



© Rainforest Alliance, Inc.

PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA

*Diferendo Territorial, Insular y Marítimo pendiente de resolver

Créditos

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

Mario Rojas Espino
Ministro de Ambiente y Recursos Naturales

Fredy Chiroy
Viceministro de Recursos Naturales y Cambio Climático

Ángel Lavarreda
Viceministro de Ambiente

Antonio Urrutia
Director de Cambio Climático

Jennifer Waleska Zamora Arenales
Jefe del Departamento de Vulnerabilidad

Jennifer Calderón
Unidad de Cooperación Internacional

Elmar Iván Ravanales Velásquez
José Salvador Dávila Munduate
Mario Mejía
Dirección de Cambio Climático

Roberto García Alay
Director de Coordinación Nacional

Inga. Karla Carrera
Delegada departamental Chiquimula

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia

Luz Keila Virginia Gramajo Vílchez
Secretaria

César Guzmán
Delegado departamental Chiquimula

Rainforest Alliance

Oscar Rojas
Director Rainforest Alliance Centroamérica

Alejandro Santos
Director Rainforest Alliance Guatemala

José R. Furlán
Gerente de Vulnerabilidad al cambio climático

Abigail Álvarez
Especialista en gestión del conocimiento e inclusión social

Sergio Dionisio
Especialista en metodologías de planificación para la adaptación

Andrea Moreno
Especialista en Comunicaciones

Alva Batres
Libby Cisneros
Alexis Juárez
Consultores departamento Chiquimula

Walter Bardales
Claudio Castañón
Félix Martínez
Gamaliel Martínez
Francely Yat
Consultores Rainforest Alliance

Arabella Samayoa Gordillo
Alejandra Rodríguez L.
Edición y diagramación

Víctor Delgado
Rony Rodríguez
Fotografía | Consultores Rainforest Alliance

Contenido

1. PRESENTACION	8
2 RESUMEN	9
3 METODOLOGÍA.....	10
3.1 Etapa de diagnóstico.....	11
3.2 Mapeo de actores.....	11
3.3 Escenarios de cambio climático.....	11
3.4. Diagnostico departamental de la vulnerabilidad al cambio climático	12
3.5 Marco Estratégico y Operativo	13
3.5.1 Proceso de sistematización de información.....	14
3.5.2 Identificación y priorización de acciones de adaptación.....	14
3.5.3 Estimación de metas quinquenales para las estrategias durante el periodo de implementación del plan.....	14
3.5.4 Evaluación de acciones (Impacto, factibilidad y tiempo)	14
3.5.5 Marco programático para el primer quinquenio de implementación del PDACC.....	14
4. El Cambio Climático y los fenómenos atmosféricos relevantes.....	15
4.1 Amenazas climáticas	17
4.2 Sensibilidad climática.....	20
4.3 Capacidad adaptativa	21
4.4 Evaluación departamental	23
5. Caracterización socioeconómica del departamento	25
5.1 Características generales.....	25
5.1.1 Ubicación geográfica.....	25
5.1.2 Conformación territorial (política y administrativa)	25
5.1.3 Historia de la planificación del desarrollo en el departamento.....	26
5.1.4 Planes de desarrollo existentes en el departamento	27
5.2 La conformación geográfica y condiciones climáticas	27
5.2.1 Aspectos geográficos generales	27
5.2.2 Condiciones climáticas:	28
5.2.3 Caracterización social de la población y de sus actividades económicas	28
5.2.4 Recursos Naturales y condiciones.....	36
6. Análisis de la vulnerabilidad al cambio climático en el departamento.....	40
6.1 La vulnerabilidad en el departamento de chiquimula	41
6.2 ELEMENTOS ESTRATÉGICOS DEL DESARROLLO Y SU VINCULACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	45
6.2.1 Sistema natural: Bosque	46
6.2.1.1 Condición de los atributos clave	46
6.2.1.2 Condición de vulnerabilidad.....	47

6.2.1.3 Factores contribuyentes de amenaza	48
6.2.1.4 Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema.....	48
6.2.2 Sistema natural: Recurso hídrico -Agua para consumo humano-	49
6.2.2.1 Condición del atributo clave	49
6.2.2.2 Condición de vulnerabilidad.....	49
6.2.2.3 Factores contribuyentes de amenaza	50
6.2.2.4 Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema.....	51
6.2.3 Sistema socioeconómico: Granos básicos.....	51
6.2.3.1 Condición de los atributos clave	52
6.2.3.2 Condición de vulnerabilidad.....	54
6.2.3.3 Factores contribuyentes de amenaza	54
6.2.3.4 Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema.....	54
6.2.4 Sistema socioeconómico: Café.....	55
6.2.4.1 Condición de los atributos clave	55
6.2.4.2 Condición de vulnerabilidad.....	56
6.2.4.3 Factores contribuyentes de amenaza	57
6.2.4.4 Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema.....	57
6.2.5 SISTEMA SOCIOECONÓMICO: FRUTALES (MANGO)	58
6.2.5.1 Condición de los atributos clave	58
6.2.5.2 Condición de vulnerabilidad.....	58
6.2.5.3 Factores contribuyentes de amenaza	59
6.2.5.4 Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema.....	59
6.2.6 SISTEMA SOCIOECONÓMICO: FRUTALES (MELÓN)	60
6.2.6.1 Condición de los atributos clave	60
6.2.6.2 Condición de vulnerabilidad.....	61
6.2.6.3 Factores contribuyentes de amenaza	62
6.2.6.4 Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema.....	62
7. Contexto legal y marco de Políticas públicas sobre CAMBIO CLIMATICO	65
7.1 MARCO INTERNACIONAL Y REGIONAL DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.....	65
7.2 Marco Legal y Político Nacional	67
7.3 Planes Sectoriales sobre Cambio Climático.....	72
7.4 Plan departamental de desarrollo	73
8. Marco estratégico del Plan.....	74
8.1 CONSIDERACIONES PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL PLAN DE ADAPTACIÓN DEPARTAMENTAL AL CAMBIO CLIMÁTICO.....	74
8.2 VISIÓN	75
8.3 OBJETIVOS	75
Objetivo General.....	75

Objetivos específicos (estratégicos)	75
8.4 ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO	76
8.4.1. Gestión sostenible de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad	77
8.4.2. Infraestructura adaptada y resiliente al cambio climático	78
8.4.3. Mejorar el acceso y la cobertura de los servicios básicos, de educación y de salud.....	80
8.4.4. Desarrollo sostenible y sistemas productivos resilientes al cambio climático.....	81
8.4.5. Fortalecimiento institucional y de la participación ciudadana.....	82
8.4.6. Seguimiento y evaluación	85
9. MARCO PROGRAMÁTICO	86
10. Sistema de Seguimiento y evaluación.....	131
10.1 Objetivos del sistema monitoreo.....	131
10.2 Conceptos básicos de seguimiento y evaluación.....	132
10.3 Seguimiento y evaluación del plan departamental de adaptación al cambio climático de CHIQUIMULA	133
10.3.1 Organización e instrumentos para el Seguimiento del PDACC	134
10.3.2. Instrumentos para el seguimiento a las actividades operativas del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático	135
10.3.4. Evaluación del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático	137
11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	139
12. ANEXOS	143

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. División político-administrativa Chiquimula	25
Cuadro 2. Chiquimula: Indicadores educativos.	30
Cuadro 3. Población de 15 años y más, económicamente activa, según municipio	30
Cuadro 4. Chiquimula: Abastecimiento de agua para consumo en el hogar, según fuente.	31
Cuadro 5. Chiquimula: Servicio sanitario según tipo.	31
Cuadro 6. Chiquimula: Forma de eliminación de desechos sólidos de los hogares.	32
Cuadro 7. Chiquimula. Puestos de Salud por municipio.	33
Cuadro 8. Estadística de Casos de morbilidad por crónicas, años 2012 al 2019	33
Cuadro 9. Morbilidad por Dengue y Zika, años 2012 al 2019	34
Cuadro 10. Dinámica de la cobertura forestal. Chiquimula 2010-2016	37
Cuadro 11. Áreas protegidas del departamento	37
Cuadro 12. Áreas de protección especial departamento de Chiquimula	38
Cuadro 13. Rendimientos reportados, estimados y proyectados para el maíz blanco y frijol negro a nivel nacional, período 2007 al 2016.	52
Cuadro 14. Daños por exceso de lluvia causados a cultivos de maíz y frijol en el departamento de Chiquimula reportados por el Instituto Nacional de Estadística	53
Cuadro 15. Resumen de indicadores de atributos clave para los elementos estratégicos de desarrollo en el departamento de Chiquimula.	63
Cuadro 16. Lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo K'atun Nuestra Guatemala 2032 vinculados con la adaptación al cambio climático	143
Cuadro 17. Metas e indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con el cambio climático	145

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del departamento de Chiquimula	25
Figura 2. Antecedentes de la planificación para el desarrollo en el departamento	26
Figura 3. Pirámide poblacional para Chiquimula	29
Figura 4. Desglose de Pobreza. Chiquimula	36
Figura 5. Precipitación Anual histórica y proyectada período 2040-2069. Chiquimula	42
Figura 6. Temperaturas medias actuales y proyectadas período 2040-2069. Chiquimula	42
Figura 7. Amenaza de sequía actual y proyectada 2040-2069. Chiquimula	43
Figura 8. Amenaza actual y proyectada (2040-2069) por olas de calor. Chiquimula	44
Figura 9. Amenaza actual y proyectada por incendios forestales	44
Figure 10. Número de incendios forestales y superficie afectada en hectáreas. Período 2011-2020	47
Figura 11. Rendimiento anual del cultivo de melón a nivel nacional en el período 1997 a 2013	61

1. PRESENTACION

Guatemala es un país particularmente vulnerable ante los impactos del cambio climático. Las distintas evaluaciones realizadas a nivel global nos posicionan como uno de los 10 países más vulnerables ante el cambio climático.

Desde julio de 2020 el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales ha liderado el programa preparatorio para el Fondo Verde del Clima “Fortalecimiento de los procesos nacionales de planificación para la adaptación al cambio climático”. En un esfuerzo conjunto con la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia y con el apoyo técnico de Rainforest Alliance, se han evaluado distintos aspectos de la vulnerabilidad ante el cambio climático a nivel nacional y esto ha permitido realizar una planificación a nivel departamental, considerando las características y necesidades de cada uno.

El Plan de Adaptación al Cambio Climático de Chiquimula parte de las amenazas y retos que enfrenta el departamento mientras identifica una ruta de desarrollo en la que, a través de la colaboración conjunta entre gobierno central, autoridades locales, sector privado y grupos de sociedad civil, se establecen metas que contribuyen con la reducción de la vulnerabilidad local.

Las acciones descritas y resultados propuestos son producto de un proceso participativo de análisis y construcción interinstitucional, aunque reflejan los acuerdos alcanzados en su momento, pueden ser revisados de acuerdo con un mayor compromiso intersectorial y en la búsqueda de generar mayor impacto a nivel departamental.

