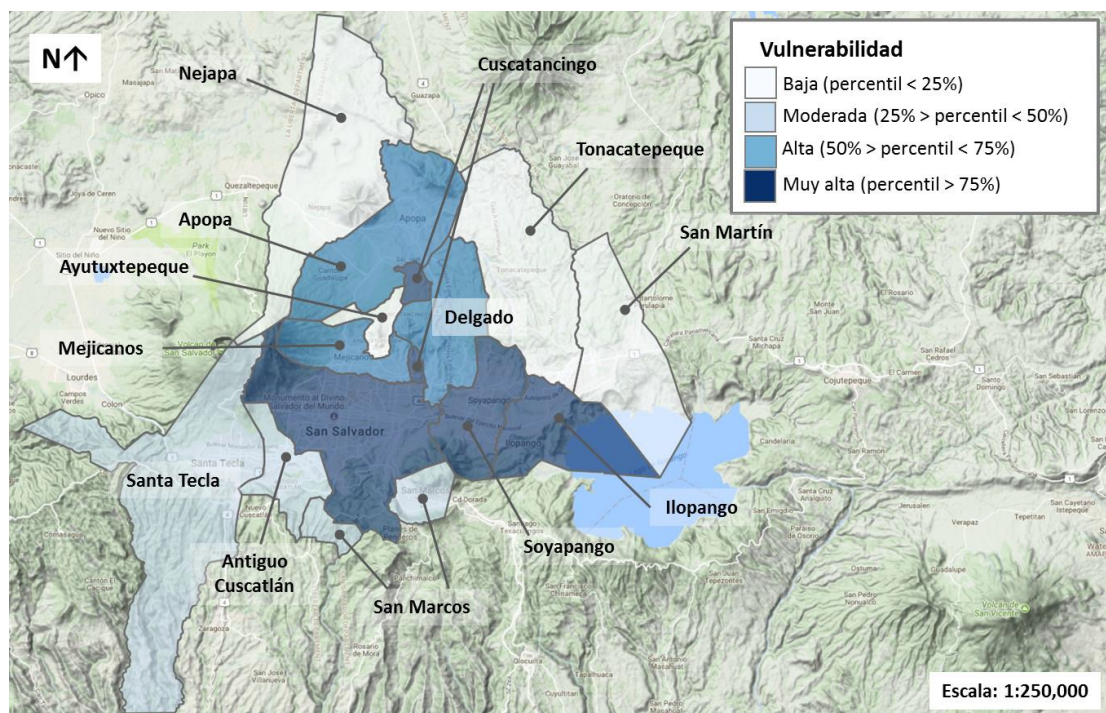


Figura 4. Mapa del grado de vulnerabilidad al aumento de la precipitación máxima en el AMSS. Fuente: MARN, 2018d.

Como un ejemplo de medidas de adaptación se destaca el proyecto CityAdapt, financiado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF), ejecutado entre 2018 y 2020 por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en coordinación con el MARN, la Asociación de Proyectos Comunales de El Salvador y la Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima, el cual promovió la resiliencia climática en áreas urbanas, a través de la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) para la adaptación, en el área geográfica de la microcuenca del Arenal Monserrat, comprendida mayormente por los municipios de San Salvador, Antiguo Cuscatlán y Santa Tecla.

Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)

Las Soluciones basadas en la Naturaleza pueden jugar un papel importante en la reducción de la vulnerabilidad y los riesgos relacionados con el aumento de la temperatura, las inundaciones y la escasez de agua. Pueden reducir la compactación del suelo, mitigar el efecto de isla de calor y mejorar la capacidad de almacenamiento de agua en las cuencas urbanas.

En la práctica, las SbN para la adaptación incluyen enfoques basados en el diseño y la mejora de las infraestructuras verdes y azules como parques urbanos, techos y fachadas verdes, plantación de árboles, conservación de ríos, estanques, así como, otros tipos de intervenciones que utilizan las funciones de los ecosistemas para proporcionar alguna forma de adaptación ante los riesgos climáticos.

Merece un especial llamado de atención y consideración la zona costera del país, ya que esta se caracteriza por una rica diversidad de ecosistemas terrestres y marinos que proveen servicios ecosistémicos esenciales y, por el desarrollo de un gran número de actividades socioeconómicas. A nivel global, la población humana ha crecido dos veces más rápido en las costas que en el conjunto del país, estimando que actualmente en torno a la mitad de la población mundial habita en zonas costeras, aunque con variaciones de un país a otro. Los cambios del clima afectarán a los sistemas costeros debido al aumento del nivel del mar, el mayor riesgo de mareas de tempestad y a la frecuencia y/o intensidad de fenómenos extremos.

Los ecosistemas costeros más importantes del país son los manglares, las playas, las lagunas costeras, las zonas rocosas y los estuarios. Los manglares han sido sumamente deforestados, la cobertura vegetal costera ha sido prácticamente eliminada para establecer o desarrollar actividades económicas, en muchas ocasiones, sin planificación, entre ellas: actividades de agricultura y ganadería, construcción desordenada de viviendas carentes de servicios de infraestructura y equipamiento

social. La contaminación en algunas zonas costeras es alta, especialmente en áreas urbanas, encontrándose importantes concentraciones de pesticidas, resultados de las prácticas agrícolas, los ríos están contaminados por aguas negras, agroquímicos, desechos industriales y desechos sólidos urbanos.

La posición estratégica del territorio salvadoreño y su relación con el mar facilita la conexión regional y la convierte en canalizadora de flujos significativos de personas, bienes y mercancías. Es por ello que en la zona costero-marina se encuentran los servicios portuarios y aeroportuario de primer nivel, así como servicios complementarios como el turismo y el comercio.

Todas estas características muestran la relevancia socioeconómica y ecosistémica, para las relaciones económicas, sociales y culturales que se ejecutan en la zona costera y en el ámbito nacional. Por tanto, debe planificarse su desarrollo para asegurar su viabilidad en el largo plazo y la realización de acciones que contribuyan a aumentar la capacidad de resiliencia en las poblaciones, ante los efectos negativos del cambio climático y la reducción de la vulnerabilidad.

Objetivo

Fomentar la gestión de la planificación y desarrollo urbano sostenible, considerando los riesgos climáticos y las capacidades de adaptación, para reducir las vulnerabilidades y los efectos adversos del cambio climático y la generación GEI de las ciudades.

Acciones estratégicas

Acción Estratégica 1. Integración de lineamientos y directrices de cambio climático en los instrumentos de planificación urbana y territorial

La expansión y funcionamiento de las ciudades, está cada vez más influenciada por fenómenos como el cambio climático, lo que demanda incluirlo como una variable de análisis y proyección en los procesos de planificación del ordenamiento y desarrollo urbano y territorial, de modo que se generen condiciones para mantener la habitabilidad y mejorar las capacidades de las urbes ante los riesgos climáticos,

reduciendo vulnerabilidades de espacios, infraestructuras, actividades y poblaciones ante los efectos adversos que estos generan.

Acción Estratégica 2. Formulación e implementación de instrumentos y estrategias para el diseño, construcción y uso sostenible de infraestructura, espacios públicos y recursos naturales que generen condiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático en las ciudades

Los esfuerzos mundiales para mitigar la generación de gases causantes del cambio climático, se han centrado tradicionalmente en acelerar la transición hacia el uso de energías renovables y mejorar la eficiencia energética. Si bien esto es fundamental, se debe prestar mayor atención a la eficiencia de los materiales y sistemas constructivos de edificaciones, viviendas, espacios públicos e infraestructura pública, que a la vez de hacer un uso racional; reducir costos en el medio y largo plazo para disminuir la presión sobre los recursos naturales y la biodiversidad en general.

Acción Estratégica 3. Impulsar una cultura de gestión integral de riesgos climáticos, que disminuya la vulnerabilidad y garantice a la ciudadanía la prevención y la respuesta anticipada ante eventos asociados al cambio climático

Los patrones de asentamiento de la población en el territorio, la dinámica de degradación ambiental y la concentración de los activos físicos en lugares de alto riesgo, ciertamente han contribuido a una mayor exposición a eventos relacionados con el cambio y variabilidad climática, aumentando considerablemente las pérdidas y daños sociales, económicos y ambientales, incidiendo fuertemente en la realidad y dinámica de desarrollo de ciudades -incluyendo las costeras- lo que ha llevado incluso al desplazamiento o movilidad temporal y permanente de población.

Es por ello la urgencia de impulsar una cultura de gestión integral de riesgos climáticos prospectiva, basada en la planificación, la identificación de los peligros, los elementos expuestos y las capacidades de adaptación existentes, así como la implementación de acciones de preparación y adaptación.

La matriz de acciones estratégicas se presenta en la Tabla 12.

Tabla 12. Acciones estratégicas del Componente Acciones de integración de cambio climático en el ordenamiento territorial con énfasis en la planificación urbana

Acción Estratégica 1. Integración de lineamientos y directrices de cambio climático en los instrumentos de planificación urbana y territorial					
Objetivo de la AE 1: Desarrollar instrumentos de planificación territorial, que incorporen medidas de adaptación al cambio climático y de mitigación de GEI, priorizando la seguridad de la población y mejorando su resiliencia, tanto como del equipamiento como de la infraestructura más vulnerable.					
Meta: Aumento del uso controlado, sostenible y eficiente del territorio.					
Indicador: Número de instrumentos de planificación urbana y territorial elaborados o actualizados respecto de los programados.					
Acción específica	Meta	Indicadores	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
8.1.1 Formulación de instrumentos de planificación del ordenamiento y desarrollo territorial de los ámbitos nacional y departamental (regional)	Instrumentos de planificación del ordenamiento y desarrollo territorial incorporan dimensión ambiental, de adaptación al cambio climático y gestión de riesgos	Políticas y planes de ordenamiento y desarrollo territorial formulados	MIGOB/T/DDOT/D GPC, MIVI, OPAMSS, MARN	Adaptación y Mitigación	2023-2026
8.1.2 Revisión y actualización del Esquema Director del AMSS	Política Metropolitana de Desarrollo Territorial Ambientalmente Sostenible del AMSS	Instrumento/ Esquema Director actualizado	OPAMSS, municipalidades del AMSS	Adaptación y Mitigación	2022-2025
8.1.3 Actualización del plan de desarrollo territorial de los municipios de la asociación de los Nonualcos	Plan de desarrollo, en el proceso de formulación considera las medidas de adaptación y mitigación	Plan de desarrollo territorial actualizado	Asociación Los Nonualcos	Adaptación y Mitigación	2023-2026
8.1.4 Formulación de guías para la integración de consideraciones climáticas en los procesos de	Establecer las interrelaciones entre cambio climático y los procesos de evaluación	Guías formuladas	MARN	Adaptación y Mitigación	2023

Acción Estratégica 1. Integración de lineamientos y directrices de cambio climático en los instrumentos de planificación urbana y territorial						
Objetivo de la AE 1: Desarrollar instrumentos de planificación territorial, que incorporen medidas de adaptación al cambio climático y de mitigación de GEI, priorizando la seguridad de la población y mejorando su resiliencia, tanto como del equipamiento como de la infraestructura más vulnerable.						
Meta: Aumento del uso controlado, sostenible y eficiente del territorio.						
Indicador: Número de instrumentos de planificación urbana y territorial elaborados o actualizados respecto de los programados.						
Acción específica	Meta	Indicadores	Responsables	Tipo de medida	Periodo de ejecución	
Evaluación ambiental estratégica y en los Términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental	ambiental a fin de brindar enfoques, conceptos y herramientas metodológicas que permitan un abordaje integral en la formulación de proyectos e instrumentos de planificación y desarrollo					
8.1.5 Formulación de criterios para la reclasificación de uso del suelo urbano, centrando su análisis en el riesgo climático	Promover ciudades seguras y resilientes al cambio climático desde la perspectiva de la reducción multidimensional de vulnerabilidades y riesgos con énfasis en cambio climático	Criterios formulados	MIVI, OPAMSS, MARN, OPLAGEST	Adaptación y mitigación	2024	
8.1.6 Delimitación cartográfica de las áreas de bosque, identificadas en la región conformada por los municipios de la Asociación Los Nonualcos	Identificación y delimitación de áreas de bosque para asegurar las acciones de protección y aprovechamiento sostenible de los recursos, y reconocimiento mediante ordenanza municipal	Mapas elaborados	Asociación Los Nonualcos	Adaptación	2024-2026	

Acción Estratégica 2. Formulación e implementación de instrumentos y estrategias para el diseño, construcción y uso sostenible de infraestructura, espacios públicos y recursos naturales que generen condiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático en las ciudades					
Objetivo de la AE 2: Implementar instrumentos orientados al ordenamiento de actividades y proyectos en ciudades, que contribuyan al uso sostenible de los recursos para enfrentar el cambio climático.					
Meta: Formulación de estrategias y líneas de acción que contengan consideraciones orientativas para promover el desarrollo de ciudades sostenibles con: sistemas de movilidad, uso de energías limpias y renovables, en forma eficiente eficiencia del agua, uso del suelo, espacios verdes e infraestructura y edificaciones con diseños bioclimáticos de baja huella de carbono.					
Indicador: Número de instrumentos normativos diseñados e implementándose.					
Acción específica	Meta	Indicadores	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
8.2.1 Actualización e implementación gradual de normativa de urbanismo y construcción a nivel nacional y de Hábitats Urbanos Sostenibles (HAUS) en AMSS y replicar en las ciudades de mayor crecimiento de El Salvador	Establecer criterios mínimos de sostenibilidad para el diseño y desarrollo de proyectos de urbanismo y construcción a nivel nacional y en el AMSS, replicable en otras ciudades	Normativas de urbanismo y construcción actualizadas Implementación de normativa HAUS en otras ciudades	OPAMSS, MIVI, MARN, Asociación Los Nonualcos	Adaptación y Mitigación	2023-2026
8.2.2 Diseño de guías con lineamientos y estrategias de mitigación del cambio climático en edificios	Guías de mitigación del cambio climático en edificaciones (ahorro energético, uso de energías renovables, manejo adecuado de residuos; integración de vegetación, manejo sostenible del agua)	Guías elaboradas y prueba piloto en región Los Nonualcos	MIVI, MARN, Asociación Los Nonualcos	Mitigación	2024
8.2.3 Fortalecimiento de instrumentos normativos y técnicos de planificación territorial incorporando el tema de cambio climático	Actualización de la Zonificación Ambiental y los Usos del Suelo (ZAUS) incorporando lineamientos con adaptación y mitigación	ZAUS incorpora lineamientos con enfoque de cambio climático	MARN	Adaptación y Mitigación	2023-2024

	del cambio climático	Acciones de ordenamiento territorial realizadas	MIVI, MARN, MIGOBDT/CNOD T	Adaptación	2024-2026
8.2.4 Implementar instrumentos legales de ordenamiento territorial que identifiquen, regulen y gestionen asentamientos humanos y/o actividades económicas ubicadas en zonas no compatibles con la vocación del suelo	Gestión de asentamientos humanos y/o actividades económicas ubicados en zonas boscosas, de riesgos naturales, de recarga hídrica, áreas naturales protegidas u otras				
8.2.5 Ejecución de proyectos piloto de obras de mitigación y adaptación para protección del recurso hídrico y gestión de riesgos en el AMSS	Lograr el desarrollo y gestión sostenibles del recurso hídrico	Proyectos piloto ejecutados Número de beneficiarios	OPAMSS	Adaptación y Mitigación	2022-2025
8.2.6 Promoción de la resiliencia climática en áreas urbanas, a través de la implementación de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la adaptación al cambio climático	Aplicar soluciones basadas en la naturaleza para ciudades priorizadas	Plan de acción de adaptación de SbN implementado.	MARN, MIVI	Adaptación	2023-2026
8.2.7 Revitalización, reforestación y arborización en espacios públicos urbanos	Aumento del número de espacios públicos verdes, recreativos, incluyentes y sostenibles	Hectáreas de áreas reforestadas Cantidad de áreas verdes con obras para su revitalización y dinamización Número de beneficiarios con áreas verdes revitalizadas en el AMSS	OPAMSS, MIVI	Adaptación	2023-2026