Guatemala, junio de 2022

2 RESUMEN

El presente Plan departamental de Adaptación al Cambio Climático (PDACC), del Departamento de Chiquimula, se desarrolló de octubre 2020 a diciembre 2021, mediante un proceso participativo entre sociedad civil, sector privado, entidades de gobierno y de cooperación con presencia en el departamento.

El Plan de Adaptación al Cambio Climático busca operativizar a escala departamental las directrices de políticas nacionales sobre adaptación del cambio climático, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de grupos que se ven más afectados dadas sus limitadas capacidades y de tal cuenta reducir las asimetrías y desigualdades a nivel de municipios y la integralidad de la gestión pública en materia ambiental y cambio climático.

El PDACC estratégicamente se organiza en dos apartados: a) el *Diagnóstico y Evaluación de Vulnerabilidad al Cambio Climático*, y *Marco Estratégico y Operativo para la Adaptación al Cambio Climático en el departamento*, organizado en 12 capítulos, entre los que se incluye la presentación, el resumen, la bibliografía y anexos.

El capítulo tercero describe la estrategia metodológica para el desarrollo del PDACC, el capítulo 4, hace referencia al análisis del cambio climático y los fenómenos atmosféricos relevantes suscitados en el departamento, enfatizando en los impactos sobre los elementos estratégicos para el desarrollo económico y social. En el quinto capítulo se enfoca en la caracterización socioeconómica y natural de Chiquimula, en el que se remarcan aspectos geográficos, conformación política administrativa del departamento, así como referentes históricos de la planificación del desarrollo social y económico en el departamento. Se enfatiza en las características de la población y sus principales actividades económicas, partiendo de un análisis de la situación de pobreza de la población, los niveles de desnutrición, la situación de la educación, condiciones de salud de la población, las características de las viviendas y los servicios básicos de los que disponen los hogares, así como sus principales actividades productivas y sus medios de vida, como factores clave para la adaptación al cambio climático.

El sexto capítulo aborda la vulnerabilidad específica del departamento, para el que se identificaron y priorizaron elementos estratégicos naturales y socioeconómicos fundamentales para el desarrollo del departamento, para los que se realizó un análisis situacional considerando impactos de fenómenos hidrometeorológicos atribuidos al cambio climático, que permitió evaluar su vulnerabilidad frente al cambio climático. Lo anterior permitió desarrollar un análisis basado en un escenario climático al año 2050, de potenciales acciones que, dentro de una visión de corto, mediano y largo plazo, permita desde las áreas de intervención institucionales, de la sociedad civil en general y de inversiones privadas, potenciar una mayor capacidad de recuperación y construcción de resiliencia territorial.

El capítulo 7 se enfoca en una revisión del marco político y normativo del cambio climático para dotar de sustento a las propuestas estratégicas del PDACC. El octavo capítulo integra lo anteriormente descrito en un marco estratégico de largo plazo, y prioriza las estrategias para la adaptación. En seguimiento a esto, el capítulo nueve define ya un marco programático de corto y mediano plazo, en el que se identifican acciones con la participación institucional y de la sociedad civil a manera de viabilizar su legitimidad y competencias para establecer desde el territorio, la factibilidad y viabilidad de su implementación, ejecución, seguimiento y evaluación en el mediano y largo plazo.

Finalmente, se ha propuesto un sistema de seguimiento y evaluación, integrada en el capítulo 10, en el cual propone un mecanismo el cual sería gestionado desde el MARN, en coordinación con SEGEPLAN.

3 METODOLOGÍA

La elaboración del Plan de Adaptación al Cambio Climático para el departamento de Chiquimula se llevó a cabo en dos momentos: un primer momento que permitió el desarrollo del *Diagnóstico y Evaluación de Vulnerabilidad al Cambio Climático*, un segundo momento que constituyó el proceso de elaboración del *Marco Estratégico y Operativo para la Adaptación al Cambio Climático en el departamento*.

El nivel territorial de planificación establecido está basado en la delimitación político-administrativa departamental, con fundamento en los niveles de planificación establecidos por el Sistema Nacional de Planificación del Desarrollo de Guatemala, a cargo de la Secretaría de Planificación y de Programación de la Presidencia (SEGEPLAN), que tiene como esquema de participación y gobernanza al Sistema de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, que para los departamentos corresponde a los Consejos Departamentales de Desarrollo -CODEDE-, espacio a partir del cual se realizaron los procesos de consulta, socialización, retroalimentación y validación del contenido del PDACC.

Los principios de trabajo que guiaron el proceso fueron: a) *participación social*, con el que se consideraron conocimientos, percepciones y reflexiones colectivas, técnicas y políticas de los diferentes actores y sectores con presencia en el territorio, b) *perspectiva de género*, con el que se buscó una comprensión integral y sistémica de los roles y desigualdades de género en términos de vulnerabilidad al cambio climático y el diseño de intervenciones de adaptación al cambio climático, c) *enfoque territorial y regional*, que parte de un análisis conjunto de aspectos políticos, socioeconómicos y ambientales, a fin de que los diferentes actores articulen acciones para la gestión de la adaptación y d) *especificidades sociales y ambientales*, para el que se consideró la participación de actores y sectores con presencia en el territorio, así como de sus contextos naturales para el análisis de la vulnerabilidad y las acciones de adaptación al cambio climático.

Para el desarrollo del PDACC fue clave la coordinación establecida entre las delegaciones departamentales del MARN y SEGEPLAN, con quienes se acordó y preparó la estrategia de trabajo. A través de dichas instituciones se coordinó la convocatoria y el desarrollo de talleres generales y comunitarios para la construcción de insumos e información, procesos de revisión, retroalimentación y validación del contenido del PDACC, para el que se consideró la rectoría del MARN en temas de cambio climático, así como la rectoría de SEGEPLAN en la planificación del desarrollo.

Las diferentes etapas consideradas en la estrategia metodológica para cada momento se describen a continuación:

3.1 ETAPA DE DIAGNÓSTICO

Para el desarrollo del diagnóstico, se procedió realizar una revisión bibliográfica primaria y secundaria sobre aspectos sociales, económicos y naturales, así como una serie de consulta e expertos y entrevista a actores territoriales, para la caracterización del departamento considerando los aspectos siguientes: a) análisis y descripción del entorno sociopolítico, institucional, social, económico, ambiental y climático, b) revisión y una análisis histórico de los principales eventos climáticos ocurridos y sus impactos sobre los elementos naturales y socioeconómicos que conforman los medios de vida de la población, c) el análisis de la vulnerabilidad de elementos estratégicos para el desarrollo del departamento que están siendo afectados por el cambio climático, así como éstos afectan elementos de bienestar humano, basado en el análisis de la situación actual y futura, traducidos en escenarios futuros hacia 2050, d) y la identificación de acciones de adaptación viables y factibles a implementar en el territorio, basado en intervenciones que entidades públicas nacionales y locales así como por el sector privado y de la sociedad civil en general, implementan en el territorio.

3.2 MAPEO DE ACTORES

El contenido de los productos o apartados del PDACC, fueron revisados, retroalimentados y validados de forma participativa con representantes de diversos sectores presentes en el territorio. Para ello, inicialmente se realizó un mapeo y se caracterizaron actores clave de entidades de gobierno y sociedad civil ampliada, con vínculos en la gestión de los recursos naturales y sistemas económicos productivos, así como entidades vinculadas a la gestión del cambio climático. El ejercicio permitió identificar a los actores estratégicos en el departamento y sus principales acciones en términos de adaptación al cambio climático, lo que permitió un proceso participativo e incluyente en el análisis de la vulnerabilidad y la identificación de acciones de adaptación al cambio climático en los diferentes talleres. Para el análisis de las relaciones entre los actores, se utilizó el programa MACTOR, para analizar la dependencia de los actores, a fin de establecer una estrategia de gestión de actores clave.

3.3 ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

Se generaron modelos espaciales sobre variables meteorológicas como precipitación, temperaturas máximas, mínimas y medias. La información ha sido compilada de las estaciones del Instituto de Sismología Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) que cuentan con un registro histórico y que permite un análisis más completo sobre la variabilidad y el cambio climático.

De acuerdo con el INSIVUMEH (2019), los escenarios presentan distintos modelos en los que podría comportarse el clima en Guatemala, con tendencias predominantes hacia el escenario RCP_8.5. Expertos han indicado, cualquiera que sea el escenario de cambio climático seleccionado, que en el período 1990-2019, la temperatura media del país se ha incrementado en 0.5° respecto al período 1960-1990. La tendencia en el crecimiento de la temperatura para el período 2040-2069, se ubica entre 1.5 y 2.4°C; asimismo, en todos los escenarios climáticos se proyectan cambios en los patrones de precipitación con reducciones en la primera parte de la estación lluviosa e incrementos en los últimos meses de dicha estación.

3.4. DIAGNOSTICO DEPARTAMENTAL DE LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

La evaluación de la vulnerabilidad departamental al cambio climático se fundamentó en la revisión histórica y actual de las principales amenazas climáticas y sus impactos sobre elementos estratégicos que son fundamentales para los medios de vida y el desarrollo económico del departamento; así como del cuidado del medio ambiente. Los datos derivados de ese análisis se presentan gráficamente por medio de mapas temáticos nacionales y departamentales, los que muestran el comportamiento de las principales amenazas climáticas. Con la ayuda de estos mapas se realizó el análisis de los impactos del cambio climático sobre elementos naturales y socioeconómicos y con ello evaluar su vulnerabilidad.

El análisis de los impactos de las amenazas climáticas identificadas sobre los elementos estratégicos para el desarrollo del departamento se sustentó en la revisión bibliográfica exhaustiva de estadísticas y registros, tales como las eventualidades atendidas por la CONRED, los informes realizados por el INSUVUMEH. Igualmente, se consultó información sobre evaluaciones de los impactos de eventos meteorológicos sobre los sistemas sociales y económico productivos en el departamento, para el que se consideraron tesis, informes técnicos y publicaciones científicas, información que fue validada en talleres y entrevistas de campo.

Para la identificación y priorización de los elementos estratégicos inicialmente se consultaron distintas fuentes bibliográficas con información relacionada con los elementos naturales y socioeconómicos de mayor importancia y relevancia dentro del departamento que están siendo impactados por el cambio climático.

Lo anterior, generó un listado de elementos que fueron presentados, discutidos y validados con actores clave e informantes clave, para definir un listado acotado de elementos que deben ser gestionados de forma sostenible para favorecer la capacidad de adaptación de del territorio al cambio climático, en tanto, medios de vida de la población.

Los criterios utilizados para la priorización de los elementos estratégicos son:

- Asociación y agrupación en categorías generales, que refleje la escala departamental.
- Representatividad y relevancia del elemento para la población, al ser medio de vida vital.
- Que reflejen las amenazas que ponen en riesgo el elemento.
- Percepción con criterio de experto del impacto de las amenazas actuales sobre el elemento.
- Disponibilidad de información relacionada al elemento.

La evaluación de la vulnerabilidad de estos elementos estratégicos para el desarrollo se basó en los criterios facilitados por la metodología de estándares abiertos para la práctica de la conservación, la cual se ajustó en virtud de la planificación para la adaptación al cambio climático.

Los elementos estratégicos seleccionados y priorizados, fueron evaluados frente a factores de perturbación asociados al cambio climático y las anomalías en los regímenes climáticos, hidrológicos y otros fenómenos asociados (Por ejemplo: incendios, sequías, olas de calor, inundaciones, etc.). El análisis se realizó con criterios cualitativos y cuantitativos que permitieron determinar la exposición de los sistemas frente a amenazas climáticas predominantes en el contexto territorial, su sensibilidad frente a estos, así como su capacidad de adaptación, que en ocasiones es difícil de determinar, sin embargo, puede inferirse a partir de diversos parámetros. (CONANP y TNC, 2011)

Para determinar la vulnerabilidad de los elementos estratégicos frente a la variabilidad y el cambio climático, se utilizaron los criterios siguientes:

- a. Exposición: alcance o extensión del impacto sobre el elemento, medido como proporción del elemento afectado.
- b. Sensibilidad: severidad o gravedad del impacto sobre la viabilidad del objeto: evaluación de la sensibilidad del elemento estratégico frente al impacto de los eventos o variación climáticos.
- c. Capacidad de Adaptación: capacidad del elemento para recuperarse en forma natural o con intervención humana (Secaira, 2015).

3.5 MARCO ESTRATÉGICO Y OPERATIVO

Para el desarrollo de este apartado, se recurrió al enfoque de planificación para resultados, con lo que se buscó priorizar los aspectos que conduzcan a lograr en eficiente desempeño organizacional en la gestión de la adaptación al cambio climático, que permita a los tomadores de decisiones mejores insumos para el análisis y decisiones en el diseño de estrategias y acciones que contribuyan a alcanzar la visión y los objetivos de un plan.

Para ello se realizaron los siguientes pasos: revisión del marco normativo y político sobre cambio climático; revisión de las condiciones habilitantes para la sostenibilidad de las estrategias y acciones; determinación de una visión conjunta territorial; determinación de objetivos generales y específicos; determinación de estrategias, resultados, acciones y metas, así como el diseño de un mecanismo de evaluación y seguimiento de resultados y metas.

Como resultado del análisis de los principales instrumentos normativos y políticos sobre cambio climático a nivel internacional, nacional y departamental, se obtuvo un marco de actuación que brinda los fundamentos para la planificación de la adaptación al cambio climático. También se realizó una revisión sobre el marco de planificación del desarrollo a nivel nacional y departamental, de manera que las acciones del Plan de Adaptación al Cambio Climático se articulen al planteamiento de desarrollo del territorio. Seguidamente se revisaron las condiciones necesarias o habilitantes que permitan la sostenibilidad del PDACC, mediante el análisis de las limitaciones y oportunidades que ofrece el contexto territorial en las dimensiones políticas, institucionales, financieros, técnicos, ambientales y sociales, brindando así un marco de factibilidad para las intervenciones tanto de corto como de mediano y largo plazo.

En consideración con los resultados de la evaluación de la vulnerabilidad nacional y departamental del departamento frente al cambio climático, presentados en el diagnóstico, se planteó una situación deseada bajo un escenario climático proyectado al año 2,050. Esta propuesta se hace, estableciendo una visión de largo plazo tendiente a gestionar las capacidades de adaptación y reducir la sensibilidad departamental frente al cambio climático y con ello reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y económicos estratégicos para construir un territorio resiliente.

En consecuencia, el PDACC plantea en el corto, mediano y largo plazo, un marco estratégico conformado por la visión de largo plazo, objetivos y estrategias. Así mismo, se plantea un marco programático, el cual establece ejes temáticos de abordaje que integran los objetivos y estrategias planteados en el marco estratégico, llevándolos a un nivel operativo mediante la definición de resultados, metas, indicadores y acciones. El marco operativo también plantea una

programación operativa para el primer quinquenio, iniciando a partir del año 2022, en éste se proponen las acciones, con sus metas e indicadores, además que, identifica a la institucionalidad responsable de estas acciones.

3.5.1 Proceso de sistematización de información

Para el desarrollo del Marco estratégico y programático, se realizó una serie de talleres, entrevistas y consultas a expertos y profesionales de las instancias públicas, con el que se buscó un proceso participativo y de construcción colectiva. Es importante indicar que para el marco estratégico y programático se realizaron rondas de talleres, esto permitió que los actores y responsables de acciones hicieran comentarios y ajustes a las acciones y metas propuestas, para ello se utilizaron matrices de análisis que contienen los ajustes a acciones y metas.

3.5.2 Identificación y priorización de acciones de adaptación

En el marco de los talleres de planificación estratégica y operativa, se construyó de forma colectiva una visión del PDACC, un objetivo específico y objetivos individuales, que enuncian los cambios necesarios en la gestión ambiental, social y económica productiva para la adaptación al cambio climático. Seguidamente se ha requerido, mediante lluvia de ideas de los actores sobre las líneas estratégica y las acciones pertinentes para alcanzar los objetivos planteados.

En consecuencia, el plan propone un marco estratégico, con una visión, objetivos y estrategias y a partir de éstas últimas se plantean las acciones, muchas de ellas, vinculadas al análisis de los elementos estratégicos analizados en el apartado de diagnóstico. De esta cuenta, se pueden abordar de manera directa a los factores contribuyentes identificados y que institucionalmente pueden ser abordados mediante acciones e intervenciones de adaptación a los efectos del cambio climático.

3.5.3 Estimación de metas quinquenales para las estrategias durante el periodo de implementación del plan.

Las metas quinquenales constituyen un elemento del marco programático, las cuales están establecidas al año 2050. Estas metas han sido diseñadas a partir del resultado propuesto y establecen en cada periodo su alcance, su mantenimiento o su progreso, ya que existen productos que son recurrentes en el tiempo y tienen que ser abordados durante todo el periodo.

3.5.4 Evaluación de acciones (Impacto, factibilidad y tiempo)

Para el análisis del impacto de las acciones, se recurrió al conocimiento y la experiencia de expertos institucionales que bajo su juicio fueron asignando su relevancia para la adaptación del departamento. Para la medición de su factibilidad, se enmarco dentro de los aspectos técnicos y financieros, para ello también fue necesaria el conocimiento de los participantes institucionales que con su buen juicio fueron indicando la posibilidad de implementación, a la luz de estos dos criterios y por último su prioridad, lo cual definió el tiempo en que debería ser abordada, ligada al impacto provocado por el factor contribuyente, de tal forma que se plantea desde el corto al mediano plazo como categoría para asignar su prioridad.

3.5.5 Marco programático para el primer quinquenio de implementación del PDACC

El marco programático para el primer quinquenio establece resultados, acciones, metas de la acción, indicador, el primer quinquenio (en años), medios de verificación, responsables y corresponsables. Su elaboración se realizó a partir del análisis de la estrategia que viene vinculada al factor contribuyente, mediante este análisis se determinó un resultado, el cual indica el cambio o impacto esperado en el tiempo, haciendo una desagregación de éste, se identificaron las acciones como son categorías que permitirán desde lo operativo, transitar por la ruta del resultado y llevarlo a una meta, la cual será medida por un indicador, que será monitoreado y evaluado en el primer quinquenio.

Como todo proceso de planificación, es importante hacer evidente o mejor dicho establecer la evidencia por lo que también se enfatiza en la importancia de indicar los medios de verificación para el seguimiento y evaluación. No obstante, lo anterior fue de gran importancia indicar de acuerdo con las competencias a los responsables institucionales, así como otras partes interesadas y que pueden tener corresponsabilidad en esta acción planteada en el plan.

4. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS RELEVANTES

El cambio climático es un fenómeno que afecta a las naciones, Guatemala es particularmente vulnerable a sus impactos. Se prevé que en el futuro el país deba soportar una carga desproporcionada por el aumento de la magnitud y periodicidad de fenómenos naturales. El Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC) es un instrumento derivado de la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC), el cual presenta directrices que deben ser actualizadas constantemente de acuerdo con los hallazgos de las Comunicaciones Nacionales sobre Cambio Climático.

A pesar de este progreso, el país se enfrenta a importantes barreras para poner en práctica acciones que contribuyan en la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático a nivel de territorio. En consecuencia, las regiones más vulnerables a los eventos climáticos en Guatemala no se están adaptando lo suficientemente rápido, exponiendo grandes sectores de la población del país a desastres prolongados e intensos inducidos por el clima. A través del programa preparatorio para el Fondo Verde del Clima "Fortalecimiento de los procesos nacionales de planificación para la adaptación al cambio climático", el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y Rainforest Alliance (RA) han desarrollado una serie de evaluaciones históricas para que el país cuente con información sobre vulnerabilidad climática tanto a nivel nacional como departamental.

La vulnerabilidad al cambio climático es el grado, nivel o medida en que un sistema es capaz o incapaz de afrontar los efectos adversos del cambio climático, incluyendo la variabilidad climática y los fenómenos extremos. Ésta está en dada en función del carácter, magnitud e índice de la variación climática a la que se expone el sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptarse (IPCC 2001, Decreto 7-2013). Desde su primera definición en 2001 la comprensión de la vulnerabilidad se ha hecho cada vez más compleja, y se considera dinámica y específica hacia un contexto (Oppenheimer et al. 2014). Para la comprensión de la vulnerabilidad al cambio climático en Guatemala se hace necesario conocer el grado de exposición de los distintos sistemas, establecer en qué grado estos sistemas pueden ser afectados por las amenazas climáticas, y evaluar la capacidad de respuesta con que se cuenta. (Carrera 2019)

El primer paso para realizar dichas evaluaciones ha sido identificar los niveles de exposición a eventos climáticos, así como a las amenazas que se generan a partir de éstos; este proceso se realiza tanto para condiciones actuales, como para aquellas derivadas de los efectos del cambio climático en los próximos 30 años. Posteriormente se han evaluado las condiciones de sensibilidad, considerando el impacto que el cambio climático podría presentar en los sistemas productivos del país, así como la escasez hídrica que podría derivarse tanto a partir de las reducciones en precipitaciones, como por el incremento de la población. Finalmente, la capacidad adaptativa es evaluada a partir de elementos sociales, ecológicos y económicos. Todas estas variables han sido evaluadas tanto a nivel individual, como de una manera integrada, contándose con indicadores específicos (ej.: índice de exposición a inundaciones) e indicadores integrados (ej.: índice de exposición climática).