Acción Estratégica 3. Impulsar una cultura de gestión integral de riesgos climáticos, que disminuya la vulnerabilidad y garantice a la ciudadanía la prevención y la respuesta anticipada ante eventos asociados al cambio climático.					
Objetivo de la AE 3: Incorporar medidas para desarrollar la resiliencia de los territorios ante los efectos adversos del cambio climático.					
Meta: Los instrumentos de ordenamiento y desarrollo territorial integran -en su contenido- la evaluación del riesgo climático desde el punto de vista de la unidad geográfica (territorio) así como de los diferentes sectores económicos y sociales.					
Indicador: Población expuesta, infraestructura sectorial expuesta en el territorio. Número de obras de infraestructura pública resilientes en el territorio.					
Acción específica	Meta	Indicadores	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
8.3.1 Integración de la evaluación del riesgo climático en el proceso de la formulación de los instrumentos de ordenamiento y desarrollo territorial	Planes de ordenamiento y desarrollo territorial incorporan la evaluación del riesgo en su formulación Elaboración de cartografía a detalle	Planes de ordenamiento y desarrollo territorial formulados e incorporan la evaluación del riesgo climático Mapas elaborados	MIVI, MIGOBDT Asociación Los Nonualcos	Adaptación y Mitigación	2023-2026
8.3.2 Elaboración de Planes de contingencia y capacidad de respuesta de eventos de origen climático	Formulados y ejecutados los Planes de contingencia y capacidad de respuesta de los servicios de la ciudad frente a emergencias de distinta índole	Planes de contingencia de ciudades	MIGOBDT/DGPC	Adaptación y Mitigación	2024-2026
8.3.3 Identificación de asentamientos humanos, infraestructura y equipamiento expuesto a peligros o amenazas de origen natural y antrópico	Registrados asentamientos humanos, infraestructura y equipamiento con potenciales peligros o amenazas por los efectos del cambio climático Observatorio Metropolitano	Inventario de infraestructura expuesta georreferenciada y en línea Población expuesta	OPAMSS, MIVI, Asociación Los Nonualcos	Adaptación y Mitigación	2023-2025

Acción Estratégica 3. Impulsar una cultura de gestión integral de riesgos climáticos, que disminuya la vulnerabilidad y garantice a la ciudadanía la prevención y la respuesta anticipada ante eventos asociados al cambio climático.					
Objetivo de la AE 3: Incorporar medidas para desarrollar la resiliencia de los territorios ante los efectos adversos del cambio climático.					
Meta: Los instrumentos de ordenamiento y desarrollo territorial integran - en su contenido- la evaluación del riesgo climático desde el punto de vista de la unidad geográfica (territorio) así como de los diferentes sectores económicos y sociales.					
Indicador: Población expuesta, infraestructura sectorial expuesta en el territorio. Número de obras de infraestructura pública resilientes en el territorio.					
Acción específica	Meta	Indicadores	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
8.3.4 Implementar las medidas de adaptación del sector de infraestructura contenidas en la NDC	del COAMSS/OPAMSS inventariando y georreferenciando infraestructura expuesta a riesgos en el AMSS				
	Para 2025 se habrán implementado obras de infraestructura verde y gris a nivel comunitario, como medidas ante inundaciones en la Cuenca Hidrográfica Acelhuate y medidas ante deslizamientos en Cuenca Hidrográfica Las Cañas, con un alcance de al menos ocho municipios	Número de obras ejecutadas respecto de las planificadas Número de obras piloto de infraestructura verde urbana ejecutadas	MOPT, MIVI, OPAMSS, municipalidades del AMSS	Adaptación y Mitigación	2022-2025
	Para 2025, se habrán implementado obras de infraestructura de mejoramiento de viviendas con un alcance de al menos ocho municipios				

Acción Estratégica 3. Impulsar una cultura de gestión integral de riesgos climáticos, que disminuya la vulnerabilidad y garantice a la ciudadanía la prevención y la respuesta anticipada ante eventos asociados al cambio climático.					
Objetivo de la AE 3: Incorporar medidas para desarrollar la resiliencia de los territorios ante los efectos adversos del cambio climático.					
Meta: Los instrumentos de ordenamiento y desarrollo territorial integran -en su contenido- la evaluación del riesgo climático desde el punto de vista de la unidad geográfica (territorio) así como de los diferentes sectores económicos y sociales.					
Indicador: Población expuesta, infraestructura sectorial expuesta en el territorio. Número de obras de infraestructura pública resilientes en el territorio.					
Acción específica	Meta	Indicadores	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
	Plan de Obras de Infraestructura Urbana en sectores prioritarios del AMSS				

Componente 9. Incorporación de acciones de adaptación al cambio climático en el sector Turismo

El turismo es una actividad de gran relevancia en todo el planeta, ocupando -para el año 2018- el cuarto lugar en materia de exportaciones, aportando el 10.4% del PIB mundial, mostrando un ascenso importante de turistas internacionales, al pasar de 438 millones en 1990 a 1,401 millones en 2018, registrando que los ingresos derivados del gasto de los visitantes han crecido más rápido que la economía mundial y, está relacionado de manera directa o indirecta con uno de cada diez empleos, de acuerdo a la Organización Mundial del Turismo (UNWTO por su sigla en inglés).

Esta dinámica se vio fuertemente impactada debido a la pandemia generada por el COVID-19, siendo el 2020 el peor año registrado para el turismo a nivel mundial, cuando las llegadas internacionales disminuyeron en un 73% y experimentaron un repunte del 4% en 2021. Aunado a esto está la crisis climática, que hace que el sector turismo enfrente riesgos en el medio y largo plazo para su sostenibilidad (UNWTO, 2021).

A nivel internacional, existen diferentes esfuerzos para atender al creciente impacto del cambio climático sobre el turismo. En el año 2003 se llevó a cabo la Primera Conferencia Internacional del Cambio Climático y Turismo en Túnez, donde se firmó la Declaración de Djerba sobre "Turismo y Cambio Climático". En dicha Conferencia se reconoció que los cambios en el clima pueden generar un efecto adverso en varios de los destinos turísticos, por lo cual es necesario adaptarse a estas circunstancias.

En la Declaratoria se acordaron temas como: apremiar a los gobiernos interesados en la contribución del turismo al desarrollo sostenible, a suscribirse a otros acuerdos intergubernamentales y multilaterales afines, especialmente al Protocolo de Kioto; alentar a organizaciones internacionales a estudiar e investigar las implicaciones recíprocas del turismo y el cambio climático; instar a los organismos de las Naciones Unidas, internacionales, financieros y bilaterales a apoyar a los gobiernos de los

países en desarrollo y los países menos adelantados -para quienes el turismo representa un sector económico clave- a adaptarse a los efectos del cambio climático; solicitar a organismos internacionales, gobiernos, ONG e instituciones académicas a apoyar a los gobiernos locales y a las entidades de gestión de destinos en la aplicación de medidas de adaptación y mitigación.

También indica que se debe alentar al sector turístico (empresas de transporte, hoteles, turoperadores, agencias de viajes, guías turísticos) a adaptar sus actividades utilizando tecnologías y logísticas más limpias, realizar un consumo de energía racional; instar a los gobiernos y a las instituciones bilaterales a que apliquen políticas de gestión sostenible para los recursos hídricos y para la conservación de los humedales y otros ecosistemas de agua dulce, entre otras acciones a considerar (OMT-WTO-BTO; 2003).

En el año 2007 se desarrolló la Segunda Conferencia Internacional sobre el Cambio Climático y el Turismo, en Davos, Suiza, concluyendo con la Declaración de Davos "Cambio Climático y Turismo; respondiendo a desafíos globales". Entre las acciones específicas mencionadas en dicha declaración se tienen: mitigar las emisiones producidas por el turismo; adaptar los destinos turísticos y el negocio del turismo a las cambiantes condiciones del clima, así como obtener recursos financieros para ayudar a regiones pobres y países a adaptarse al cambio climático y a atenuar sus emisiones (CEPAL, 2010d).

El clima, el medio ambiente y la seguridad personal son tres factores esenciales en la elección de un destino turístico y se espera que también el cambio climático tenga efectos importantes sobre estos factores. Por lo tanto, son los turistas quienes tienen la mayor capacidad de adaptación a los efectos del cambio climático y pueden evitar los destinos impactados por éste o modificar su período de viaje, para no someterse a condiciones meteorológicas desfavorables.

Dicha reacción de los turistas va a provocar una modificación de las estructuras de la demanda, y juega un rol central en los eventuales efectos del cambio climático sobre el sector turismo. Por lo tanto, la comprensión y la anticipación de las

reorientaciones geográficas y estacionarias de la demanda turística serán temas esenciales para los trabajos de investigación futuros. Los estudios al respecto indican que de aquí a mediados o al fin del siglo, la nueva repartición geográfica y estacionaria de la demanda turística tomará una gran importancia para cada destino y cada país (UNWTO, et. al, 2008).

El turismo ha tenido una evolución ascendente en el país. Según lo muestran las estadísticas, las llegadas de visitantes internacionales crecieron en un 78.1% en el período de 2009 a 2019 y por ende, el crecimiento de los ingresos por turismo fue muy significativo del orden del 240.9%, así como la relación turismo-PIB, con un crecimiento del 152% y un 33.2% de incremento de empleos generados (MITUR, 2020).

La actividad turística del país se fundamenta en su patrimonio natural; pero es muy susceptible a la variabilidad y el cambio climático por su ubicación geográfica en el istmo centroamericano y por los procesos socioeconómicos que han generado niveles de degradación y afectación de ecosistemas y recursos naturales.

Además de los cambios en la temperatura, están los efectos relevantes sobre el mar y las costas, ecosistemas sobre los que el turismo del país tiene un sustento significativo, tanto actual como potencial. Al mismo tiempo, es importante considerar el papel esencial de los bosques para absorber emisiones de CO₂, regular la temperatura, amortiguar el impacto de las tormentas (sobre todo los bosques de manglar) conservar el agua y proteger la diversidad biológica, además de ser una atracción turística por sí mismos.

Un estudio realizado por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL, 2010) sobre los retos para el sector turístico centroamericano respecto del cambio climático, muestra los diferentes efectos que fenómenos naturales de gran magnitud pueden causar sobre los medios físicos, bióticos y perceptuales, como se presenta en la siguiente Tabla 13.

Tabla 13. Efectos de los fenómenos naturales de gran magnitud sobre los medios físico, biótico y perceptual

Fenómeno natural de gran magnitud	Efectos		
	Medio Físico	Medio Biótico	Medio Perceptual
Maremoto	-Inundación de zona litoral -Intrusión de agua salada en cuerpos de agua superficiales y subterráneos -Contaminación de agua por derrames de productos químicos	-Daños a la salud humana: Por el impacto de la ola -Por cambios ambientales, como contaminación y salinización del agua -Daños en flora y fauna costera por el impacto de la ola y por la anegación con agua salada	-Fuerte afectación al paisaje en zona litoral -Posibles cambios de mayor importancia y de carácter permanente como la aparición y desaparición de cuerpos de agua
Movimientos de masa	-Erosión, desestabilización y pérdida de suelos, deslizamientos y derrumbes -Sedimentación y arrastre de detritos y escombros a terrenos y cuerpos de agua -Posibles represamientos y avalanchas posteriores	-Daños a la salud humana, principalmente por la energía liberada -Deslizamiento de masa boscosas y destrucción de la cubierta vegetal -Inclinación de árboles (en el caso de reptación)	Cambios drásticos en el paisaje, generalmente de carácter localizado
Inundaciones (origen climatológico, oceánico u otro)	-Erosión, desestabilización de suelos y deslizamientos -Sedimentación y arrastre de detritos y escombros a terrenos y cuerpos de agua -Posibles represamientos y avalanchas posteriores -Contaminación por derrame de tanques de plantas de tratamiento de agua servida y colapso de sistemas de alcantarillado y de letrinas -Contaminación por derrames de productos químicos	-Daños a la salud humana: por energía liberada por cambios ambientales, como contaminación del agua -Afectación de flora y fauna por la energía liberada, cambios físicos y contaminación por productos químicos -Pérdida de cubierta vegetal -Pérdida de hábitat	El arrastre a sedimentos y la obstrucción de drenajes naturales pueden provocar cambios de cursos de agua, incluso de carácter permanente, y variaciones en la línea costera
Huracanes y ciclones	-Erosión litoral, cambios de granulometría de playas y cambios batimétricos por marejadas, turbidez -Cambio de accidentes geográficos -Erosión, deslizamientos y avalanchas por causa de lluvias - Intrusión de agua salada en cuerpos de agua superficiales y subterráneos	-Muerte y migración de animales -Fractura y caída de árboles por viento -Pérdida de vegetación costera (manglares), pastos marinos y daños físicos a arrecifes coralinos	-Cambios drásticos en el paisaje por caída de vegetación y variación de línea costera -Inundaciones

Fuente: CEPAL, 2010d.

En El Salvador diversos son los retos que el turismo enfrenta, sobre todo en la zona costera. Las estimaciones indican que el país podría perder 10% de la superficie costera total (149,1 km²), bajo la proyección de una elevación de 0.13 m del nivel del mar. Bajo un escenario en donde se alcanzaría una elevación del nivel del mar de 1.1 m, podría significar la pérdida de hasta 27,6% (400,7 km²) de estas tierras en los próximos cien años (MARN, 2000). Lo anterior significa enormes costos para el turismo, no sólo por la pérdida de playa, sino por la pérdida en infraestructura (hoteles, carreteras, puentes, puertos y aeropuertos) lo cual también impactaría a la economía y en la precarización del empleo.

El aumento en el nivel del mar podría causar un incremento en la salinidad del litoral, además del impacto sobre los manglares debido al desplazamiento de la tierra adentro de la línea costera, modificando la composición de las especies. Además, el aumento de la salinidad del agua del subsuelo reduce la disponibilidad del agua potable para consumo humano, afectando la producción agrícola, los costos del agua potable y los alimentos. Todas estas variables, al verse alteradas, repercutirían en gran medida en las actividades turísticas del sector costero.

Por otro lado, algunas áreas con mayores probabilidades de ser inundadas en la costa coinciden con el corredor biológico del país. Ejemplo de ellas son Puerto El Triunfo y el Puerto de Acajutla, que están ubicados en las zonas con probabilidad de inundaciones marinas, mientras que los manglares se encuentran principalmente en las zonas donde el nivel del mar tendrá los efectos más perjudiciales, como en los departamentos de Usulután y La Paz, pudiendo generar incluso, desplazamientos de población.

Si bien el sector turismo contribuye a la emisión de GEI a nivel mundial, previéndose que aumenten al menos un 25% las emisiones correspondientes sólo al transporte turístico para 2030 (OMT-ITF, 2020), el contexto y las circunstancias nacionales, hacen que en este Plan se apueste por acciones de adaptación, que fortalezcan la gestión y desarrollo del sector ante los riesgos del cambio climático, dependiendo así su futuro y su buen funcionamiento, de la coordinación de políticas turísticas y ambientales.

En el año 2020, El Ministerio de Turismo presentó el Plan Nacional de Turismo El Salvador 2030, que determina una gestión de desarrollo turístico con enfoque sostenible y territorial, para aprovechar los beneficios derivados de esta actividad, a la vez que se garantice la conservación y el manejo responsable de sus recursos naturales, culturales y sociales, evitando así representar un riesgo para los entornos patrimoniales y para las poblaciones de los destinos turísticos. Por lo que, bajo estos criterios, este Plan constituye el marco para integrar acciones climáticas de adaptación.

Objetivo

Contribuir a los esfuerzos nacionales para fortalecer acciones institucionales que incluyan medidas de adaptación al cambio climático para el sector turismo y formar así un turismo sostenible, que sea un elemento clave en el desarrollo económico del país.

Acciones Estratégicas

Acción Estratégica 1. Fortalecimiento de las acciones institucionales que incluyan medidas de adaptación al cambio climático para el sector turismo

Los efectos al turismo debido al cambio climático se refieren a escorrentías, inundaciones, daños por causa de tormentas, huracanes y erosión, entre otros, los cuales terminan siendo un reto grande para las actividades turísticas que se realizan en el país. Por lo tanto, una serie de medidas de adaptación en las zonas turísticas deben ser implementadas, con el fin de proteger y potenciar el turismo nacional y su perdurabilidad, al minimizar los impactos del cambio climático y generar resiliencia del sector.

Entre estas posibles medidas están el manejo integrado de las zonas costeras y de montaña; protección y restauración de los humedales; regulación del desarrollo costero y de montaña, respetando la línea de costa y de cotas de construcción en volcanes; formulación de normas adecuadas para la construcción e instalación de

establecimientos turísticos que consideren posibles riesgos climáticos; estabilización de costas, regeneración de playas, barreras de contención en el mar, análisis de opciones de nichos de turismo alternativos ante variabilidad climática y cooperación entre el sector público y privado para la adopción conjunta de acciones de protección y restauración de ecosistemas.

Es importante el involucramiento de privados, como usuarios de recursos y generadores de actividades turísticas, en el análisis de los riesgos y de impactos del cambio climático, además de las medidas de adaptación necesarias para la protección de su patrimonio y acciones para su restablecimiento ante pérdidas y daños; por lo que toman cada vez mayor importancia los seguros contra los fenómenos climáticos extremos.

Acción Estratégica 2. Promoción de investigación sobre turismo y cambio climático
Debe impulsarse la incorporación de la adaptación al cambio climático en el sector turismo, para lo que resulta necesario conocer la relación e incidencia que los eventos de generación rápida y de desarrollo gradual tienen y pueden provocar en el entorno y las actividades turísticas, siendo importante realizar estudios en esa línea que generen -además- data base, particularmente en lo concerniente a la elaboración de proyecciones de cambio climático, efectos e indicadores que podrían ser utilizados por el sector tanto a nivel nacional como local (OMT, et. Al, 2008) y que contribuyan a potenciar proyectos turísticos sostenibles y adaptados, manejando los niveles de riesgo ante inversiones y manteniendo los beneficios para la población que se dedica a este rubro.

La matriz de acciones estratégicas se presenta en la Tabla 14.

Tabla 14. Acciones estratégicas del Componente Incorporación de acciones de adaptación al cambio climático en el sector Turismo

Acción Estratégica 1. Fortalecimiento de las acciones institucionales que incluyan medidas de adaptación al cambio climático para el sector turismo					
Objetivo de la AE 1: Apoyar la implementación de acciones institucionales resilientes en el sector turístico para la adaptación al cambio climático					
Meta: Zonas turísticas priorizadas participan de los procesos de fortalecimiento y resiliencia promovidos por el Minist. de Turismo (MITUR).					
Indicador: Lineamientos para implementación de medidas de adaptación al cambio climático para el sector turismo diseñadas.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
9.1.1 Identificación de medidas de adaptación en zonas turísticas priorizadas	Zonas turísticas del país cuentan con una identificación de medidas de adaptación	Medidas de adaptación al cambio climático en zonas turísticas priorizadas	MITUR, CORSATUR, ISTU, MARN	Adaptación	2024-2026
9.1.2 Coordinación de iniciativas públicas y privadas para la implementación de acciones de adaptación al cambio climático en zonas turísticas priorizadas	Coordinaciones públicas y privadas de iniciativas de adaptación al cambio climático en zonas turísticas priorizadas	Iniciativa pública privada implementada	MITUR, CORSATUR, ISTU	Adaptación	2024-2026
9.1.3 Fomento y promoción de compras sostenibles/verdes dentro de las zonas turísticas	Empresas turísticas aplican compras verdes en su gestión	Lineamientos para compras verdes dentro de zonas turísticas	MITUR, CORSATUR, ISTU	Adaptación	2023-2026

Acción Estratégica 2. Promoción de investigación sobre turismo y cambio climático					
Objetivo de la AE 2: Apoyar la investigación social y científica sobre los efectos del cambio climático y medidas de adaptación del sector turístico.					
Meta: Investigaciones sobre sobre turismo y cambio climático en El Salvador.					
Indicador: Investigaciones realizadas y publicadas en sitios web institucionales.					
Acción Específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
9.2.1 Fomento de investigaciones sobre turismo y cambio climático en El Salvador	Investigaciones sobre turismo y cambio climático	Investigación sobre turismo y cambio climático realizadas y publicadas	MITUR, CORSATUR, ISTU	Adaptación	2023-2026
9.2.2 Fomento de la participación del sector turístico en la adaptación al cambio climático	Sector turístico participa de actividades académicas científicas sobre cambio climático	Número de visitas académicas-científicas a zonas turísticas realizadas	MITUR, CORSATUR, ISTU	Adaptación	2023-2026

Componente 10. Generación de capacidades para la adaptación y resiliencia de la salud humana ante el cambio climático

Las repercusiones del cambio climático en la salud humana resultan de elevada preocupación a nivel planetario, tanto como causal directa de enfermedades emergentes o reemergentes, como por su influencia en los determinantes sociales y medioambientales de la salud: aire limpio, agua potable, alimentos suficientes, vivienda y trabajo seguros. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018), se prevé que entre 2030 y 2050 el cambio climático causará a nivel mundial, unas 250,000 defunciones adicionales cada año, por malnutrición, paludismo, diarrea y estrés calórico.

El Quinto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por su sigla en inglés) -en 2014- indica que, hasta mediados de este siglo, el cambio climático proyectado afectará a la salud humana, principalmente por la agravación de los problemas de salud ya existentes y, a lo largo del siglo, ocasionará un empeoramiento de la salud en muchas regiones del mundo. El reporte especial del IPCC, Calentamiento Global de 1.5 °C (2019), señala que, con un incremento del calentamiento global de 1,5 °C a 2 °C, aumentarán los riesgos de algunas enfermedades transmitidas por vectores, como la malaria y el dengue, lo que implica cambios potenciales en cuanto a su alcance geográfico.

Los riesgos o impactos para la salud humana derivados por fenómenos meteorológicos extremos como las olas de calor, las precipitaciones intensas, la sequía y los incendios forestales concurrentes, y las inundaciones costeras son parte del motivo de preocupación sobre episodios meteorológicos extremos (uno de los cinco motivos establecidos en el Tercer Informe de Evaluación del IPCC), que representan un marco resumen de los principales impactos y riesgos de sectores y regiones como consecuencia del calentamiento global.

Tal situación constituye un impacto en la calidad de vida de la población, además de significar un costo económico fuerte que los gobiernos deben asumir, pues repercuten en los presupuestos de los ministerios de salud al tener que destinar

recursos monetarios, humanos, técnicos y equipos en atención de enfermedades o lesiones en personas por eventos climáticos extremos, cada vez de forma más recurrente. Lo anterior incluso socava los esfuerzos y logros que los países puedan alcanzar en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Los efectos en la salud producto del cambio climático se refieren a: mayores riesgos de enfermedades transmitidas por vectores como la malaria y el dengue, zika, chicungunya o Enfermedad de Chagas, debido al aumento de la humedad y el calor; mayor probabilidad de desnutrición por la disminución de la producción de alimentos, producto de eventos extremos de lluvia, de sequía o temperatura; mayor probabilidad de enfermedades, insolación y muertes por olas de calor por el incremento en la intensidad de la temperatura; aumento de riesgo de zoonosis ante proliferación de patógenos -virus, parásitos o agentes no convencionales-, por condiciones de humedad, calor, eventos extremos que causen inundaciones y contaminación de agua y alimentos; persistencia de enfermedades respiratorias derivadas de la contaminación del aire por uso o quema de combustibles fósiles, entre otros riesgos.

En el país, los eventos climáticos extremos representan los impactos más directos para las condiciones de salud humana. Así, sólo como consecuencia de las lluvias provocadas por las tormentas tropicales Amanda y Cristóbal de finales de mayo e inicios de junio de 2020, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) reportó daños en más de 17,369 manzanas de granos básicos (maíz, frijol y arroz) y 21 mil pescadores artesanales en situación de inseguridad alimentaria al ser afectado su medio de vida y actividades relacionadas al sector (PNUD, 2020), lo que constituye un riesgo para condiciones de nutrición, ante la disminución de disponibilidad de alimentos y de recursos monetarios para acceder a ellos.

Un estudio citado en la Evaluación de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el Área Metropolitana de San Salvador (MARN, 2018d), realizado en el marco de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático de El Salvador, da cuenta que los datos climáticos históricos disponibles apuntan a un aumento de la temperatura máxima en el AMSS, para el período estudiado de 1961-2015. Concretamente, en el período 1991-2015, la temperatura promedio

y las temperaturas máximas incrementaron aproximadamente 0.5 °C y 1 °C respectivamente, respecto al período 1961-1990.

Si a esto se agrega que los escenarios climáticos desarrollados para el país, indican que la temperatura máxima se incrementaría para los períodos 2021-2050 y 2071-2100 bajo todos los escenarios proyectados, y que la humedad relativa presenta reducciones para los mismos períodos, se tiene como resultado que el Índice de Calor aumentará significativamente, especialmente en un escenario sin acciones de adaptación y mitigación, en el cual un aumento medio de 4 °C en las temperaturas máximas mensuales, haría que una media de 149 días al año, se excediera el umbral del índice de calor de riesgo térmico sostenido, con consecuencias graves para la salud y productividad de la población del AMSS.

Considerando los escenarios climáticos para las variables de temperatura y precipitación, se analizó también la vulnerabilidad y adaptación climática de 36 municipios del Corredor Seco, indicando que aquellos municipios más vulnerables coinciden con aquellos en los que la superficie dedicada al cultivo de granos básicos es mayor. La capacidad de adaptación es, en general, muy baja para todos los municipios estudiados, y los pequeños productores de granos básicos -dada su dependencia de la agricultura- serían el grupo más vulnerable a esta amenaza, presentando mayores niveles de inseguridad alimentaria y nutricional.

El calor extremo y las olas de calor se están volviendo cada vez más frecuentes, lo cual tiene efectos negativos de manera particular en población infantil, adulta mayor, personas con ciertas enfermedades, mujeres embarazadas, indigentes y que viven en sitios de mayor exposición, siendo más susceptibles de enfrentar problemas en la salud, incluyendo accidentes cerebrovasculares, falla cardíaca y renal, y enfermedades respiratorias.

La ola de calor que sufrió Europa en el verano de 2003, registró unas 70000 defunciones (Robine, et al. 2008). En junio de 2021 se produjeron en el oeste de Canadá y en el noroeste de Estados Unidos, olas de calor en las que se acercaron a los 50 °C en algunos sitios e incluso se rompieron récord de temperatura en otros, provocando unas 480 y 80 muertes, respectivamente, además de producir un incendio de grandes proporciones en Lytton (Columbia Británica).