El presente documento presenta los resultados de un análisis que parte desde las variables climatológicas, como una base para el modelamiento de amenazas climáticas, pasando por los modelos de exposición, los insumos que permiten estimar la sensibilidad del sistema, las condiciones que favorecen la formación de resiliencia, y finalmente la integración de estos indicadores para contar con un índice de vulnerabilidad al cambio climático.

Variables climatológicas

Se han generado modelos espaciales sobre variables meteorológicas como precipitación, temperaturas máximas, mínimas y medias. La información ha sido compilada de las estaciones del Instituto de Sismología Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) que cuentan con un registro histórico y que permite un análisis más completo sobre la variabilidad y el cambio climático.

A nivel general el país presenta una temperatura media de 22°C, aunque dada la variabilidad de microclimas que se identifican en el país se pueden observar cambios considerables en distintas zonas geográficas; por ejemplo, en el departamento de Totonicapán la temperatura media se ubica en 15°C, mientras que, en el departamento de Retalhuleu, la temperatura media oscila cerca de los 28°C. En términos de precipitación en el país se reporta anualmente un promedio de 1,975mm de lluvia, aunque en la zona costera del departamento de San Marcos se identifica puntos que podrían recibir solamente 520mm anuales, mientras que, en el norte de Huehuetenango, la zona con mayor precipitación recibe anualmente 6397mm. Estas amplias variaciones también indican la variación en términos de amenazas climáticas a que podrían estar expuestos los distintos departamentos, por lo que se ha realizado un análisis específico.

Escenarios de cambio climático

Los escenarios de cambio climático son proyecciones sobre los posibles cambios que podrían observarse y no deben ser entendidos como un pronóstico. En Guatemala se han evaluado distintos escenarios desde el año 2001, en el marco de la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (MARN, 2001). En el año 2015 para la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático se construyeron los modelos basados en el cuarto reporte del IPCC (MARN, 2015). Para el año 2019 el INSIVUMEH presentó los escenarios basados en el quinto reporte de evaluación del IPCC, que se basan en el forzamiento radiativo a partir de caminos representativos de concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera (García, 2019). Recientemente la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) ha publicado un análisis de variaciones en precipitaciones y temperaturas basado en el comportamiento de datos observados en el período de estudio. (Rivera, Ochoa, & Salguero, 2020)

Estos escenarios muestran patrones similares en el comportamiento incremental de la temperatura hasta mediados del siglo XXI, mientras que las mayores diferencias se observan hacia el final del siglo. En términos de precipitación, se identifican reducciones de hasta el 10% anual, de acuerdo con el escenario que se utilice. En la mayoría de estos escenarios se observa una reducción considerable de precipitación en los primeros meses de la estación lluviosa, y un incremento en la precipitación en los últimos meses de la misma estación. Para evaluar la vulnerabilidad a la que podrían enfrentarse el país y cada uno de sus departamentos en los próximos años, se hace necesario identificar las características temporales a las que se podría estar expuesto de acuerdo con las distintas proyecciones.

De acuerdo con el INSIVUMEH (2019), los escenarios presentan distintos modelos en los que podría comportarse el clima en Guatemala, con tendencias predominantes hacia el escenario RCP_8.5. Cualquiera que sea el escenario de cambio climático seleccionado, vale la pena mencionar que en el período 1990-2019, la temperatura media del país se ha incrementado en 0.5° respecto al período 1960-1990. La tendencia en el crecimiento de la temperatura para el período 2040-2069 se ubica entre 1.5 y 2.4°C; asimismo, en todos los escenarios climáticos se proyectan cambios en los patrones de precipitación con reducciones en la primera parte de la estación lluviosa e incrementos en los últimos meses de dicha estación.

Considerando que la planificación a largo en el país ha sido limitada, se ha elegido utilizar el Escenario RCP_8.5, considerando que las tendencias climatológicas actuales muestran un comportamiento muy cercano a lo planteado en dicho escenario. Asimismo, si a nivel global se dan los esfuerzos de mitigación que permitan un menor forzamiento radiativo, estos cambios serían apreciables hacia finales del Siglo XXI. Se utilizaron los modelos integrados por el equipo de la USAC considerando que integran 33 modelos estadísticos, proporcionando información estadísticamente sólida, mientras que proveen resolución de 1km².

Proyecciones de Cambio Climático

Tomando la base de la actualización de la información climática y el escenario de cambio climático identificado para realizar este ejercicio, se desarrollaron modelos climáticos de cobertura geográfica para el país, identificando los cambios proyectados para el período 2040-2069. Para el período en mención se espera que el país presente una temperatura media de 24°C, y dada la variabilidad de microclimas se observen cambios considerables en distintas zonas geográficas; las zonas más frías permanecerán en el departamento de Totonicapán, aunque la temperatura media superaría los 17°C, mientras que, en el departamento de Retalhuleu se seguirían identificando los puntos más cálidos, pero con una temperatura media que superaría los 30°C. La tendencia de la precipitación a su disminución y se espera que en el país se identifique anualmente un promedio de 1,811mm de lluvia, las zonas más secas del se identificarían en el departamento de Zacapa con puntos que podrían recibir solamente 583mm anuales; la zona con mayor precipitación se mantendría en el norte de Huehuetenango, aunque recibiendo 5,814mm anuales.

4.1 AMENAZAS CLIMÁTICAS

Se identificaron nueve amenazas vinculadas a eventos climáticos sujetas a variar según los impactos del cambio climático siendo estas: extremos de lluvia, sequías, inundaciones, deslizamientos de tierra, ciclones tropicales, olas de calor, frentes fríos, heladas e incendios forestales. Para los extremos de lluvia, sequías, olas de calor, frentes fríos y helados se desarrollaron modelos espaciales a nivel nacional, mientras que, para los ciclones tropicales, incendios forestales, inundaciones y deslizamientos de tierra se generaron estadísticas con desagregación a nivel departamental.

Extremos de lluvia

La amenaza de extremo de lluvia presenta la probabilidad que un día registre el máximo de precipitación diario registrado para una zona específica. Las principales amenazas para este fenómeno se identifican en la costa sur y boca costa, así como en la franja transversal del norte y zonas del departamento de Izabal asociadas a lluvias provenientes del Mar Caribe. El departamento más amenazado por este fenómeno es Suchitepéquez, tanto bajo las condiciones actuales como bajo el escenario de cambio climático.

Sequías meteorológicas

Actualmente se identifican altos niveles de esta amenaza en los departamentos de Zacapa, Chiquimula, El Progreso y Baja Verapaz; asimismo en la zona Sur de San Marcos, Retalhuleu y Suchitepéquez y la zona central de Petén se identifican áreas que pueden ser amenazadas por este fenómeno. Para los próximos 30 años las zonas de con niveles de amenaza alta y muy alta de este fenómeno se extienden al departamento de Guatemala, Chimaltenango, Totonicapán, el Centro de Quiché el sur de Huehuetenango; asimismo, la zona norte de Petén.

Ciclones tropicales

Los ciclones tropicales que suelen afectar a Guatemala son sistemas atmosféricos de presión baja, caracterizados por vientos intensos y lluvias abundantes, se originan sobre los océanos Pacífico y Atlántico. Las últimas tendencias identifican una alta incidencia de ciclones tropicales formados en el Océano Pacífico, lo que incrementa el nivel de exposición de los departamentos costeros a este tipo de fenómenos. A partir de las estadísticas históricas se identificó que los departamentos más expuestos al impacto de ciclones tropicales son Petén e Izabal, mientras que, de acuerdo con la tendencia incremental de este tipo de fenómenos, se observa que en los próximos 30 años se podrían tener altos niveles de amenaza también en los departamentos de Alta Verapaz, Quiché, San Marcos, Quetzaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez y Escuintla.

Inundaciones

La amenaza de inundaciones se determina a partir de número de inundaciones reportadas por Sistema de Manejo de Información en Caso de Emergencia o Desastre (SIMICEDE) de la Coordinadora Nacional de Reducción de Desastres (CONRED) y la evaluación de zonas susceptibles a inundaciones. A partir de las estadísticas históricas, se identificó que los departamentos más expuestos a esta amenaza son Escuintla, Suchitepéquez, Quiché, Petén, Izabal, Guatemala y Alta Verapaz; sin embargo, de acuerdo con las tendencias de variación en los patrones de precipitación, para el período 2040-2069, los departamentos más expuestos a esta amenaza serían Huehuetenango, Alta Verapaz, San Marcos, Suchitepéquez, Chimaltenango y Escuintla.

Deslizamientos de tierra

La amenaza de deslizamientos de tierra se determina a partir de número de deslizamientos reportados por Sistema de Manejo de Información en Caso de Emergencia o Desastre (SIMICEDE) y el área susceptible a este tipo de evento en cada departamento. Actualmente los departamentos más amenazados son Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz, San Marcos, Quetzaltenango, Sololá, Sacatepéquez, Guatemala y El Progreso. Considerando que este tipo de amenaza está altamente ligado a las precipitaciones cuya tendencia es a disminuir, la cantidad de departamentos altamente amenazados por este tipo de fenómeno disminuye según el escenario de cambio climático. De acuerdo con esta proyección, los departamentos más amenazados serían Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz, San Marcos, Sololá y Guatemala.

Olas de Calor

Se identifica una ola de calor cuando la temperatura máxima excede el percentil 90 durante cinco o más días consecutivos. Utilizando el modelo de temperaturas máximas diarias se detectaron los umbrales de ocurrencia de olas de calor y la probabilidad de ocurrencia. Actualmente las zonas más amenazadas se ubican en los departamentos de Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Suchitepéquez y Retalhuleu, en la costa Sur; por otro lado, Izabal tiene un alto nivel de amenaza por este tipo de fenómenos, así como parte de los departamentos de Zacapa, El Progreso, y la zona central de Petén. Considerando la tendencia en el incremento de temperaturas para los próximos 30 años esta amenaza se incrementa para casi todo el departamento de Petén, el Norte de Alta Verapaz y Quiché, así como a zonas de los departamentos de Guatemala y Baja Verapaz.

Heladas

Las heladas meteorológicas suelen ocurrir en Guatemala entre los meses de noviembre y febrero, usualmente por la noche cuando la temperatura baja de los 0°C. Totonicapán es el departamento con temperaturas medias más bajas actualmente es el más amenazado por este tipo de fenómeno, aunque también se identifican probabilidades de ocurrencia en Sololá, San Marcos, Sacatepéquez, Quetzaltenango, Huehuetenango y Chimaltenango. Dado el incremento tendencial de temperaturas, para los próximos 30 años se estima que este tipo de fenómenos se reducirá y la principal amenaza se observaría en el departamento de Huehuetenango.

Frentes fríos

Son masas de aire polar que, al entrar en contacto con masas de aire cálido forman sistemas de alta presión. En Guatemala, éstos se dan principalmente en el período de octubre a febrero. Actualmente Petén, al encontrarse en el extremo norte del país, es el departamento más expuesto a este tipo de eventos, aunque también, se identifican altos niveles de amenaza en Totonicapán, Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz, Baja Verapaz e Izabal. Dadas las condiciones esperadas de incrementos en la temperatura global, se estima que esta será una amenaza que irá en decremento, por lo que para los próximos 30 años serán estos mismos departamentos los impactados por este tipo de fenómeno, los índices de exposición se reducen considerablemente, pasando de un nivel de amenaza "muy alto" a uno "alto".

Incendios forestales

Los incendios forestales son considerados un impacto climático en distintas latitudes. Aunque en Guatemala, sus orígenes podrían estar ligados a otro tipo de fenómenos, en algunos casos su extinción o propagación podría estar vinculada a fenómenos climáticos. En ese sentido se considera los incendios forestales como una amenaza, pero en menor grado. De acuerdo con las estadísticas históricas de incendios forestales, actualmente los departamentos mayormente expuestos son Petén, Quiché, Baja Verapaz y Jalapa; por otro lado, en el escenario de cambio climático, dada la variación en los patrones de temperaturas, se identifica que los departamentos de oriente como Jutiapa, Jalapa, Chiquimula y Zacapa, podrían tener altos niveles de exposición, así como Guatemala, El Progreso y Baja Verapaz en la zona central y Totonicapán en el altiplano occidental.

4.2 SENSIBILIDAD CLIMÁTICA

Para evaluar la sensibilidad climática se consideraron los aspectos productividad agrícola y la disponibilidad de recursos hídricos. Se utilizaron los rendimientos de granos básicos (maíz y frijol) considerando que éstos son producidos en los 22 departamentos y se cuenta con un registro histórico que permite evaluar variaciones de acuerdo con las condiciones climáticas. La sensibilidad hídrica considera la oferta hídrica superficial y la demanda de la población, considerando que, si la demanda excede el 40% de la oferta, se podría aproximar un posible conflicto dada la escasez del bien.

Sensibilidad en la producción de maíz

Históricamente, a nivel nacional se han observado rendimientos promedio de 29.4qq/mz, aunque los mayores rendimientos se identifican en Escuintla donde la producción alcanza hasta 68qq/mz. Por otro lado, en el departamento de Zacapa se identifica los rendimientos más bajos para este cultivo con 15.5qq/mz. Bajo un escenario de cambio climático, el rendimiento en el cultivo de maíz tendería a disminuir en 10 departamentos, mientras que en 12 de éstos se incrementaría la productividad dadas las altas temperaturas. Escuintla sería también el departamento más productivo y menos sensible, pues se estima que los rendimientos se incrementarían a 71.1qq/mz; Retalhuleu sería el departamento que mayores reducciones experimentaría pasando de rendimientos de 42.5 a 39.3qq/mz, mientras que en Zacapa se observarían los menores niveles de productividad con 15.3qq/mz.

Sensibilidad en la producción de frijol

La producción de frijol que suele hacerse en asocio con el cultivo de maíz es relativamente menor a nivel nacional, cuyo rendimiento promedio es de 10.1qq/mz. La productividad más alta se identifica en el departamento de Petén con 20.3qq/mz; por otro lado, los menores rendimientos se ubican en el departamento de Totonicapán con un promedio de 3.4qq/mz. Bajo el escenario de cambio climático, la tendencia de rendimientos en este cultivo se reduciría en todos los departamentos hasta llegar a un promedio nacional de 8.6qq/mz. El departamento de Santa Rosa vería las mayores reducciones bajando su rendimiento de 14.0 a 10.8qq/mz; los menores rendimientos se observarían en el departamento de Quiché donde se obtendría un promedio de 2.8qq/mz.

Sensibilidad hídrica

Para el año 2018 el país contaba con una población de 14.9 Millones de habitantes, los cuales demandaban anualmente 1,087 Millones de m³ de agua, lo que representa el 35% de los 3,073 Millones de m³ de aguas superficiales disponibles en el país; esto indicaría una necesidad del ordenamiento de la oferta y la demanda, así como asignar inversiones que aseguren la eficiencia en el aprovechamiento del recurso. El departamento con mayor presión sobre el recurso es Guatemala en el que la demanda supera en 77% la oferta de aguas superficiales; por otro lado, el departamento de Petén, con la menor densidad poblacional, demanda únicamente el 5% de la oferta del recurso.

En una proyección hacia el año 2050, la presión sobre el recurso hídrico se incrementa considerablemente, pues se estima que para ese año la población del país superará los 20.7 Millones de habitantes, mientras que la oferta superficial del recurso hídrico se reduciría por efecto del cambio climático. Bajo este escenario, la demanda hídrica representaría el 71% de la oferta de aguas superficiales con una urgencia en la gestión del recurso pues su escasez podría representar un factor limitante en el desarrollo. Para este período la mayor brecha a nivel

departamental se mantendría en el departamento de Guatemala, aunque para ese entonces la demanda triplicaría la oferta superficial; situación totalmente distinta se observaría en el departamento de Petén, donde la demanda representaría el 8% de la oferta de aguas superficiales.

4.3 CAPACIDAD ADAPTATIVA

La capacidad adaptativa, se entiende como el proceso de ajuste que deben realizar los elementos de un sistema para enfrentar los impactos adversos, en este caso, del cambio climático y que permitirán moderar los daños o bien aprovechar las oportunidades que se puedan presentar. La capacidad de adaptación ante el cambio climático puede provenir de aspectos sociales, económicos o ecológicos.

En el marco de esta evaluación se ha considerado en términos ecológicos los servicios ecosistémicos proporcionados principalmente por la cobertura forestal. En términos económicos se han considerado las evaluaciones de pobreza y los niveles de ocupación. Finalmente, en términos sociales se han considerado los niveles de alfabetismo en mujeres mayores de 15 años, la disponibilidad de tubería de agua en las viviendas, la conexión a red de drenajes, la gestión de desechos sólidos y el índice de hacinamiento, todos estos valores son subcomponentes del índice de inseguridad alimentaria nutricional; adicionalmente se consideró el índice de participación ciudadana como un elemento de consolidación del tejido social entre comunidades y autoridades locales.

Pobreza extrema

En términos de cambio climático, se considera que la capacidad económica de una población estaría directamente relacionada con sus oportunidades para enfrentar efectos adversos. En este sentido, de acuerdo con la última Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI) se estima que 59% de la población del vive en condiciones de pobreza, mientras que 23% vive en condiciones de extrema pobreza. En el departamento de Guatemala se identifican los menores niveles de pobreza extrema con 5.4% de la población viviendo en estas condiciones; en el otro extremo se encuentra el departamento de Alta Verapaz, donde 53.6% de la población vive en condiciones de pobreza extrema.

Educación

En términos de capacidad adaptativa se ha evaluado la proporción de mujeres mayores de 15 años que leen y escriben; la habilidad de la lecto-escritura es una condición habilitante para el mejor desempeño de las personas en términos de participación ciudadana, de comunicación y organización, de acceso a la información y a la tecnología, y en ese sentido dota a las personas de habilidades para tomar mejores decisiones. Centrar la mirada del indicador en mujeres es visibilizar la desigualdad y la exclusión, como factores que limitan la capacidad de adaptación al cambio climático. El departamento de Guatemala es el que mejores índices presenta para este indicador con 92% de mujeres mayores de 15 años que leen y escriben, mientras que en Quiché se identifica el extremo opuesto donde solamente 57% de este grupo poblacional lee y escribe.

Hacinamiento

Se considera que un hogar está bajo condiciones de hacinamiento cuando hay más de tres personas por dormitorio. Es un indicador de las posibilidades que las familias tienen de realizar procesos de ajuste a sus viviendas ante el clima y sus efectos; además, este indicador está relacionado directamente al índice de saneamiento y al índice de inseguridad alimentaria y

nutricional. Se identifica que el departamento de Guatemala tiene los menores índices de hacinamiento con 26% de hogares bajo estas condiciones, mientras que en el departamento de Alta Verapaz se encuentra el índice más elevado con 65% de hogares en condición de hacinamiento.

Participación ciudadana

La cohesión social es resultado no solo de condiciones para la actuación colectiva, sino del sentido de pertenencia que desarrollan las personas, así como del grado de solidaridad que una comunidad/sociedad expresa. En Guatemala, se cuenta con el índice de participación ciudadana¹ para evaluar la estructura organizativa como una de las dimensiones de la cohesión social a nivel local y se integra a nivel departamental. Este índice considera la representatividad de los Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODE) ante el Consejo Municipal de Desarrollo (COMUDE), así como la vinculación de las autoridades municipales con la población. El departamento de Alta Verapaz presenta los mayores índices de participación ciudadana con un índice de 0.73, mientras que en Sololá se identifican los menores índices de participación con un promedio departamental de 0.42.

Servicios ecosistémicos

Para un análisis a nivel nacional se ha considerado la cobertura forestal como indicador de servicios ecosistémicos, aunque para evaluaciones locales podrían utilizarse otro tipo de métricas. En este sentido, al año 2016, el país contaba con cobertura en 33% de su territorio. A nivel de departamento, Petén presenta la mayor cobertura con 43% de su territorio cubierto por bosques, mientras que Jutiapa presenta la menor cobertura con solamente 4% de su territorio con cobertura forestal.

Conexión a red de agua

Se considera que a medida que los hogares tienen conexión a una red de agua, éstos podrían mejorar sus capacidades de adaptación al cambio climático; esto estará vinculado también a la disponibilidad y calidad del recurso. Actualmente no se cuenta con estadísticas que permitan evaluar a detalle la disponibilidad y calidad, por lo que se utiliza solamente el indicador en su nivel más amplio. Bajo este contexto, el departamento de Sacatepéquez presenta los mayores índices de cobertura con 90% de hogares con conexión a una red de agua; condiciones totalmente distintas se identifican en el departamento de Alta Verapaz, que es el que menores índices de cobertura reporta con solamente 28% de hogares en todo el departamento con conexión a una red de agua.

Conexión a red de drenajes

Contar con una red de drenaje constituye un elemento de protección ante las lluvias excesivas, además de que constituyen mecanismos para el tratamiento de las aguas servidas; se evitan inundaciones, se reduce la contaminación, etc. estas condiciones y otras vinculadas con la promoción de la salud, permiten a la población tener mejores condiciones para adaptarse al cambio climático. Dado que en Guatemala no se cuenta con registros sistemáticos sobre las redes de drenajes y sus condiciones, se ha optado por utilizar el dato que se reporta tanto en los censos como en las encuestas de condiciones de vida: hogares que tienen inodoro con conexión a drenaje. De acuerdo con la información disponible, Sacatepéquez es el departamento que mayor índice de cobertura reporta con 85% de los hogares, mientras que Petén es el

¹ Este índice es generado por Segeplán a partir de la evaluación del desempeño municipal. El índice incluye información de 8 indicadores que dan cuenta de los procesos organizativos comunitarios y del nivel municipal.

departamento con menor cobertura, en el que solamente el 5% de los hogares tiene conexión a una red de drenaje.