En el año 2016 se realizó el estudio Tendencia de la temperatura del aire y los eventos extremos de olas de calor en el Área Metropolitana de San Salvador, que constituye una línea base de los escenarios y potenciales impactos para las próximas décadas (MARN, 2016). Este evidenció entre otros aspectos, un incremento de entre 68% y 87% de noches cálidas para el período 2071-2100 y su impacto en la salud y la capacidad del metabolismo humano de recuperarse de elevadas temperaturas durante el día y sobre la productividad de las personas.

Asimismo, se constató que zonas que en el año 2000 se clasificaban como frías, en 2015 pasaron a ser consideradas calientes debido al cambio de usos del suelo producido en el AMSS, transitando de zonas naturales con alta presencia de vegetación a zonas con importante desarrollo urbano. La ocupación de suelo natural en el AMSS durante la última década ocasionó una alternación de la acumulación de calor en la superficie terrestre, aumentando la intensidad de la isla de calor urbana con efectos negativos en el confort térmico de peatones.

Para el AMSS, el umbral de monitoreo de ola de calor es de 33 grados Celsius. En tal sentido, cuando la temperatura máxima registrada sea de 33 °C o más, durante tres días consecutivos, se considerará que existe o se prevé el potencial de una ola de calor en dicha área geográfica. Es así que del 1 al 9 de abril de 2020, la estación Ilopango registró temperaturas de 33 y más grados Celsius, con excepción del 3 de abril.

Lo anterior indica la necesidad de poner atención a los problemas de salud que pueden generarse por la posibilidad de olas de calor, -sobre todo en población expuesta y más vulnerable a los impactos- y definir estrategias de corto y largo plazo, a fin de reducir los impactos en la salud humana.

Esta situación e impactos aún no previstos, como enfermedades emergentes, deben ser atendidos a partir de un análisis cuidadoso, que permita identificar las condiciones de vulnerabilidad considerando particularidades de la población, con base al género, edad, nivel educativo o alfabetización, etnia, discapacidad,

ubicación geográfica y acceso a servicios sociales. Sin duda, la pandemia generada por el virus SARS-COV-2, causante del COVID 19, ha expuesto de nueva cuenta, las carencias económicas y sociales y la necesaria adopción de acciones para solventar las brechas de desigualdad.

Objetivo

Potenciar y desarrollar capacidades técnicas en instituciones del Sistema Nacional Integrado de Salud (SNIS), del Ministerio de Trabajo y Previsión Social y otras vinculadas, para enfrentar los impactos del cambio climático sobre la salud humana, mediante la adaptación y reducción de vulnerabilidades asociadas.

Acciones estratégicas

Acción Estratégica 1. Fortalecimiento del sistema de vigilancia sanitaria de enfermedades asociadas al clima

La respuesta ante el cambio climático no puede brindarse sin conocer y entender las dinámicas e incidencia que produce en una serie de variables relativas a la salud, lo que demanda la vigilancia epidemiológica y sanitaria, basada en metodologías estandarizadas y en la medición sistemática, continua y oportuna de indicadores.

De esta forma se generarán datos e información que sean útiles para realizar análisis y plantear acciones más precisas y específicas dirigidas a disminuir la incidencia de enfermedades existentes o emergentes relacionadas al cambio climático, e inclusive, aportar para el seguimiento de los resultados de las acciones de adaptación que se emprendan.

Al mismo tiempo, la vigilancia epidemiológica ofrece la oportunidad para desarrollar sistemas de alerta temprana orientados a identificar, pronosticar y comunicar situaciones de alto riesgo, previniendo enfermedades, traumatismos y decesos, siempre y cuando se articulen con la capacidad de respuesta adecuada.

Acción Estratégica 2. Fortalecimiento de capacidades a nivel interinstitucional e intersectorial en cambio climático y salud

La respuesta ante los riesgos climáticos en la salud implica potenciar o generar capacidades técnicas en las instituciones del SNIS, iniciando por una mejor comprensión del cambio climático y sus vínculos y efectos en las personas, y en la prestación de sus servicios; con ello se facilitará el desarrollo de metodologías, lineamientos y observancia científica de procesos de la interrelación entre cambio climático y salud.

El análisis de las variables del clima, de los escenarios a futuro y de medidas de adaptación, contribuirá a la toma de decisiones y a robustecer el abordaje y gestión institucional eficaz, que a su vez aporte en la disminución de la vulnerabilidad y en la construcción de un sistema de salud resiliente al clima.

Acción Estratégica 3. Generación de evidencia científica sobre los impactos del cambio climático en la salud y el medio ambiente

Construir un sistema de salud resiliente implica conocer el comportamiento, la incidencia y los impactos del cambio climático en la salud de la población y de opciones de respuesta y capacidades para la adaptación, siendo apremiante el desarrollo de investigaciones básicas y aplicadas que ayuden a reducir las incertezas en la materia y generar datos científicos que respalden las decisiones.

Los temas y áreas de investigación a priorizar deben incluir aspectos relacionados con las patologías más relevantes asociadas al cambio climático y de alta probabilidad, el mapeo de factores de riesgo relacionados a este fenómeno que propicia la proliferación de vectores, el análisis de contaminantes atmosféricos relacionados al cambio climático y sus efectos a la salud y el ambiente, entre otros; condiciones nutricionales de las poblaciones afectadas o en riesgo por eventos climáticos adversos. Las alianzas con universidades, centros de investigación y asociaciones profesionales serán de importancia para el desarrollo de estudios en la materia.

Acción Estratégica 4. Mejora de la calidad del aire

Los contaminantes atmosféricos más relevantes para la salud son el material particulado (MP), que tienen un diámetro de 10 micras o menos y pueden penetrar en los pulmones, y -en ocasiones- hasta el torrente sanguíneo, provocando diversas afectaciones en la salud. La mayoría de estos contaminantes se generan con la quema de combustibles fósiles, aunque su composición varía conforme sus fuentes. De hecho, de acuerdo con la OMS, el vínculo más directo entre el cambio del clima y la deficiente salud es la contaminación del aire. Esas mismas emisiones que provocan el calentamiento del planeta, también son las responsables de más de un cuarto de las defunciones por infarto de miocardio, accidente cerebrovascular, cáncer de pulmón y neumopatías crónicas. (OMS, 2018).

Combustibles fósiles como el carbón, petróleo, gas natural y gas licuado del petróleo, son ampliamente utilizados para diversas actividades y sectores: energía, transporte e industria, por lo que se vuelve urgente actuar para mejorar los controles de su uso, desarrollando o actualizando normativas e implementando acciones relacionadas, a fin de apostar de manera decidida por mejorar la calidad del aire. En El Salvador, la principal fuente de contaminación del aire en las áreas urbanas, proviene del parque vehicular utilizado para el transporte de personas, bienes y servicios.

Teniendo en cuenta todos estos factores, el MARN ha elaborado una propuesta de la Política Nacional de Calidad del Aire que se encuentra en su fase final de revisión.

Acción Estratégica 5. Salud y seguridad ocupacional ante el cambio climático

El informe del 2020 del Lancet Countdown sobre la salud y el cambio climático, afirma que las temperaturas más altas afectan la capacidad de las personas para trabajar. En el 2018, a nivel mundial, se perdieron 133,600 millones de horas de trabajo potenciales, 45,000 millones de horas más que en el 2000. La reducción de la productividad laboral es, a menudo, el primer síntoma de los efectos del calor sobre la salud y, si no se aborda, podría provocar efectos más graves como el agotamiento por calor y el golpe de calor.

De hecho, con el cambio climático, se agravan riesgos laborales existentes y emergen otros nuevos, lo cual es particularmente grave para ciertos tipos de actividades laborales, sitios o lugares de desempeño y para determinadas poblaciones. Producto del cambio climático, el aumento de temperatura representa uno de los mayores riesgos, sobre todo para las personas que se dedican a actividades en espacios confinados y sin ventilación, pudiendo provocar estrés térmico y golpes de calor.

Ocupaciones al aire libre y que están expuestas de manera directa al sol como las de sectores forestal, agrícola, ganadero, pesca; construcción, obras públicas, seguridad, policías de tránsito, entre otros, son también más susceptibles a períodos de calor extremo, exponiéndose a insolación, deshidratación, fatiga, estrés térmico y golpes de calor que pueden -incluso- provocar la muerte. Igualmente están más expuestas a la contaminación del aire, que está íntimamente ligada con la aparición de efectos crónicos en la salud, como enfermedades respiratorias y desórdenes alérgicos. Asimismo, los trabajos del sector agropecuario y pesca son más vulnerables a infecciones por vectores y zoonosis, que pueden descontrolarse ante los efectos del cambio climático.

Por otro lado, los equipos de intervención inmediata y trabajadores de atención de emergencias, producidas por eventos climáticos extremos, ven incrementados los riesgos de salud y seguridad ante una mayor frecuencia e intensidad de precipitaciones que derivan en deslizamientos, inundaciones o derrumbes.

La Ley General de Prevención de Riesgos en los lugares de trabajo, oficializada en el año 2010, y el Convenio 155 de la OIT sobre la Seguridad y salud de los trabajadores (ratificado por El Salvador en junio del año 2000) proponen establecer los requisitos de seguridad y salud ocupacional a aplicarse en los lugares de trabajo, para garantizar un adecuado nivel de protección de la población trabajadora ante riesgos derivados de las actividades laborales. Esto representa un marco de actuación para integrar lo relacionado con el cambio climático y su abordaje.

Acción Estratégica 6. Vigilancia sanitaria y ambiental ante el cambio climático

Un entorno limpio es indispensable para la salud, y uno de los principales elementos para asegurarla son el estado de la calidad del agua y las medidas de saneamiento e

higiene. Dado que el cambio climático viene a sumarse a las presiones que existen sobre las determinantes sociales y ambientales de la salud, resulta necesario realizar y fortalecer acciones que contribuyan a reducir las vulnerabilidades asociadas a la contaminación del agua y que repercuten en la disponibilidad de la misma.

Los programas que incrementen el acceso al agua potable, mejoren su calidad; fortalezcan la capacidad del personal sanitario, fomenten buenas prácticas de higiene, el manejo y disposición adecuada de residuos; promuevan la vigilancia sanitaria (que tome en cuenta la variabilidad y el cambio climático), se identifican como prioritarios en el marco de la adaptación y mitigación de los sistemas de salud ambiental y, por tanto, en la salud pública.

Acción Estratégica 7. Fortalecimiento de la resiliencia climática de la infraestructura sanitaria y ambiental

Los riesgos de la variabilidad y el cambio climático también tienen impactos en los establecimientos y servicios de salud, debido -principalmente- a daños o pérdidas en la infraestructura y cadena de suministro ante la ocurrencia de eventos extremos de precipitaciones; pero también por afectaciones a determinantes ambientales, lo cual termina incidiendo en el acceso y la atención a la salud que prestan a la población.

Por otra parte, el funcionamiento de los establecimientos de salud demanda un importante acceso y uso de recursos como agua y energía, además de consumir productos diversos y generar una gran cantidad de residuos, presionando aún más al medio ambiente. De ahí que, considerar un enfoque de resiliencia climática y sostenibilidad ambiental en proyectos o medidas de la infraestructura sanitaria pública, son esenciales para fortalecer la capacidad de respuesta y recuperación ante los diversos impactos del cambio climático, que permitan mantener la asistencia ininterrumpida de los servicios de salud.

En esa línea, el MINSAL desarrolla el Proyecto de Hospitales Verdes Sostenibles, con el financiamiento del Ministerio Federal para la Cooperación y el Desarrollo Económico (BMZ por sus siglas en alemán), ejecutado por la Sociedad Alemana

de Cooperación Internacional (GIZ), el cual permitirá que los nosocomios posean un mejor manejo de los recursos, reduzcan los costos en la administración de un centro asistencial, incorporen tecnologías para modernizar y hacer más eficiente la atención a la población usuaria, con lo que se apuesta por la sostenibilidad en los establecimientos y servicios de salud.

Acción Estratégica 8. Reducir el impacto de los fenómenos climáticos y otras crisis a la seguridad alimentaria y nutricional

Los efectos del cambio climático en el país inciden de manera directa en la producción agropecuaria, especialmente ante eventos hidrometeorológicos extremos de precipitaciones y sequías, estas últimas son particularmente significativas en algunas regiones geográficas como la franja norte desde Santa Ana hasta Cabañas y el oriente del territorio. Esa incidencia se manifiesta también en las enfermedades de cultivos y animales, producidas por plagas que tendrían una mayor presencia por la variabilidad del clima.

La ocurrencia reiterada de dichos eventos extremos en los últimos años, evidencian de nueva cuenta, las vulnerabilidades sociales, económicas y ambientales que existen y que afectan en forma diferenciada a la población, teniendo como uno de los primeros efectos la falta de acceso a alimentos, debido a daños o pérdidas de la producción agrícola o pecuaria, incluyendo aves de corral o patio; inaccesibilidad a mercados o comercios, y pérdidas de fuentes de empleo y de ingresos, poniendo en riesgo la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) o aumentando en los casos que ya existe, y que pueden llevar al abandono de las actividades productivas de los sitios de origen, e incluso a migrar.

Ante ello, el seguimiento a la población del Corredor Seco más afectada por sequías o inundaciones y en condiciones recurrentes de amenaza a la SAN, contribuirá a conocer los comportamientos y anticipar impactos mediante acciones de adaptación que ayuden a fortalecer medios de vida y atención en salud.

La matriz de acciones estratégicas se presenta en la Tabla 15.