Gestión de residuos sólidos

La forma en que un hogar dispone de sus residuos sólidos está vinculada al índice de saneamiento ambiental; por lo tanto, se ha considerado que aquellos hogares en los que se quema los residuos sólidos cuentan con menores capacidades de adaptación. El departamento de Sacatepéquez reporta la menor proporción de hogares que realizan esta práctica con 8%, mientras que en Petén se reporta el índice más elevado con 79% de hogares que incinera a cielo abierto sus desechos sólidos.

Ocupación

El índice de ocupación fue considerado para evaluar la capacidad de adaptación de la población, a medida que la población económicamente activa (PEA) se encuentre ocupada en un empleo se puede asumir que es posible acceder a recursos económicos que favorezcan sus condiciones. Aunque la información reportada por el último censo es muy general y subjetiva porque no presenta detalle sobre el tipo de ocupación formal o informal, es preferible visibilizar esta información que presenta variaciones mínimas a nivel departamental. En este sentido, el mayor índice de ocupación se reporta en el departamento de Sololá en el que 99% de la PEA reportó estar ocupada, mientras que en el departamento de Escuintla se tiene el menor índice de ocupación con 95% de la PEA.

4.4 EVALUACIÓN DEPARTAMENTAL

A nivel general el departamento de Chiquimula presenta una temperatura media de 22.3°C, con máximas de 30.2°C, y mínimas de 14.2°C. El escenario pesimista de cambio climático identifica variaciones de temperatura, en los que el promedio del departamento se ubicaría en 25.3°C, con mínimas promedio de 16.5°C en los meses de enero y febrero, y máximas promedio de hasta 33.2°C en los meses de abril y mayo

En términos de precipitación en el departamento se reporta anualmente un promedio de 1,378mm, con zonas en las que se identifican mínimos de 742mm y zonas de máxima precipitación que alcanzan los 2,168mm. Bajo el escenario de cambio climático se proyecta una disminución del 10.7% en la precipitación del departamento con un promedio estimado de 1,231mm anuales, aunque en las zonas de menor precipitación se esperarían 615mm, mientras que las zonas de mayor precipitación alcanzarían los 1,922mm. En un contexto nacional, Chiquimula tiene un nivel de amenaza alta ante el fenómeno de sequías.

Respecto a extremos de lluvia, su nivel de amenaza es moderada; se espera que con el cambio climático la amenaza de extremos de lluvia en el departamento sea moderada. Los ciclones tropicales son un fenómeno que ha afectado al departamento de forma baja, y de acuerdo con las perspectivas de cambio climático, su tendencia indica que en los próximos años la amenaza por este tipo de fenómenos será moderada en comparación con otros departamentos.

Los deslizamientos de tierra actualmente afectan al departamento en una magnitud moderada; tendencia que se mantendría con el impacto del cambio climático. Históricamente las inundaciones han afectado a Chiquimula de forma baja siendo el departamento menos

afectado por este fenómeno en el país; se espera que, con las variaciones en los patrones de precipitación, el departamento en los próximos 30 años su nivel de amenaza siga siendo baja.

Se ha evaluado también la exposición ante olas de calor, que se identifican como períodos de tiempo en que la temperatura máxima excede el percentil 90 durante cinco o más días consecutivos. Actualmente Chiquimula tiene una amenaza alta ante este fenómeno; bajo un escenario de cambio climático, en el que la temperatura tiende a incrementarse, esta amenaza pasaría a ser muy alta.

Respecto a los incendios forestales, las estadísticas históricas indican que este fenómeno ha afectado de forma alta en el departamento; se prevé que, con las variaciones en precipitación y temperatura, en un escenario en el que no haya variaciones de gestión, la amenaza se incremente y sea muy alta en comparación con el resto del país.

La integración de estas variables, bajo el método de ponderación jerárquica establecido, ubica al departamento con un nivel de exposición baja, con tendencia a que en los próximos 30 años su nivel de exposición sea baja. Este resultado integrado, sugiere que la planificación debería enfocarse en atender aquellos elementos que sean afectados por eventos que a nivel de departamento impacten en mayor magnitud.

Para evaluar la sensibilidad climática se consideraron los aspectos productividad agrícola y la disponibilidad de recursos hídricos. En términos de productividad en el cultivo de maíz, en el departamento de Chiquimula históricamente se ha reportado un promedio de rendimientos de 20.3 qq/mz, valor que disminuiría en 2.1% de acuerdo con la tendencia de cambio climático. Para el cultivo de frijol se cuenta con registros históricos de rendimientos promedio en 12.1 qq/mz; para este cultivo el rendimiento disminuiría en 10% bajo un escenario de cambio climático en el que las condiciones de tecnología y gestión no varíen.

La sensibilidad hídrica es uno de los temas más complejos a nivel nacional bajo el escenario de cambio climático. Actualmente el departamento, con más de 415,000 habitantes, demanda 48% del total de la oferta hídrica superficial. Esta presión sobre el recurso hídrico tiende a incrementarse en una proyección hacia los próximos 30 años, en los que la precipitación tiende a reducirse y la población a incrementarse. Para el año 2050, cuando la población supere los 565,000 habitantes, se espera que la demanda del recurso exceda en 38% la oferta hídrica superficial.

La combinación de estas variables a través del método de ponderación jerárquica muestra al departamento de Chiquimula con un índice de sensibilidad alto en las condiciones actuales, el cual se mantendría en un contexto nacional, bajo el escenario de cambio climático.

5. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL DEPARTAMENTO

5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

5.1.1 Ubicación geográfica

El departamento de Chiquimula se encuentra situado en la Región III o Nororiente de la República de Guatemala², limita al norte con el departamento de Zacapa; al sur con el departamento de Jutiapa y la República de El Salvador; al este con la República de Honduras; y al oeste con los departamentos de Jalapa y Zacapa. Presenta las coordenadas centrales latitud Norte 14°47'58" longitud oeste 89°32'37". El departamento cuenta con una extensión territorial aproximada de 2,376 kilómetros cuadrados. (SEGEPLAN, 2010)

Figura 1. Ubicación del departamento de Chiquimula



5.1.2 Conformación territorial (política y administrativa)

El departamento se encuentra conformado once municipios, los que están agrupados en tres regiones, de la siguiente forma:

Cuadro 1. División político-administrativa Chiquimula

Región	Municipios
Región Chortí	1. San Juan Ermita 2. Jocotán 3. Camotán y 4. Olopa
Región Fronteriza	5. Quezaltepeque, 6. Esquipulas y 7. Concepción Las Minas

² En Guatemala las regiones son divisiones administrativas creadas a través del Decreto 70-86 del Congreso de la República, Ley Preliminar de Regionalización, con las cuales se busca promover el ordenamiento territorial. Se nombran ocho regiones, la región III está conformada por Zacapa, Chiquimula, El Progreso e Izabal.

Región Perla	8. Ipala, 9. San José La Arada, 10. San Jacinto, y 11. Chiquimula
--------------	--

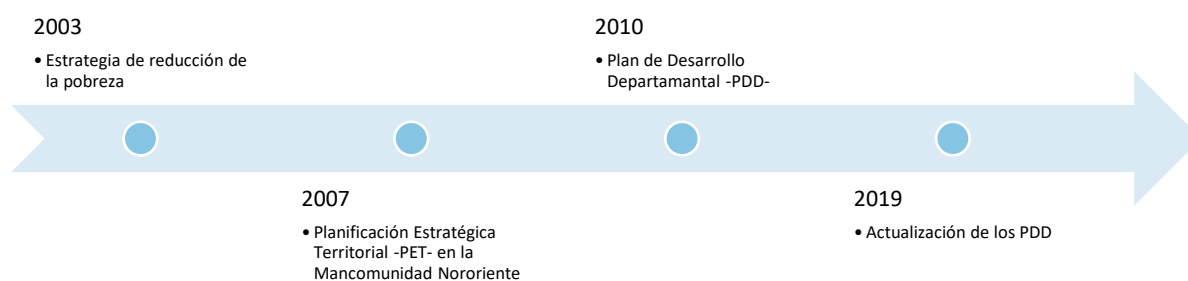
(SEGEPLAN, 2011)

El departamento cuenta con la conformación de Consejos Comunitarios de Desarrollo – COCODES- en 11 municipios, de acuerdo con datos del SISCODE.

5.1.3 Historia de la planificación del desarrollo en el departamento

En el departamento de Chiquimula se han realizado diversos ejercicios de planificación, los que responden a los momentos históricos en los que fueron formulados; a continuación, se enlistan los esfuerzos de los que se tiene registro:

Figura 2. Antecedentes de la planificación para el desarrollo en el departamento



El ejercicio realizado para la definición de la Estrategia de Reducción de la Pobreza (ERP), (2003), tuvo el propósito de orientar acciones para reducir la pobreza en el departamento, especialmente en los territorios y población que son más afectados por ese fenómeno. (SEGEPLAN, 2010). En tanto que, el proceso de la Planificación Estratégica Territorial -PET- 2007-2020, implicó no solo el análisis de las problemáticas sociales, sino de las condiciones sociales, históricas, ambientales, culturales y económicas del territorio.

Con esos antecedentes y considerando los procesos a nivel nacional³, en septiembre del 2010, se emprende el proceso de planificación del desarrollo departamental teniendo como horizonte de planificación el año 2025, este ejercicio se realizó tanto en los municipios⁴ como a nivel departamental. Para atender este último, se realizó en el seno de la Unidad Técnica Departamental del Consejo Departamental de Desarrollo. Se contó con la participación de las Direcciones Municipales de Planificación, representantes de sociedad civil organizada, iniciativa privada, y organizaciones no gubernamentales que tienen representación en el CODEDE.

³ Desde el año 2009 Segeplan realizó una serie de ejercicios para la definición del Sistema Nacional de Planificación ejercicio que se completó en el año 2014 con la formulación del Plan Nacional de Desarrollo K'atun Nuestra Guatemala 2032.

⁴ Como parte del Sistema Nacional de Planificación, durante los años 2009 y 2010, se formularon los planes municipales de desarrollo y planes departamentales de desarrollo. También se hicieron algunos ejercicios regionales, tal es el caso del plan regional de Petén, de la Franja Transversal del Norte y del Pacífico.

El proceso de actualización de los planes departamentales de desarrollo se realiza considerando los siguientes elementos: 1) el horizonte de tiempo de los PDD estaba por vencer y 2) en los años 2014 y 2015 Guatemala aprobó dos instrumentos más de planificación: el Plan Nacional de Desarrollo K'atun Nuestra Guatemala 2032 y la agenda de Objetivos de Desarrollo Sostenible, respectivamente. Esas condiciones obligan a realizar un ejercicio de actualización de los PDD.