Tabla 15. Acciones estratégicas del Componente Generación de capacidades para la adaptación y resiliencia de la salud humana ante el cambio climático

Acción Estratégica 1. Fortalecimiento del sistema de vigilancia sanitaria de enfermedades asociadas al clima					
Objetivo de la AE 1: Implementar una vigilancia epidemiológica, sanitaria y ambiental relacionada con las variables climáticas para la toma de decisiones orientadas a la adaptación y mitigación del cambio climático y sus impactos en la salud pública.					
Meta: Diseñados indicadores y método para la vigilancia de enfermedades sensibles al clima.					
Indicador: Emisión sistemática de información de vigilancia analizada por las áreas correspondientes de MINSAL.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
10.1.1 Vigilancia epidemiológica de enfermedades sensibles al cambio climático particularmente en poblaciones vulnerables como niñas, niños y adolescentes; personas con discapacidad y las personas adultas mayores entre otras, y en zonas más sensibles a los impactos epidemiológicos del cambio climático	Integrada, en el proceso de Vigilancia Epidemiológica Sanitaria, la variable climática para identificar enfermedades sensibles al cambio climático, y reportar sus resultados anualmente	Número de enfermedades identificadas como sensibles al cambio climático según sexo y grupo etario	Sistema Nacional Integrado de Salud (SNIS)	Adaptación	2023-2026
10.1.2 Diseño de sistemas de alerta temprana que permitan integrar variables comunes para realizar análisis predictivos y multivariado	Sistema piloto de alerta temprana en funcionamiento	Un sistema piloto integrado con variables comunes que permita realizar análisis predictivos y multivariados	SNIS	Adaptación	2023-2026
10.1.3 Promoción de la realización de Sala de situación donde se haga análisis con información compartida priorizada de forma	Una sala de situación de análisis de salud operando	Sala de situación donde se haga análisis con información	SNIS	Adaptación	2023-2026

Acción Estratégica 1. Fortalecimiento del sistema de vigilancia sanitaria de enfermedades asociadas al clima					
Objetivo de la AE 1: Implementar una vigilancia epidemiológica, sanitaria y ambiental relacionada con las variables climáticas para la toma de decisiones orientadas a la adaptación y mitigación del cambio climático y sus impactos en la salud pública.					
Meta: Diseñados indicadores y método para la vigilancia de enfermedades sensibles al clima.					
Indicador: Emisión sistemática de información de vigilancia analizada por las áreas correspondientes de MINSAL.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
intersectorial		compartida priorizada intersectorialmente			

Acción Estratégica 2. Fortalecimiento de capacidades a nivel interinstitucional e intersectorial en cambio climático y salud					
Objetivo de la AE 2: Fortalecer las capacidades institucionales e intersectoriales en cambio climático y salud, para su incorporación en planes, programas y proyectos, que reduzcan los efectos del cambio climático en la salud de la población.					
Meta: Personal técnico de salud capacitado en temática de cambio climático y su vinculación con salud. Planes, programas y proyectos institucionales e intersectoriales incorporando acciones de adaptación y mitigación al cambio climático.					
Indicador: Capacitaciones técnicas en cambio climático y salud impartidas.					
Acción Específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
10.2.1 Elaboración de un programa de capacitación según prioridades y demandas de aprendizaje por sectores, organismos e instituciones que conforman el SNIS	Un programa de capacitación sobre cambio climático y salud elaborado	Programa de capacitación elaborado	SNIS	Adaptación	2023
10.2.2 Implementación y desarrollo del programa de capacitación y formación a personal técnico y de salud a nivel interinstitucional e intersectorial.	Personal técnico institucional e intersectorial capacitado en cambio climático y salud	Capacitaciones técnicas en cambio climático y salud impartidas respecto de las planificadas. Número de personas capacitadas desagregadas por sexo	SNIS	Adaptación	2023-2026
10.2.3 Fortalecimiento de las capacidades técnicas del personal de las Unidades Ambientales Institucionales y los Comités de Gestión Ambiental de las diferentes instituciones y organizaciones que conforman el SNIS	Unidades Ambientales Institucionales del SNIS fortalecidas en capacidades técnicas sobre cambio climático y salud	Número de unidades Ambientales Institucionales del SNIS capacitadas en cambio climático y salud	SNIS	Adaptación	2023-2026

Acción Estratégica 2. Fortalecimiento de capacidades a nivel interinstitucional e intersectorial en cambio climático y salud					
Objetivo de la AE 2: Fortalecer las capacidades institucionales e intersectoriales en cambio climático y salud, para su incorporación en planes, programas y proyectos, que reduzcan los efectos del cambio climático en la salud de la población.					
Meta: Personal técnico de salud capacitado en temática de cambio climático y su vinculación con salud. Planes, programas y proyectos institucionales e intersectoriales incorporando acciones de adaptación y mitigación al cambio climático.					
Indicador: Capacitaciones técnicas en cambio climático y salud impartidas.					
Acción Específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
10.2.4 Incorporación de acciones de adaptación y mitigación al cambio climático y salud en los diferentes planes, programas y proyectos de las instituciones que conforman el SNIS	Planes, programas y proyectos de instituciones del SNIS incorporan acciones climáticas	Número de planes, programas y proyectos de instituciones del SNIS incorporan acciones de adaptación y mitigación al cambio climático y salud	SNIS	Adaptación y mitigación	2023-2026
10.2.5 Revisión y actualización del marco jurídico de salud para incorporar la temática del cambio climático	Marco jurídico de salud incorpora cambio climático	Número de documentos regulatorios revisados y actualizados	SNIS	Adaptación y mitigación	2022-2023
10.2.6 Establecimiento de alianzas y convenios de cooperación con los gobiernos municipales para la ejecución de acciones conjuntas de mitigación y adaptación al cambio climático y salud	Establecidas alianzas y convenios de cooperación entre SNIS y municipalidades sobre cambio climático y salud	Número de alianzas y convenios de cooperación sobre cambio climático y salud establecidos	SNIS	Adaptación y mitigación	2023-2026
10.2.7 Creación de una mesa permanente de cambio climático y salud para el monitoreo y evaluación de las líneas de acción	Conformada una mesa permanente de cambio climático y salud	Mesa de cambio climático y salud conformada y funcionando	SNIS	Adaptación y mitigación	2023-2026

Acción Estratégica 2: Fortalecimiento de capacidades a nivel interinstitucional e intersectorial en cambio climático y salud					
Objetivo de la AE 2: Fortalecer las capacidades institucionales e intersectoriales en cambio climático y salud, para su incorporación en planes, programas y proyectos, que reduzcan los efectos del cambio climático en la salud de la población.					
Meta: Personal técnico de salud capacitado en temática de cambio climático y su vinculación con salud. Planes, programas y proyectos institucionales e intersectoriales incorporando acciones de adaptación y mitigación al cambio climático.					
Indicador: Capacitaciones técnicas en cambio climático y salud impartidas.					
Acción Específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
de los temas priorizados por el SNIS					

Acción estratégica 3. Generación de evidencia científica sobre los impactos del cambio climático en la salud y el medio ambiente					
Objetivo de la AE 3: Desarrollar investigaciones sobre los efectos del cambio climático en la salud humana y medio ambiente para orientar, con base científica, las acciones de adaptación y resiliencia.					
Meta: Investigaciones sobre el efecto del cambio climático en la salud humana y ambiental realizadas.					
Indicador: Número de investigaciones sobre el impacto del cambio climático en la salud humana y ambiental.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de medida	Período de ejecución
10.3.1 Realización de investigaciones sobre el impacto del cambio climático en la salud humana y ambiental para identificar riesgos, medidas y acciones de adaptación	Desarrollo de investigaciones sobre cambio climático y salud	Número de investigaciones sobre cambio climático y salud realizadas respecto de las planificadas en el año	MINSAL, INS, MTPS, MAG, MARN, MINEC, UES, ANDA Otras instituciones públicas	Adaptación y mitigación	2022-2026
10.3.2 Divulgación de investigaciones sobre cambio climático y salud	Investigaciones sobre cambio climático y salud son divulgadas por diferentes medios	Número de investigaciones sobre cambio climático y salud divulgadas respecto de las realizadas	MINSAL, INS, MTPS, MAG, MARN, MINEC, UES, ANDA Otras instituciones públicas	Adaptación	2023-2026

Acción Estratégica 4: Mejora de la calidad del aire					
Objetivo: Contribuir a mejorar la calidad del aire, mediante el desarrollo de medidas y acciones de control a contaminantes atmosféricos.					
Meta: Medidas y acciones de control de contaminantes atmosféricos desarrolladas					
Indicador: Número de medidas y acciones de control de contaminación del aire que son aplicadas					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de acción	Período de ejecución
10.4.1 Desarrollo de normativas y herramientas para mejora de la calidad del aire	Guía de atención a emergencia por contaminación del aire	Número de normativas elaboradas	MARN, VMT, MINSAL, MINEC, MTPS, MIGOBDT	Mitigación	2022-2025
10.4.2 Aprobación de la Política Nacional de Calidad del Aire	Implementación de la Política Nacional de Calidad del Aire	Número de acciones de la Política desarrolladas	MARN, MINSAL, VMT, MIGOBDT (Dirección de Protección Civil y Bomberos de El Salvador), MDN, PNC	Mitigación	2023-2026

Acción Estratégica 5. Salud y seguridad ocupacional ante el cambio climático					
Objetivo de la AE 5: Desarrollar iniciativas para asegurar la salud de la población trabajadora ante los riesgos generados por el cambio climático.					
Meta: Iniciativas para seguridad ocupacional ante riesgos derivados por el cambio climático implementadas.					
Indicador: Número de iniciativas de seguridad ocupacional ante el cambio climático. Número de centros de trabajo que implementan iniciativas de seguridad ocupacional ante el cambio climático del total proyectado.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de acción	Período de ejecución
10.5.1 Formulación de instrumentos /protocolo de consideración de prevención de riesgos laborales derivados del cambio climático	Se han formulado instrumentos sobre prevención de riesgos laborales derivados	Número de instrumentos sobre prevención de riesgos laborales y cambio climático	MTPS	Adaptación	2023

Acción Estratégica 5. Salud y seguridad ocupacional ante el cambio climático					
Objetivo de la AE 5: Desarrollar iniciativas para asegurar la salud de la población trabajadora ante los riesgos generados por el cambio climático.					
Meta: Iniciativas para seguridad ocupacional ante riesgos derivados por el cambio climático implementadas.					
Indicador: Número de iniciativas de seguridad ocupacional ante el cambio climático. Número de centros de trabajo que implementan iniciativas de seguridad ocupacional ante el cambio climático del total proyectado.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de acción	Período de ejecución
10.5.2 Divulgación de información sobre riesgos laborales por el cambio climático a trabajadores y patronal	del cambio climático Se genera y divulga información sobre riesgos laborales por el cambio climático	elaborados y aprobados Datos o información sobre riesgos laborales por cambio climático	MTPS	Adaptación	2023-2026

Acción Estratégica 6. Vigilancia sanitaria y ambiental ante el cambio climático						
Objetivo de la AE 6: Implementar una vigilancia sanitaria y ambiental relacionada a los determinantes sociambientales de la salud, integrando la variabilidad y cambio climático en los programas de agua, saneamiento e higiene para fortalecer la resiliencia en comunidades e infraestructura pública sanitaria						
Meta: Programas sanitarios incorporan cambio climático para su sostenibilidad y resiliencia						
Indicador: Número de programas, medidas o acciones relacionadas a determinantes sociambientales de la salud que integran cambio climático						
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de acción	Período de ejecución	
10.6.1 Promover la elaboración participativa y brindar asistencia técnica de los Planes de Seguridad del Agua Resilientes al Clima (PSA-RC) y los Planes de Seguridad del Saneamiento Resilientes al Clima (PSS-RC) con los actores y sectores involucrados a nivel territorial	Planes de seguridad del agua resilientes al clima y de saneamiento resilientes al clima elaborados participativamente	Número de jornadas y personas participando en la elaboración de los PSA y PSS-RC	SNIS	Adaptación y mitigación	2022-2026	
10.6.2 Elaboración, promoción y aplicación de reglamentos sobre instalación, uso y mantenimiento de letrinas resilientes a probables fenómenos extremos	Reglamentos sobre instalación, uso y mantenimiento de letrinas resilientes elaborados y aplicándose	Número de reglamentos sobre letrinas resilientes elaborados y aplicados	SNIS	Adaptación y mitigación	2022	
10.6.3 Fortalecimiento de las capacidades técnicas de los recursos humanos de salud ambiental y afines a través del desarrollo de un programa de capacitación continua con efecto multiplicador a nivel de Redes Integrales e Integradas de Servicios de Salud (RIIS) en la	Programa de capacidades técnicas sobre cambio climático elaborado e implementándose	Número de personal de salud capacitado desagregado por sexo	SNIS	Adaptación	2022-2026	

Acción Estratégica 6. Vigilancia sanitaria y ambiental ante el cambio climático						
Objetivo de la AE 6: Implementar una vigilancia sanitaria y ambiental relacionada a los determinantes sociambientales de la salud, integrando la variabilidad y cambio climático en los programas de agua, saneamiento e higiene para fortalecer la resiliencia en comunidades e infraestructura pública sanitaria						
Meta: Programas sanitarios incorporan cambio climático para su sostenibilidad y resiliencia						
Indicador: Número de programas, medidas o acciones relacionadas a determinantes sociambientales de la salud que integran cambio climático						
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de acción	Período de ejecución	
temática de cambio climático						
10.6.4 Vigilancia y control sanitario a los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales para el cumplimiento de las regulaciones de salud pública	Sitios de disposición final de residuos sólidos municipales	Número de sitios vigilados y controlados	SNIS, MARN	Adaptación	2022-2026	
10.6.5 Promoción de buenas prácticas sanitarias orientadas a la disminución de riesgos a la salud mediante la reducción, eliminación segura y reciclado de residuos	Se han promovido buenas prácticas sanitarias para disminución de riesgos a la salud por residuos	Número de acciones de promoción de buenas prácticas sanitarias realizadas	SNIS	Adaptación	2022-2024	

Acción Estratégica 7. Fortalecimiento de la resiliencia climática de la infraestructura sanitaria y ambiental.					
Objetivo: Promover el desarrollo e instalación de infraestructura sanitaria resiliente al clima en los componentes de agua, saneamiento e higiene en instalaciones de salud y comunidades vulnerables.					
Meta: Diseños de infraestructura sanitaria y ambiental resilientes al clima.					
Indicador: Establecimientos de salud que cuentan con infraestructura sanitaria y ambiental resilientes al clima.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de acción	Período de ejecución
10.7.1 Generación del marco regulatorio para la implementación de infraestructura sanitaria con mayor resiliencia y capacidad de adaptación al cambio climático y la variabilidad del clima	Finalizado el marco regulatorio para implementar infraestructura sanitaria resiliente al cambio climático	Documentos técnicos regulatorios sobre infraestructura sanitaria resiliente al cambio climático elaborados	SNIS	Adaptación	2022-2024
10.7.2 Realizar la evaluación de los establecimientos de salud en los componentes de agua saneamiento e higiene mediante la herramienta estadística que permite la confiabilidad de los resultados	Establecimientos de salud evaluados en componentes de agua saneamiento e higiene	Evaluación realizada	SNIS	Adaptación	2022-2026
10.7.3 Implementación en establecimientos de salud de mayor riesgo climático del país del Proyecto de establecimientos de salud seguros, 'verdes' e 'inteligentes'	Proyecto de establecimientos de salud seguros, verdes e inteligentes implementado	Número de establecimientos de salud de mayor riesgo climático con intervenciones del Proyecto	SNIS	Adaptación y mitigación	2022-2026
10.7.4 Reactivación y mejoramiento de la fábrica de artefactos sanitarios para la construcción gradual de letrinas resilientes al clima	Fábrica de artefactos sanitarios mejorada y operando	Producción de letrinas resilientes	MINSAL	Adaptación	2022-2024

Acción Estratégica 7. Fortalecimiento de la resiliencia climática de la infraestructura sanitaria y ambiental.					
Objetivo: Promover el desarrollo e instalación de infraestructura sanitaria resiliente al clima en los componentes de agua, saneamiento e higiene en instalaciones de salud y comunidades vulnerables.					
Meta: Diseños de infraestructura sanitaria y ambiental resilientes al clima.					
Indicador: Establecimientos de salud que cuentan con infraestructura sanitaria y ambiental resilientes al clima.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de acción	Período de ejecución
10.7.5 Mejoramiento de la capacidad instalada de los establecimientos de salud con mayor riesgo climático, con instalación de equipos, materiales, insumos y pequeñas obras en los componentes de agua, saneamiento e higiene (productores de hipoclorito de sodio, cosecha de agua, excretas, aguas residuales, promoción de la higiene)	Establecimientos de salud con mayor riesgo climático con capacidades instaladas mejoradas	Número de establecimientos de salud con mayor riesgo climático mejorados	SNIS	Adaptación	2022-2026

Acción Estratégica 8. Reducir el impacto de los fenómenos climáticos y otras crisis a la seguridad alimentaria y nutricional						
Objetivo de la AE 8: Implementar acciones intersectoriales e interinstitucionales para contribuir a la reducción de la vulnerabilidad a inseguridad alimentaria y nutricional y fortalecer las capacidades de resiliencia de la población del Corredor Seco frecuentemente más afectada por eventos climáticos.						
Meta: Emisión periódica de indicadores de alerta sobre inseguridad alimentaria y nutricional.						
Indicador: % de cobertura del SAT de SAN en el corredor seco (municipios).						
Acción específica	Meta	Indicador	Responsables	Tipo de acción	Período de ejecución	
10.8.1. Crear un Sistema de Alerta Temprana (SAT) con indicadores focalizados en población en situación de riesgo por eventos asociados al cambio climático y, localizado en las zonas más afectadas por sequías e inundaciones del Corredor Seco	SAT de población en riesgo de inseguridad alimentaria por eventos climáticos establecido	Sistema de Alerta Temprana en marcha	CONASAN-SNIS	Adaptación	2024	
10.8.2 Establecer Sitios Centinela para la vigilancia de la condición alimentaria y nutricional de la población del Corredor Seco, cuya SAN se ha visto recurrentemente afectada por el cambio climático	Establecidos Sitios Centinelas de condición de SAN en Corredor Seco	Número de Sitios Centinela establecidos en la región oriental	CONASAN-SNIS	Adaptación	2024	
10.8.3 Formulación de una estrategia que aporte medidas para la mitigación, adaptación y recuperación de la población del Corredor Seco que resulta más afectada por la variabilidad climática	Implementación de estrategia de SAN para población en riesgo del Corredor Seco	Número de comunidades o municipios en las que se implementa la estrategia	CONASAN-SNIS	Adaptación	2023	

Componente 11. Fortalecimiento de conocimientos y capacidades para enfrentar el cambio climático

Siendo El Salvador un país altamente expuesto a los riesgos climáticos, con elevados niveles de vulnerabilidad social, económica y ambiental, que impactan a la población, -y dentro de ésta, de manera diferenciada a mujeres, hombres, niñez, juventud, personas adultas mayores, con discapacidad, indígenas, de acuerdo a su condición- a bienes e infraestructura pública y privada, a biodiversidad y medios de vida; generando pérdidas y daños que socavan el bienestar y los esfuerzos que se emprenden para el desarrollo del país; por tanto, es imperativo realizar acciones ante los peligros del cambio climático.

Enfrentar este fenómeno global requiere de grandes esfuerzos y una serie de condiciones que hagan factible dar una respuesta apropiada como país y -de manera específica- desde los territorios, las instituciones, los sectores, la población y la sociedad en general, por los efectos que este fenómeno ya provoca y su incidencia futura.

Para ello, es necesario disponer de conocimientos, capacidades, habilidades, destrezas y actitudes que surjan de procesos informativos y formativos, y de sensibilización en diferentes ámbitos y para diferentes públicos, orientados de manera congruente hacia la adaptación, mitigación y reducción de riesgos climáticos. Igual de fundamental es la generación de data e información sistemática y oportuna de las implicaciones del cambio climático en los diferentes sectores, ecosistemas y población por sexo, edad y otras características, así como el desarrollo de tecnologías accesibles para la adaptación y mitigación.

De manera particular, las instituciones gubernamentales requieren de robustecer sus capacidades, siendo clave la definición de procedimientos, metodologías y talento humano para el abordaje del cambio climático desde sus competencias; pero al mismo tiempo, la construcción de arreglos institucionales que hagan operativas las intervenciones articuladas, como el registro, monitoreo y evaluación de resultados y de avances de acciones climáticas.

Asimismo, la Acción para el Empoderamiento Climático (ACE), que emana del artículo 6 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y del artículo 12 del Acuerdo de París, se orienta a la generación de capacidades para actuar, incidir, transformar y enfrentarse al cambio climático, sustentada en la educación, la formación, la sensibilización, la participación, el acceso a la información y la cooperación, por lo que se vuelve relevante incorporar estos elementos como acciones en los diferentes componentes del presente Plan.

En línea con lo anterior, el MARN actualizó en 2021, el Plan Nacional de Educación y Sensibilización sobre Cambio Climático, con el propósito de generar la integración de acciones de adaptación y mitigación del cambio climático a las prácticas cotidianas de grupos sociales priorizados, a través de procesos continuos de sensibilización, información y educación sobre el tema.

Objetivo

Fortalecer las competencias de los equipos gerenciales y técnicos de las diferentes instituciones públicas relacionadas con la formación de capacidades, educación, generación de información y data, que apoyen el análisis y la implementación de acciones de adaptación y de mitigación al cambio climático, a escala nacional y local, con la participación activa de actores públicos, privados, academia y ciudadanía.

Acciones Estratégicas

Acción Estratégica 1. Educación formal y no formal para el abordaje del cambio climático y la gestión de riesgos socioambientales

La educación es un medio indispensable en la formación de las personas y las sociedades, generando conocimientos teóricos y prácticos, así como competencias, habilidades y actitudes con las que las personas se desenvuelven a lo largo de su vida; también es forjadora de pensamiento crítico para tomar decisiones y afrontar la realidad.

Por ello, una vía indiscutible para el abordaje del cambio climático es mediante la educación formal, lo cual está considerado en diferentes acuerdos internacionales que se han suscrito en la materia, iniciando con la CMNUCC (en su artículo 6), el Acuerdo de París (artículo 12), el Programa de Trabajo de Deli (2002-2012), el Programa de Trabajo de Doha (2012-2020) y la Declaración Ministerial de Lima sobre la Educación y la Sensibilización (2014), en los que se reconoce su papel promotor de cambios en comportamientos y estilos de vida, y se alienta a los países a que elaboren, incluyan y apliquen temas sobre el cambio climático en los planes de estudio, como herramienta para fomentar el desarrollo sostenible, construir resiliencia climática y actuar ante este fenómeno.

Los esfuerzos que se hagan por adoptar e implementar programas y planes de educación que incluyan el cambio climático estarán en sintonía con el Marco de Educación para el Desarrollo Sostenible 2030: hacia la consecución de los ODS, el cual fue aprobado por la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por su sigla en inglés), en su 40ª reunión celebrada en septiembre de 2019. En esta se destaca el cambio climático como uno de los ámbitos prioritarios de la Educación para el Desarrollo Sostenible, a fin de lograr que todas las generaciones comprendan las repercusiones del cambio climático y estén mejor preparadas para adoptar medidas encaminadas a proteger los recursos, el medio ambiente y el planeta (ODS 13).

En el país se han realizado acciones para incorporar en la educación formal el cambio climático, entre los que se destacan la reforma a la Ley General de Educación de mayo de 2011 (Decreto Legislativo No. 714, 13 de mayo de 2011), acerca de velar por el fomento del estudio de la adaptación y la mitigación del cambio climático en el sistema educativo, y la reforma a la Ley de Educación Superior, refiriéndose a la investigación como la búsqueda sistemática y análisis de nuevos conocimientos para enriquecer la realidad científica, social y ambiental, así como para enfrentar los efectos adversos del Cambio Climático (Decreto Legislativo No. 715, 13 de mayo de 2011).

Asimismo, se incluyó la temática de cambio climático en la actualización de 2008 de los Programas de estudio de la asignatura de Ciencia, Salud y Medio Ambiente,

Ciencias Naturales y Estudios Sociales, en el marco del Plan Nacional de Educación 2021. Actualmente el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT) trabaja en la transformación curricular del Programa de Ciencia, Salud y Medio Ambiente, incorporando en el programa de estudios 2022, una estrategia educativa que permita la sostenibilidad de acciones para enfrentar el cambio climático y sus efectos a largo plazo.

Además, se formuló el Plan de Educación ante el Cambio Climático y Gestión Integral de Riesgos 2012-2022 del MINEDUCYT; se elaboraron materiales educativos sobre cambio climático; se formó a docentes en un módulo de adaptación al cambio climático y restauración de ecosistemas y paisajes, para la reducción de los niveles de vulnerabilidad ambiental.

El Plan Mi Nueva Escuela constituye una oportunidad en la que potenciar la calidad educativa en ambientes diferentes, con un desarrollo integral de la comunidad educativa, otros métodos pedagógicos que apuesten por el razonamiento, incluyendo actividades culturales y físicas, que contribuyan a la generación de inteligencia emocional, para formar estudiantes creativos, proactivos, , que integre la enseñanza formal, con conocimientos, habilidades y destrezas para ser mejores personas.

El establecimiento del Instituto Nacional de Formación Docente (INFOD) constituye un medio esencial e instancia responsable de evaluar, certificar, formar e innovar el currículo educativo, entre otras funciones, potenciando una educación integral e inclusiva para el desarrollo de competencias para la vida, tanto profesionales, éticas, pedagógicas y didácticas, que ayuden al alumnado a conformar su proyecto de vida, en las que considerar el cambio climático y la gestión de riesgos asociados es cada vez más pertinente.

Acción Estratégica 2. Desarrollo de capacidades prioritarias para la implementación del Plan Nacional de Cambio Climático (PNCC)

Las acciones para la adaptación y mitigación del cambio climático implican el fortalecimiento de capacidades especializadas o la creación de nuevas en los

equipos gerenciales y técnicos de las instituciones gubernamentales, con el fin de contar con conocimientos técnicos y científicos pertinentes que contribuyan a establecer condiciones o entornos habilitantes para la gestión climática, entre éstos la generación de data e información, metodologías de análisis, diseño e implementación de monitoreo, reporte y evaluación, así como formulación de instrumentos políticos y estratégicos de planificación.

La actualización de las NDC identificó una serie de capacidades para las que se requiere apoyo, que incluyen conocimientos técnicos sectoriales sobre adaptación y mitigación, gestión de recursos financieros y tecnológicos, así como aquellas de tipo funcional u organizativo que faciliten a las instituciones la consecución de objetivos de resiliencia y bajas emisiones, entre otras.

Estos procesos de robustez técnica deben escalarse al ámbito municipal, a fin de actualizar información sobre los efectos e impactos del cambio climático enfocados a nivel territorial, y promover la gestión de respuesta desde lo local.

Acción Estratégica 3. Gestión de la información sobre cambio climático

La información es un recurso fundamental para la toma de decisiones, por lo que la generación de datos sobre cambio climático y su disposición permanente y oportuna, deberá potenciarse para contribuir a la planificación de respuestas acordes a sus impactos, escenarios y oportunidades. Asimismo, deben definirse indicadores relevantes para la medición y reporte de las acciones que se realicen. La diversidad de datos que puedan producirse implica el desarrollo de procedimientos y estándares de medición adecuados, que garanticen la fiabilidad de la información. Importante será que siempre que sea posible, la información se desagregue por sexo y edad, no únicamente como datos o estadísticas sino también en el análisis y contexto.

Como parte de los compromisos internacionales sobre cambio climático, se han diseñado sistemas de monitoreo, reporte y verificación de las acciones que el país realiza en el tema. Estos son el de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC), el Inventario Nacional de Bosques (INB) y el de Restauración de Ecosistemas y Paisajes, elaborados por el MARN. Los datos que se produzcan de

la implementación de este Plan y de otras acciones realizadas por las instituciones gubernamentales, deben de estar en sintonía con los existentes y enmarcarse en acuerdos interinstitucionales que faciliten su gestión, registro y provisión, para una efectiva utilización y reporte nacional e internacional.

Al mismo tiempo, el acceso a la información permite que la ciudadanía y los entes privados participen de manera eficaz en los procesos de adopción de acuerdos y apoyen las políticas y las medidas relacionadas con el clima; es decir, se logra su involucramiento al conocer lo que sucede en su entorno, las regulaciones o procedimientos vinculados con la gestión climática y las posibilidades de prevenir y disminuir afectaciones adversas. La elaboración de materiales de información sobre cambio climático y los medios que se utilicen para su difusión, deberán tener siempre en cuenta, factores relativos a los índices de alfabetización, la edad, el género, la localidad, la calidad del acceso a Internet, entre otros.

Acción Estratégica 4. Sensibilización pública para la acción climática

El desarrollo de actividades de sensibilización sobre cambio climático y gestión de riesgos -particularmente mostrando alternativas o respuestas específicas para enfrentarlo- resulta de importancia para alentar a la ciudadanía a la acción por el clima. Si bien se realizan labores en esta línea, como foros, campañas o encuentros, deben impulsarse esfuerzos masivos y efectivos con mensajes claros y utilizando diversos medios que atraigan la participación de diferentes públicos como jóvenes, personas adultas, entes privados, organizaciones sociales, academia, para contribuir a la adaptación, la resiliencia y la descarbonización.