5.1.4 Planes de desarrollo existentes en el departamento

En el departamento, tal como se ha indicado con anterioridad, existen diversos esfuerzos de planificación, recientemente se actualizaron los planes municipales de desarrollo como parte de la actualización se ha discutido en ellos lo relativo al ordenamiento del territorio; de igual forma se actualizó el Plan Departamental de Desarrollo.

Estos ejercicios de actualización han fortalecido el abordaje del tema ambiental en cada uno de esos instrumentos de planificación. Entre los contenidos que se han fortalecido están: infraestructura para manejar de forma eficiente los desechos sólidos y líquidos; lograr cobertura universal de los servicios de saneamiento básico, recuperar la cobertura forestal, mejorar el manejo de las áreas protegidas del Cerro Monte Cristo en Esquipulas, la Montaña El Gigante en Chiquimula y el Volcán y Laguna de Ipala.

Además de los planes municipales y departamental de desarrollo en el departamento se implementan programas y proyectos desde organizaciones de sociedad civil⁵ que tienen propósitos relacionados con la mejora de la calidad de vida de las familias basados en el cuidado de los recursos naturales y desarrollando prácticas de agricultura sostenible.

Plan Departamental de Desarrollo:

El plan departamental de desarrollo que está vigente cuenta con un eje que se denomina medio ambiente y gestión de riesgos, que tiene los siguientes propósitos:

- Generar las condiciones para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales del departamento de Chiquimula en la búsqueda de que la población alcance su desarrollo de forma integral.
- Promover la implementación de acciones encaminadas a la reducción de la contaminación ambiental en el departamento de Chiquimula.
- Contribuir al fortalecimiento de las capacidades de la población para responder a los efectos del cambio climático y a los desastres naturales.

Esto muestra el avance que ya existía en el departamento en el abordaje de los temas relacionados con el cambio climático, mismos que se desarrollan con mayor profundidad y amplitud en este Plan de Adaptación al Cambio Climático.

5.2 LA CONFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y CONDICIONES CLIMÁTICAS

5.2.1 Aspectos geográficos generales

⁵ Durante la revisión documental y la realización de entrevistas, se obtuvo información sobre los programas y proyectos que ejecutan ASORECH, ASEDECHI y Paz y Desarrollo, entre las tres asociaciones tienen 11 proyectos en ejecución.

El departamento de Chiquimula es un territorio montañoso y con numerosos ríos. El sistema montañoso de este departamento está conectado con dos departamentos: Jalapa, porque su cordillera central “viene de Jalapa y penetra por la parte sur del departamento, donde forma estribaciones de la sierra El Merendón”. Recibe las laderas de la Montaña de Pinula de San Luis Jilotepeque y por el lado de Zacapa, los macizos montañosos y estribaciones que se observan en los municipios de Quezaltepeque, Esquipulas y Concepción las Minas que también hacen parte de la sierra El Merendón.

En este departamento, además, se ubican dos volcanes: 1) el de Ipala, que tiene una altura de 1650 metros, y 2) el de Quezaltepeque⁶ (se le conoce como Cerro Chiramay) con una altura aproximada de 1905 metros.

Con relación a la hidrografía, hay dos cuencas principales que atraviesan el departamento y que descargan sus aguas al Mar Caribe y al Océano Pacífico. La cuenca Río Grande proveniente de Honduras, pasa por Ipala, Jocotán y Chiquimula -cabecera-, en cada uno de estos municipios recibe nombres diferentes. La segunda cuenca recorre el sureste y sur del departamento, sirviendo parcialmente de linderos con Honduras y El Salvador, en ella están los ríos: Frío y Sesecapa; Anguiatú y Ostúa, respectivamente.

5.2.2 Condiciones climáticas:

A nivel general el departamento de Chiquimula presenta una temperatura media de 22.3°C, con máximas de 30.2°C, y mínimas de 14.2°C. En términos prácticos se puede afirmar que en los municipios de: Chiquimula, San José La Arada, San Juan Ermita, San Jacinto, Jocotán, y Camotán el clima es cálido; mientras que en: Esquipulas, Olopa, Concepción Las Minas, Ipala y Quezaltepeque, el clima es templado, en algunos meses del año (diciembre y enero) incluso se presenta clima frío.

5.2.3 Caracterización social de la población y de sus actividades económicas

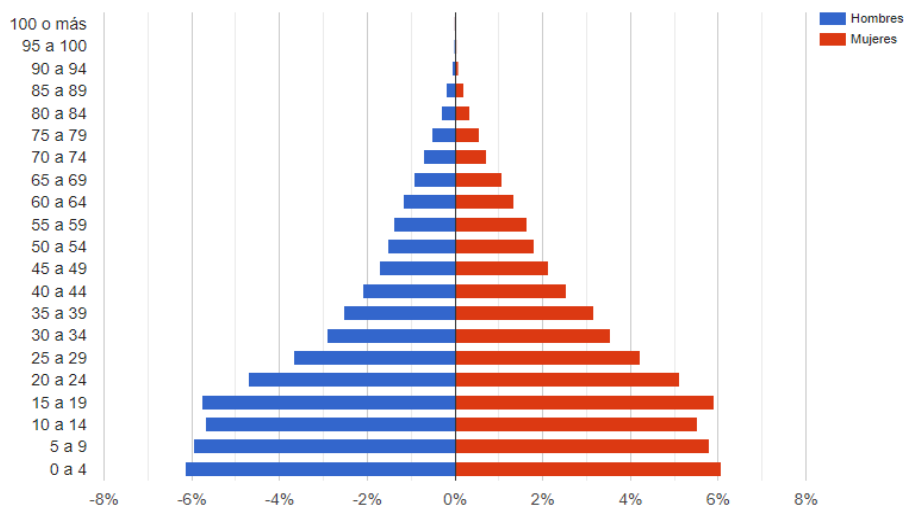
5.2.3.1 Demografía

De acuerdo con los datos del censo realizado en el año 2018 por el Instituto Nacional de Estadística, el número de habitantes del departamento de Chiquimula ascendía a 415,063 de los cuales 48.16% son hombres (199,910) y 51.84% mujeres (215,153). La distribución de la población del departamento de Chiquimula, según la fuente citada, es 37.38% urbana, y 62.62% rural. Se presenta una densidad poblacional de 175 habitantes/kilómetro cuadrado.

La proporción de la población por grupos etarios se puede observar en la siguiente figura.

⁶ Según el INSIVUMEH, en Guatemala hay 288 volcanes; sin embargo, solo presenta una lista de 32; entre ese grupo se mencionan tanto el de Quetzaltepeque como el de Ipala. Sobre este último lo ubica también en territorio de Jutiapa. Ver: <http://www.insivumeh.gob.gt/geofisica/programa.htm#VOLCANES%20DE%20GUATEMALA>

Figura 3. Pirámide poblacional para Chiquimula



Fuente: Censo de población 2018. INE, 2019.

La proporción de población indígena asciende al 27.03% de la población total, pertenecientes en su mayoría a la etnia Maya-Chortí, que se encuentra ubicada principalmente en los municipios de Jocotán, Camotán, Olopa, y San Juan Ermita; se identifican otras etnias presentes en el departamento, sin embargo son pobladores que han migrado de otras partes del país y se han establecido en el departamento, principalmente, en aquellos municipios donde el turismo y el comercio son los principales motores de la economía local. (INE, 2019)

Según Instituto Nacional de Estadística con el apoyo de CELADE - División de Población de la CEPAL. (2019) la tasa de crecimiento de población para el período 2019 al 2020, es de 17.8%, inferior a la tasa promedio nacional que es de 21.4%.

5.2.3.2 Condiciones educativas

De acuerdo con SEGEPLAN (2010), el departamento de Chiquimula, por mucho tiempo ha sido el centro de atención para miles de estudiantes a nivel nacional e internacional, desde finales del siglo XIX, este departamento cuenta con establecimientos que ofrecen la formación media para todo el oriente del país. En 1887 fue fundado el Instituto Normal para Señoritas de Oriente – INSO- y en el año 1889 se funda el Instituto Normal para Varones de Oriente –INVO-. Se afirma que estos establecimientos también han albergado a estudiantes de El Salvador y Honduras.

A pesar de esta ventaja, en el departamento aún se presenta rezagos educativos, tales como que el promedio de años de escolaridad para el departamento apenas alcanza a 5.1% o el hecho que 27% de las mujeres de 15 años o más, no sabe leer ni escribir. (INE, 2019) La cobertura educativa, según tasas netas, para el departamento es la siguiente: en el nivel primario 91.64%; en el ciclo básico 33.72% y el ciclo diversificado 17.77%. (Mineduc, 2020)

Para comprender algunos elementos de la calidad educativa es necesario observar los porcentajes de repitencia, deserción, promoción y fracaso escolar, tal como muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 2. Chiquimula: Indicadores educativos.

	Preprimaria	Primaria	Primaria adultos	Básico	Diversificado
Tasa de repitencia	0,00%	11.11%	5.95%	3.36%	1.18%
Tasa de retención	97.08%	98.16%	85.41%	93.96%	91.52%
Tasa de deserción	2.92%	1.84%	14.59%	6.04%	8.48%
Tasa de promoción	N/D	99.55%	86.02%	87.71%	89.89%
Fracaso escolar	2.92%	2.28%	26.53%	17.68%	17.73%

Fuente: (MINEDUC, 2020). En: <http://estadistica.mineduc.gob.gt/anuario/home.html#>

5.2.3.3 Población económicamente activa

De acuerdo con el censo del INE, la población económicamente activa corresponde a un total de 115,665, habitantes, esto equivale al 43% con una población económicamente inactiva de 153,324 equivalente al 57%. De la población económicamente activa, el 98% está ocupada y de ésta el 87% trabaja en el mismo municipio de su residencia; el 5% trabaja en otro municipio distinto al de su residencia.

De la población que se declara económicamente inactiva es importante destacar que el 60% (cerca de 70 mil personas) está dedicada a los quehaceres del hogar; 2% son jubilados; 11% se encuentran estudiando y 25% reportan que se encuentran realizando otras actividades no especificadas.

En los municipios la población económicamente activa es la siguiente:

Cuadro 3. Población de 15 años y más, económicamente activa, según municipio

Municipio	Población de 15 años y más	Población económicamente activa			
		Total	Ocupada	Desocupada	
				Cesante	Aspirante
Chiquimula	75 534	37 808	37 002	577	229
San José La Arada	6 195	2 738	2 708	25	5
San Juan Ermita	10 874	4 477	4 348	21	108
Jocotán	38 299	12 607	12 205	236	166
Camotán	32 747	8 899	8 470	196	233
Olopa	16 229	6 836	6 669	117	50
Esquipulas	35 959	18 802	18 399	309	94
Concepción Las Minas	8 424	3 424	3 291	95	38
Quezaltepeque	19 696	9 058	8 966	66	26
San Jacinto	8 762	3 466	3 439	19	8

Ipala	16 270	7 686	7 568	94	24
-------	--------	-------	-------	----	----

Fuente: Resultados XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda, INE 2019

5.2.3.4 Servicios básicos

De los 90,917 hogares censados por el INE en el 2018, el departamento de Chiquimula registra que el 46% de las viviendas están conectadas a una red de abastecimiento de agua potable y un 30% están conectadas a una red de drenajes. En cuanto al tema de hacinamiento, el 33% la población cuenta con 1 solo cuarto dentro de su vivienda y el 48% de esa misma población cuenta con 1 sola área de dormitorio. En cuanto a la forma de alumbrado, 81% de hogares tienen acceso a la red de energía eléctrica, 8% de los hogares usa candela, 2% obtiene energía de paneles solares y 3% de gas corriente.