Para ello, deben de buscarse los canales idóneos, el uso tecnologías informáticas y las redes sociales que permitan mayor difusión. El diseño de los mensajes a transmitir debe considerar las particularidades de la población meta, además de utilizar lenguaje inclusivo.

La matriz de acciones estratégicas se presenta en la Tabla 16.

Tabla 16. Acciones estratégicas del Componente Fortalecimiento de conocimientos y capacidades para enfrentar el cambio climático

Acción Estratégica 1. Educación formal y no formal para el abordaje del cambio climático y la gestión de riesgos socioambientales					
Objetivo de la AE 1: Actualizar los temas del cambio climático y la gestión de riesgos socioambientales en los programas de estudio de los diferentes niveles educativos.					
Meta: Incluir la temática actualizada de cambio climático y gestión del riesgo socioambiental en programas de estudio en los diferentes niveles educativos.					
Indicador: Planes y programas de estudio de diferentes niveles educativos incorporan la temática sobre cambio climático y la gestión de riesgos socioambientales.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
11.1.1 Rediseño de programas de estudio de diferentes niveles educativos que integran los temas de cambio climático y gestión de riesgos socioambientales	Programas de diferentes niveles educativos rediseñados integrando cambio climático y gestión de riesgos	Programas educativos rediseñados	Sistema Educativo Nacional	Adaptación y mitigación	2022-2023
11.1.2 Formación de docentes en temas de cambio climático y gestión de riesgos socioambientales	Plan de formación de docentes ejecutado	Docentes formados en temas de cambio climático y gestión de riesgos socioambientales	MINEDUCYT/ INFOD	Adaptación y mitigación	2022-2026
11.1.3 Elaboración de materiales y recursos educativos multimodales con base a los programas de estudio rediseñados	Los programas de estudio cuentan con materiales educativos multimodales y recursos rediseñados	Materiales educativos multimodales y recursos rediseñados	MINEDUCYT/ INFOD	Adaptación y mitigación	2023-2025
11.1.4 Adecuación y/o rediseño de espacios educativos para generar ambientes propicios que	Centros escolares rediseñados con espacio para prácticas sobre cambio climático y gestión	Espacios educativos readecuados y/o rediseñados como ambientes que	MINEDUCYT	Adaptación	2022-2025

Acción Estratégica 1. Educación formal y no formal para el abordaje del cambio climático y la gestión de riesgos socioambientales						
Objetivo de la AE 1: Actualizar los temas del cambio climático y la gestión de riesgos socioambientales en los programas de estudio de los diferentes niveles educativos.						
Meta: Incluir la temática actualizada de cambio climático y gestión del riesgo socioambiental en programas de estudio en los diferentes niveles educativos.						
Indicador: Planes y programas de estudio de diferentes niveles educativos incorporan la temática sobre cambio climático y la gestión de riesgos socioambientales.						
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución	
faciliten los aprendizajes	de riesgos	propician aprendizajes				

Acción Estratégica 2. Desarrollo de capacidades prioritarias para la implementación del PNCC					
Objetivo de la AE 2: Desarrollar capacidades técnicas sobre cambio climático en instituciones gubernamentales y municipales.					
Meta: Personal e instituciones con capacidades técnicas para la gestión del cambio climático y sus riesgos asociados.					
Indicador: Número de instituciones capacitadas en temas técnicos de cambio climático y sus riesgos asociados.					
Acción Específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
11.2.1 Fortalecimiento de las capacidades institucionales para la gestión de la información de cambio climático y sus reportes asociados	Instituciones nacionales con capacidades sobre gestión del cambio climático y del riesgo, según plan de fortalecimiento implementado	Número de instituciones que generan información sobre cambio climático capacitadas	MARN	Adaptación	2023-2026
11.2.2 Capacitación a municipalidades en cambio climático y acciones de mitigación y adaptación desde lo local	Se generan capacidades técnicas sobre cambio climático en municipalidades	Municipalidades que solicitan asistencia, capacitadas en cambio climático	MARN	Adaptación y mitigación	2023-2026
11.2.3 Implementación de procesos de desarrollo y transferencia de tecnología identificados en la NDC y priorizados según planes de implementación	Implementación de la totalidad de procesos de desarrollo y transferencia de tecnología identificados en las NDC y priorizados según planes de implementación	Número de procesos de desarrollo y transferencia de tecnología implementados respecto del total requerido	Instituciones relacionadas en cada sector de la NDC	Adaptación y mitigación	2023-2026

Acción estratégica 3. Gestión de la información sobre cambio climático					
Objetivo de la AE 3: Potenciar la gestión de datos y el acceso público a la información relacionada con cambio climático, que permita conocer, entender actuaciones y tomar decisiones efectivas para el abordaje de este fenómeno.					
Meta: Información sobre cambio climático generada y disponible a diferentes públicos y por diferentes medios. Se implementa Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) sobre cambio climático.					
Indicador: Información generada sobre cambio climático disponible al público. Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) implementado					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de medida	Período de ejecución
11.3.1 Mejora de la documentación sobre cambio climático	Información sobre cambio climático actualizada y accesible al público	Número de documentos sobre cambio climático puestos a disposición del público	MARN	Adaptación y mitigación	2022-2026
11.3.2 Elaboración de procedimientos y definición de metodologías para la generación, registro, monitoreo y reporte de datos sobre cambio climático	Gestión de información sobre cambio climático realizada	Procedimientos sobre gestión de información elaborados	MARN	Adaptación y mitigación	2024
11.3.3 Establecimiento de un Sistema MRV sobre acciones de cambio climático	Sistema MRV de cambio climático operando	Reportería del Sistema MRV emitida periódicamente según programación	MARN	Adaptación	2024

Acción Estratégica 4: Sensibilización pública para la acción climática					
Objetivo de la AE 4: Desarrollar acciones dirigidas a sensibilizar sobre cambio climático a diferentes públicos y escalas geográficas, utilizando diversos medios, con el fin de generar conocimiento para la acción basada en nuevos comportamientos.					
Meta: Realizadas acciones de sensibilización sobre cambio climático.					
Indicador: Número de acciones de sensibilización sobre cambio climático. Número de personas desagregadas por sexo, participantes de actividades de sensibilización en cambio climático.					
Acción específica	Meta	Indicador	Responsable	Tipo de acción	Período de ejecución
11.4.1. Realización de foros, encuentros y/o seminarios sobre cambio climático	Realizadas actividades de sensibilización sobre cambio climático	Número de foros, encuentros y/o seminarios de cambio climático Número de personas participantes, desagregadas por sexo	MARN	Adaptación y Mitigación	2022-2026
11.4.2. Campañas de sensibilización sobre cambio climático	Realizada al menos una campaña de sensibilización sobre cambio climática anual	Número de campañas de sensibilización de cambio climático realizadas	MARN	Adaptación y Mitigación	2022-2026
11.4.3. Diseño y divulgación de material sobre cambio climático	Elaborados y divulgados materiales sobre cambio climático	Número de materiales de cambio climático divulgados	MARN	Adaptación y Mitigación	2022-2026

Implementación y seguimiento

Siendo el PNCC la hoja de ruta de la acción climática del país para enfrentar los efectos e impactos producto de la variabilidad y el cambio climático, y para transitar hacia la descarbonización de la economía, es imperante su implementación; para ello es necesario que se concreten ciertas condiciones que lo hagan factible, con base en el principio de las «Responsabilidades Comunes pero Diferenciadas y Capacidades Respectivas» a la luz de las diferentes circunstancias nacionales de la CMNUCC.

Los recursos públicos de que dispone el país han permitido realizar diferentes estrategias y medidas de adaptación y mitigación; así también los fondos provenientes de organismos y entidades internacionales constituyen un soporte de intervención que resultan limitados ante la amenaza y los desafíos climáticos crecientes. Es por ello, que se vuelve necesario contar con el financiamiento suficiente para el desarrollo de ciertas condiciones técnicas, tecnológicas, de conocimiento, de capacidades, normativas y de arquitectura institucional idóneas para implementar este Plan en su conjunto.

De hecho, el Plan es un instrumento de gestión de la agenda climática nacional en el que se fundamentan las propuestas o planteamientos para la solicitud de financiamientos, ya sea articulando diversas acciones de los componentes o por sectores. El Fondo Verde del Clima, el Fondo de Adaptación, el Fondo Mundial para el Medio Ambiente son las fuentes naturales bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; pero, además, los recursos financieros para este tema -dispuestos por países u organismos internacionales, tal es el caso del Programa Euroclima+ de la Unión Europea- representan otra vía para la implementación de las acciones.

Adicionalmente, se trabaja con diversas agencias implementadoras, y/o entidades acreditadas ante dichos fondos como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), la Corporación Andina de Fomento (CAF); la Agencia Alemana de Cooperación

Internacional (GIZ), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), entre otros. Asimismo, cada institución gubernamental cuenta con sus socios regulares de financiamiento para la ejecución de proyectos sobre cambio climático o relacionado a este.

La articulación de este Plan con las NDC es otra vía para la implementación, sobre todo si se considera el esfuerzo por conformar una mesa de finanzas climáticas bajo este último proceso, que viabilice la creación de una estrategia financiera para implementar las NDC, provea directrices para el acceso al financiamiento climático, entre otras medidas. Al mismo tiempo, deberá buscarse la integración intersectorial y multinivel con otros instrumentos que el Estado está desarrollando. En términos operativos, para su cumplimiento, el PNCC tiene metas e indicadores para cada acción estratégica y específica, que serán medidos por la institución responsable de implementación, por lo que deben incluirlo en sus respectivos planes operativos anuales.

Los avances de lo ejecutado serán remitidos periódicamente al MARN por la institución respectiva, considerando incorporar además de los elementos cuantitativos, aquellos elementos cualitativos que permitan explicar los resultados, de acuerdo a un formato que será proporcionado oportunamente. El MARN tendrá la responsabilidad de sistematizar y analizar el contenido de los informes de seguimiento y de su divulgación, así como de mantener una comunicación fluida con las instituciones parte del Plan a efectos de cualquier acción o iniciativa que ayude a la ejecución de este.

En el caso de acciones que integran a dos o más instituciones, será necesaria la coordinación, que deberá ser liderada por la institución que aparece en primer lugar en la columna de Responsables de las tablas de componentes de este Plan. Siempre que sea oportuno y manifestado por alguna institución implementadora del Plan, podrán hacerse actualizaciones o precisiones de las acciones, si la política marco de cambio climático lo exige, a fin de tener correspondencia y coherencia con las prioridades de país o para aumentar el alcance de las propuestas.

Como lo mandata la Ley del Medio Ambiente (artículo 64-G), el MARN elaborará cada dos años, un informe de seguimiento que resuma los logros, obstáculos y propuestas en la implementación del mismo y en cada una de las áreas estratégicas evaluadas, considerando el fortalecimiento de capacidades y los aspectos climáticos, tecnológicos y financieros.

El establecimiento de arreglos institucionales que permitan o faciliten el desarrollo de este Plan, así como su seguimiento, son piezas clave para alcanzar los objetivos de construcción de resiliencia y el tránsito hacia una economía baja en carbono, que contribuyen a los fines globales de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y del Acuerdo de París, que El Salvador como Estado parte, está comprometido a realizar en beneficio de la población.



Referencias bibliográficas

- Asamblea General de las Naciones Unidas. (2016). Nueva Agenda Urbana. Resolución aprobada por la Asamblea General el 23 de diciembre de 2016. 68ª sesión plenaria. RES/71/256. Quito, Ecuador.
- Asamblea Legislativa de El Salvador. (2010). Ley General de Prevención de Riesgos en los lugares de trabajo, Decreto Legislativo No.254 de 21 de enero de 2010 y publicado en el Diario Oficial número 82, tomo N°387 de 5 de mayo de 2010.
- BM. (2020). Desarrollo urbano: Panorama general. Banco Mundial.
<https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview#1>
- CCAD, MARN, SICA. (2019). Iniciativa Regional Construcción de Resiliencia en la región SICA bajo un enfoque sinérgico entre Mitigación y Adaptación enfocándose en el sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU). Hacia Carbono Neutralidad en Región SICA 2040 – Sector AFOLU.
- CEPAL. (2010a). El Salvador: Impacto socioeconómico, ambiental y de riesgo por la baja presión asociada a la tormenta tropical Ida en noviembre de 2009.
- CEPAL. (2010b). Evaluación de daños y pérdidas en El Salvador ocasionados por la tormenta tropical Agatha, Junio 2010, Resumen preliminar.
- CEPAL. (2010c). La economía del cambio climático en Centroamérica. Síntesis 2010. Sede Subregional de la CEPAL en México. México, D.F.
- CEPAL. (2010d). Cambio climático y retos para el sector turismo de Centroamérica. Serie estudios y perspectivas N°. 123. Sede subregional de la CEPAL en México. México, D.F.
- CEPAL. (2011). Resumen Regional del Impacto de la Depresión Tropical 12-E en Centroamérica. Cuantificación de daños y pérdidas sufridos por los países de la región en el mes de octubre de 2011. México, D.F.
- CEPAL. (2018). La economía del cambio climático en América Latina y El Caribe. Una visión gráfica. Santiago, Chile.
- CNE. (2020). Política Energética Nacional 2020-2050. Gobierno de El Salvador.
- Consejo Nacional de Inclusión y Educación Financiera. (2021). Política Nacional de Inclusión Financiera para El Salvador (PNIF-SLV).
- Decreto Legislativo N° 158 de fecha 11 de octubre de 2012, publicado en el Diario Oficial N° 211, Tomo N° 397 del 12 de noviembre del mismo año. LEY DEL MEDIO AMBIENTE.

- DIGESTYC. (2021a). El Salvador Estimaciones y Proyecciones de Población Nacional 2005-2050 Departamental 2005-2035 Revisión 2021.
- DIGESTYC. (2021b). Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2020.
- FAO. (2016). Corredor Seco América Central. Informe de situación-junio 2016. Recuperado de <http://www.fao.org/3/br092s/br092s.pdf>
- FUNDAZUCAR. (2015). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas del cultivo de caña de azúcar de El Salvador.
- Germanwatch. (2021). Global Climate Risk Index. Boon, Berlin: Briefing paper.
- GOES. (2020). Evaluación de las Necesidades de Recuperación causadas por las tormentas tropicales Amanda y Cristóbal en el contexto de la respuesta al COVID 19. PDNA El Salvador 2020. .
- IPCC. (2014). Cambio climático 2014 Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 págs.
- IPCC. (2021). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press. 3949p.
- IRENA. (2020). Evaluación del Estado de Preparación de las Energías Renovables: El Salvador, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dabi.
- Jean-Marie Robine, et. Al. (2003). Report on excess mortality in Europe during summer 2003. EU Community Action Programme for Public Health, Grant Agreement 2005114). Heat Wave Project. Brussels.
- MAG. (s.f.). Política Nacional Agropecuaria.
- MAG. (s.f.). Impacto General en el sector agropecuario, Dirección General de Economía Agropecuaria, Santa Tecla. Encuesta de Intenciones de Siembra 2012-2013. Datos de acuerdo a las expectativas de siembra y cosecha de los productores y Encuesta de Daños en la Producción de Granos Básicos de las Zonas con Déficit de Lluvia, Canícula 2014. Dirección General de Economía Agropecuaria/Dirección de Estadísticas Agropecuarias, Santa Tecla.
- MAG. (2018). Informe Preliminar, Resultados de la Encuesta de Estimación de Daños

- al Sector Agrícola, en zonas con déficit de lluvia ocurrido en los meses de junio-julio 2018. Dirección General de Economía Agropecuaria, Santa Tecla.
- MARN. (2000). Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático. El Salvador 2000. San Salvador.
- MARN. (2016). Tendencia de la temperatura del aire y los eventos extremos de olas de calor en AMSS. Informe técnico. Proyecto: Planificación para el incremento de la temperatura debido al cambio climático en el Área Metropolitana de San Salvador. Tecnalia, FUNDASAL, PRISMA. San Salvador.
- MARN. (2017a). Informe Nacional del Estado de los Riesgos y Vulnerabilidades. San Salvador, El Salvador. 164p.
- MARN. (2017b). Modelos de simulación y escenarios climáticos para El Salvador (Nacional, regional y local). San Salvador. El Salvador
- MARN. (2017c). Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico de El Salvador, con énfasis en zonas prioritarias. Elaboración Consorcio TYPASA-TECNOMA-ENGECORPS, 1a edición, San Salvador, El Salvador.
- MARN. (2018a). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. El Salvador 2018. San Salvador.
- MARN. (2018b). Primer Informe Bienal de Actualización de El Salvador. San Salvador, El Salvador.
- MARN. (2018c). Evaluación de Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en El Salvador–Área Metropolitana de San Salvador y el Corredor Seco Oriental, San Salvador.
- MARN. (2018d) Inventario Nacional de Bosques de El Salvador 2018. San Salvador.
- MARN. (2020). Combustibles limpios y vehículos más eficientes en El Salvador. Establecimiento de línea base para la economía de combustible de los vehículos ligeros. Proyecto Combustibles Limpios y Vehículos Eficientes en El Salvador. PNUMA, San Salvador.
- MARN. (2021a). Contribuciones Nacionalmente Determinadas de El Salvador. San Salvador.
- MARN. (2021b). Informe de la calidad del agua de los ríos de El Salvador Año 2020. San Salvador.
- MH, ESCO. (2021). Estrategia de Gestión Financiera del Riesgo de Desastres. San Salvador.

- MITUR. (2020). Plan Nacional de Turismo El Salvador 2030, San Salvador.
- Naciones Unidas. (2015). Acuerdo de París. París.
- Naciones Unidas. (2016). Declaración de Quito sobre Ciudades y Asentamientos Humanos Sostenibles para Todos. Nueva Agenda Urbana. Resolución aprobada por la Asamblea General el 23 de diciembre de 2016. Septuagésimo primer período de sesiones, Tema 20 del programa, A/RES/71/256, Distr. General 25 de enero de 2017, Quito.
- Organización Mundial de Meteorología, (2021). Estado del Clima Mundial 2021, Reporte provisional.
- OMT; WTO; BTO. (2003). Declaración de Djerba sobre Turismo y Cambio Climático. Túnez.
- Organización Mundial del Turismo y Foro Internacional de Transporte. (2020). Las emisiones de CO2 del sector turístico correspondientes al transporte– Modelización de resultados, OMT, Madrid.
- PNUD. (2018). Estudio de Análisis del Gasto Público y la Institucionalidad para el Cambio Climático, CPEIR Proyecto Preparación para el Fondo Verde del Clima en El Salvador, Ministerio Federal de Alemania de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear, PNUD, UNEP, San Salvador.
- PNUD & MARN. (2018). Propuesta de Plan para la Reducción de Emisiones de Rellenos Sanitarios en El Salvador, Latinoamérica Renovable, LLC, Perrysburg, OH USA y San Salvador, El Salvador.
- PNUD. (2020). Documento de Proyecto Evaluación de daños, pérdidas y necesidades de recuperación causados por las tormentas tropicales Amanda y Cristóbal en El Salvador en el contexto de la respuesta COVID-19. Proyecto ID: 00129962/00123479.
- Robine JM et al. (2008). Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. *Les Comptes Rendus/Série Biologies*, 2008, 331:171–78.
- Romanello, M. et. al. (2021). Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future. Report 2021. *Lancet* 2021; N°.398: 1619–62. Published Online October 20, 2021 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01787-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01787-6)
- UNESCO. (2020). Educación para el Desarrollo Sostenible: Hoja de ruta. Francia.

- UNWTO; OMT; IOHBT; PNU. (2008). Organisation météorologique mondiale; Changement climatique et tourisme. Faire face aux défis mondiaux. Résumé; junio 2008.
- UNWTO. (2019). Panorama del turismo internacional 2019.
- UNWTO. (2022). El turismo crece un 4% en 2021, muy por debajo de los niveles prepandémicos. 18 de enero de 2022.
- Recuperado de <https://www.unwto.org/es/news/el-turismo-crece-un-4-en-2021-muy-por-debajo-aun-de-los-niveles-prepandemicos>
- USAID. (2017). Perfil de riesgo climático El Salvador, Hoja Informativa.
- Vergara, et.al. (2014). Agricultura y clima en América Latina y el Caribe: Impactos Sistémicos y Posibles Respuestas. BID. Documento de Debate No. IDB-DP-329. División de Cambio Climático y Sostenibilidad, División de Medio Ambiente, Desarrollo Rural y Administración de Riesgos por Desastres, Washington, DC.
- Viceministerio de Transporte. (2022). Estadísticas sobre el parque vehicular. Observatorio Nacional de Seguridad Vial. FONAT. Recuperado de <https://observatoriovial.fonat.gob.sv/parque-vehicular/>
- WHO. (2018). COP24 Special Report: health and climate change. Geneva. Printed in Poland. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Cataloguing-in-Publication (CIP) data. CIP data are available at <http://apps.who.int/iris>.
- Arrollo, J. (2021). Comunicación personal, 10 de septiembre de 2021.

Anexos

Anexo 1. Avances cualitativos del PNCC 2015-2020

En el Componente 1 Incorporación del cambio climático y la reducción de riesgos en las políticas públicas, se elaboraron instrumentos estratégicos sectoriales sobre cambio climático como Política de Agricultura Sostenible Adaptada al Clima (2018), Política de cambio climático para el sector de la obra pública, transporte y vivienda (2018), Plan Inicial de Adaptación al cambio climático del Área Metropolitana de San Salvador (2018), o que incluyen cambio climático como eje estratégico o de análisis: Plan Nacional de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres (2018), Estrategia Nacional de Restauración de Ecosistemas y Paisajes (2017), Plan de Acción Estatal para las actividades de reducción de emisiones de CO₂ de la Aviación Civil Internacional (2018), Estrategia Nacional de Restauración de Ecosistemas y Paisajes (2017) y Plan de Acción de Restauración de Ecosistemas y Paisajes de El Salvador con enfoque de mitigación basada en adaptación, 2018-2022 (2017).

En el Componente 2 Protección de finanzas públicas y reducción de pérdidas y daños, se realizó el diseño del sistema de identificación y evaluación de riesgos climáticos de infraestructura pública nacional priorizada; la conformación del Comité del Protocolo Verde del Sistema Financiero, entre BANDESAL, BFA y BH; la aprobación y ejecución del "Proyecto de Desarrollo Económico Local Resiliente" que impulsa el Gobierno de El Salvador junto al Banco Mundial; la ejecución por el MOPT, del Programa de Reducción de Vulnerabilidad en Asentamientos Urbanos Precarios del AMSS; la ejecución de Obras de amortiguamiento del macro drenaje pluvial en el AMSS, la formulación del Plan Maestro para la Gestión Sustentable de las Aguas Lluvias del AMSS. Asimismo se estableció y fortalecieron cinco sistemas de alerta temprana por inundaciones en municipios en situación de riesgo; se elaboró el Programa de Inversiones críticas, y se ejecutó el proyecto "Construyendo resiliencia climática de los sistemas urbanos a través de la Adaptación Basada en Ecosistemas en América Latina y el Caribe".

En el Componente 3 Manejo de la biodiversidad y los ecosistemas para la adaptación y la mitigación al cambio climático, se realizó la restauración de 175,045.90 hectáreas acumuladas a nivel nacional; la elaboración de la Estrategia Nacional de Restauración de Ecosistemas y Paisajes, y el Primer Inventario Nacional de Bosque de El Salvador.

En el Componente 4 Transformación y diversificación de prácticas agropecuarias, destaca la ejecución -por parte del MAG- del proyecto "Fortalecimiento de respuesta al cambio climático para la restauración de zonas de recarga hídrica en cuencas de San Miguel y Morazán", y el proyecto "Escalamiento de la resiliencia climática en los agroecosistemas del Corredor Seco de El Salvador" conocido como RECLIMA, financiado por el Fondo Verde del Clima. Además, el Gobierno de El Salvador y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) firmaron un préstamo por \$45 millones destinado al proyecto "Fortalecimiento de la Resiliencia Climática de los Bosques Cafetaleros". CENTA estableció un sistema de monitoreo de cultivos y clima, para agilizar el procesamiento de la información referente a la situación de los cultivos en el campo, con datos de registro de lluvia, seguimiento de cultivos y alertas tempranas. Y se implementó la Estrategia Nacional de Manejo de Fuego, incluyendo el establecimiento de 10 mesas de manejo del fuego en distintos departamentos del país con participación de unidades ambientales, Cuerpo de Bomberos, Fuerza Armada de El Salvador, MAG, MARN, Protección Civil; Fiscalía General de la República, CENTA, Asociación de Desarrollo Comunal, Policía Nacional Civil división de Medio Ambiente (PNC-MA), destacamentos militares, entre otros.

En el Componente 5 Adaptación integral de los recursos hídricos al cambio climático, se efectuó: la investigación de "Impactos del cambio climático en la hidrología y en los recursos hídricos"; la ejecución -por parte del MOPT- del proyecto "Obras de amortiguamiento del macro drenaje pluvial en el Área Metropolitana de San Salvador", conocido como Laguna de laminación; la elaboración e implementación del MARN, del Sistema de Información Hídrica, la construcción de un Sistema Urbano de Drenaje Sostenible; la ampliación de la red de monitoreo del recurso

hídrico, con nueve estaciones hidrométricas en los ríos Metayate, Pampe, Naranjo, Cara Sucia, Banderas; Chilama, Piro, Zoológico y Acomunca y, construcción de siete pozos de observación de aguas subterráneas en la ciudad de San Miguel, en la península San Juan del Gozo y en la subcuenca del río Acelhuate. Diez nuevos pozos para el monitoreo estacional en la subcuenca del río Sucio. Además, se elaboró y está operando un modelo de transporte de sedimentos en el río Jiboa, con el fin de conocer su comportamiento hidráulico; se delimitó la cuña salina en zonas prioritarias de las regiones hidrográficas Cara Sucia–San Pedro, Grande Sonsonate–Banderas, Estero Jaltepeque, Bahía de Jiquilisco y La Unión; se actualizó el mapa de recarga hídrica y la automatización de herramientas para la gestión de aguas subterráneas. Se estableció el Comité Interinstitucional Nacional de Cuencas Hidrográficas, con el fin de dar seguimiento al Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

En el Componente 6 Promoción de energías renovables, eficiencia y seguridad energética, el CNE actualizó la Política Energética Nacional para el período 2020-2050; se incrementó la diversificación de la matriz energética nacional: las energías renovables -hidroeléctrica, biomasa, solar y geotérmica-, alcanzaron en 2019 un 64.3% de la capacidad eléctrica instalada total del país, diversificando la matriz energética cada vez más.

En el Componente 7 Desarrollo urbano y costero resiliente al clima y bajo en carbono, se efectuó la elaboración -por parte de la OPAMSS- de la Guía de recomendaciones para el diseño de Redes Integradoras de Movilidad Sostenible y Espacio Público del AMSS y la Guía Redes Ambientales Peatonales Seguras (RAPS) como parte de las acciones del Esquema Director del AMSS; además de la Guía de edificación sostenible de aplicación voluntaria de las guías de Hábitats Urbanos Sostenibles (HAUS), con enfoque de arquitectura bioclimática.

En el Componente 8 Creación de condiciones y capacidades nacionales para afrontar el cambio climático. Se efectuó, por parte del MARN, el establecimiento del Repositorio Institucional de Cambio Climático; la formulación del primer Inventario

nacional de inversiones críticas en infraestructura estratégica ante potenciales eventos por cambio climático, en tres sectores: red vial, saneamiento y distribución de agua potable; la implementación del Módulo de formación docente "Adaptación al cambio climático y restauración de ecosistemas y paisajes para la reducción de los niveles de vulnerabilidad ambiental" (a 173 docentes de diferentes especialidades y regiones del país); la realización de los estudios "Tendencia de la temperatura del aire y los eventos extremos de olas de calor en AMSS" y "Análisis de la isla de calor y mapa de clima urbano en el AMSS"; la elaboración del Plan Nacional de Sensibilización y Educación sobre Cambio Climático, y -bajo la coordinación del PNUD- se elaboró la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático.



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

www.marn.gob.sv | medioambiente@marn.gob.sv