Cuadro 4. Chiquimula: Abastecimiento de agua para consumo en el hogar, según fuente.

Municipio	Total, de hogares	Fuente principal de agua para consumo								
		Tubería en la vivienda	Tubería fuera de la vivienda	Chorro público	Pozo perforado	Agua de lluvia	Río o lago	Manantial o nacimiento	Camión o tonel	Otro
Total departamento	90 917	41 807	17 284	5 553	6 130	334	1 450	15 883	876	1 600
Chiquimula	25 038	13 057	2 365	3 202	2 687	23	609	2 233	546	316
San José La Arada	2 232	927	76	30	461	-	27	535	142	34
San Juan Ermita	3 677	2 081	289	156	90	49	48	823	3	138
Jocotán	12 551	1 567	5 317	661	508	30	124	4 045	72	227
Camotán	10 763	2 125	4 948	707	485	29	87	1 866	29	487
Olopa	5 679	2 068	1 582	65	192	87	107	1 439	10	129
Esquipulas	12 578	9 560	1 020	89	418	17	116	1 210	15	133
Concepción Las Minas	3 106	2 227	501	61	92	5	48	154	3	15
Quezaltepeque	6 688	3 564	930	148	265	17	146	1 542	32	44
San Jacinto	2 876	211	148	238	90	72	128	1 925	23	41
Ipala	5 729	4 420	108	196	842	5	10	111	1	36

Fuente: Resultados XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda, INE 2019.

Cuadro 5. Chiquimula: Servicio sanitario según tipo.

Municipio	Total de hogares	Tipo de servicio sanitario					Uso del servicio sanitario	
		Inodoro conectado a red de drenajes	Inodoro conectado a fosa séptica	Excusado lavable	Letrina o pozo ciego	No tiene	Exclusivo	Compartido
Total, departamento	90 917	26 960	16 787	8 880	17 198	21 092	64 340	5 485
Chiquimula	25 038	10 341	4 055	2 328	3 079	5 235	18 159	1 644
San José La Arada	2 232	723	960	243	162	144	1 911	177

San Juan Ermita	3 677	377	866	375	1 122	937	2 408	332
Jocotán	12 551	1 321	375	956	4 429	5 470	6 526	555
Camotán	10 763	884	917	951	4 379	3 632	6 621	510
Olopa	5 679	539	349	725	1 772	2 294	2 887	498
Esquipulas	12 578	7 117	2 079	1 195	639	1 548	10 343	687
Concepción Las Minas	3 106	1 221	1 114	464	112	195	2 842	69
Quezaltepeque	6 688	1 593	2 751	978	482	884	5 275	529
San Jacinto	2 876	333	1 061	288	881	313	2 335	228
Ipala	5 729	2 511	2 260	377	141	440	5 033	256

Fuente: Resultados XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda, INE 2019.

Con relación a las formas de eliminación de la basura, de total de hogares censados en el departamento, el 20% cuenta con servicio municipal; el 10% cuenta con servicio de extracción privado; el 50% queman los desechos sólidos al aire libre; el 0.50% la tiran a los ríos, quebradas o al mar; un 3% de hogares la entierran en el suelo; y el 11% la tiran en cualquier lugar. Únicamente el 6% de hogares utilizan los desechos como abono o los reciclan.

La gestión de desechos sólidos representa una capacidad, especialmente en los municipios en los que se cuenta con un tren de aseo, tal como se aprecia en el siguiente cuadro:

Cuadro 6. Chiquimula: Forma de eliminación de desechos sólidos de los hogares.

Municipio	Forma principal de eliminación de la basura								
	Total de hogares	Otra	Servicio municipal	Servicio privado	La queman	La entierran	La tiran en río, quebrada o mar	La tiran en cualquier lugar	Abonera o reciclaje
Chiquimula	25 038	270	1 230	8 052	12 323	457	404	1 686	616
San José La Arada	2 232	12	686	55	1 229	19	4	126	101
San Juan Ermita	3 677	5	381	19	2 563	122	21	398	168
Jocotán	12 551	21	932	206	7 020	395	84	3 088	805
Camotán	10 763	10	600	110	6 348	554	19	2 022	1 100
Olopa	5 679	10	522	39	2 147	401	7	1 298	1 255
Esquipulas	12 578	62	6 388	243	4 216	160	39	872	598
Concepción Las Minas	3 106	1	1 069	25	1 771	77	10	46	107
Quezaltepeque	6 688	25	1 447	77	4 438	186	8	200	307
San Jacinto	2 876	2	206	25	2 100	101	27	279	136
Ipala	5 729	6	4 403	22	1 235	21	2	27	13

Fuente: Resultados XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda, INE 2019.

5.2.3.5 Condiciones de salud

En el departamento de Chiquimula, la cobertura en salud se logra por medio del trabajo que realiza el personal de los 50 Puestos de Salud ubicados en los lugares más poblados o considerados puntos de confluencia (Ver cuadro 7). Este departamento cuenta, además, con un hospital departamental ubicado en la cabecera departamental.

Cuadro 7. Chiquimula. Puestos de Salud por municipio.

Municipio	Cantidad de puestos de salud
Camotán	7
Chiquimula	10
Concepción Las Minas	3
Esquipulas	5
Ipala	4
Jacotán	8
Olopa	3
Quezaltepeque	5
San José La Arada	2
San Juan Ermita	3
TOTAL, PUESTOS DE SALUD	50

Fuente: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2021). En: <https://establecimientosdesalud.mspas.gob.gt/>

Con relación a la cobertura del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS- es importante indicar que, desde hace 32 años, en este departamento se instaló un hospital modular, con el prestan los servicios de emergencia, consulta externa, maternidad y algunas especialidades, en la actualidad hay servicios especializados para atender pacientes con COVID 19. (IGSS, 2020)

Según SIGSA (2019) la estadística muestra las primeras diez causas de morbilidad general en el departamento de Chiquimula y, se observa que entre las enfermedades más recurrentes se encuentra la hipertensión, diabetes y Asma no especificada.

Cuadro 8. Estadística de Casos de morbilidad por crónicas, años 2012 al 2019

Municipio	Diagnóstico	Cantidad
Camotán	Asma, no especificada	500
Concepción Las Minas	Hipertensión esencial (primaria)	484
Esquipulas	Diabetes mellitus, no especificada, sin mención de complicación	708
Esquipulas	Hipertensión esencial (primaria)	1,531
Ipala	Hipertensión esencial (primaria)	523
Olopa	Asma, no especificada	671
Quezaltepeque	Diabetes mellitus, no especificada, sin mención de complicación	492
Quezaltepeque	Hipertensión esencial (primaria)	810
Quezaltepeque	Asma, no especificada	456
San Jacinto	Hipertensión esencial (primaria)	709

Fuente: (SIGSA, 2019)

En lo relativo a enfermedades cuyas causales están relacionadas con saneamiento y cambio climático, dado que atraen a vectores de dengue y zika, son cinco los municipios del departamento los que presentan mayor impacto en el período del 2012 al 2019.

Cuadro 9. Morbilidad por Dengue y Zika, años 2012 al 2019

CASOS DENGUE		CASOS ZIKA	
Municipio	Cantidad	Municipio	Cantidad
Chiquimula	355	Esquipulas	135
Chiquimula	310	Jocotán	56
Camotán	190	San Juan La Ermita	111
Chiquimula	1,356	Chiquimula	42
Jocotán	412		

Fuente: (SIGSA, 2019)

5.2.3.6 Seguridad alimentaria y salud nutricional

Los indicadores que se han utilizado para mostrar la situación de seguridad alimentaria en un territorio están vinculados a la desnutrición, tanto la crónica como la global; siendo ésta última quizá la que mejor muestra los niveles de inseguridad alimentaria. La desnutrición es indicadora de esta situación porque es el resultado no solo de las condiciones de vida, sino de las practicas que tienen las personas y sus familias.

Según los datos de la Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil -ENSMI- de 2014/2015 la proporción de niños/as menores de cinco años con desnutrición crónica en el departamento de Chiquimula ascendió a 55.6%; en tanto que el promedio nacional fue de 46.5%.

Co relación a la desnutrición global la ENSMI 2014/2015 reporta que 19.2% de los niños del departamento de Chiquimula tienen bajo peso para su edad; 6.6 puntos porcentuales más que el promedio nacional (12.6).

De acuerdo con el documento "Perfiles de medios de vida" (FEWS NET/SESAN/FAO), el departamento de Chiquimula hace parte de la zona de medios de vida "Granos básicos de subsistencia y venta de mano de obra en café, hortalizas y frutas de temporada de Oriente"; otro elemento que se debe considerar respecto de los medios de vida para este departamento, es que es parte del territorio denominado "corredor seco" caracterizado por estar amenazado a sequías, incremento de temperatura y olas de calor; riesgos que incrementan la inseguridad alimentaria de la población de éste departamento pues reducen la disponibilidad y acceso alimentos.

Por otra parte, se afirma que el territorio de Chiquimula es apto para actividades forestales y de pastoreo, sin embargo, lo que se desarrolla es la producción de granos básicos y es dependiente del ciclo de lluvias (agricultura de secano), en ese sentido, hay que destacar que es en este período donde hay más trabajo. Las familias que se encuentran en mejores condiciones son las

que disponen de sistemas de riego para su producción, pues aseguran mayor disponibilidad de alimentos. (FEWS NET, SESAN, FAO, 2016)

5.2.3.7 Economía departamental

De acuerdo con lo indicado en el Perfil Económico del departamento de Chiquimula (MINECO, 2017), la actividad económica de este departamento tiene como base la producción agrícola, siendo sus productos más importantes: frijol (representa el 10% de la producción nacional), arroz (representa el 8% de la producción nacional), chile pimiento (representa 11% de la producción nacional), tomate (11% de la producción nacional), (El agro en cifras 2016, s.f.). Los otros productos agrícolas que se producen en este departamento son el maíz, maní, maicillo, papas, café, caña de azúcar, cacao, bananos y frutas de clima cálido". (Ministerio de Economía, 2017)

La actividad artesanal es variada, está directamente relacionada con algunos de los recursos naturales con que disponen, hay palma y de ella se hacen trenzas, sombreros y escobas; con el barro elaboran cerámica, teja y ladrillo. Hay personas que se dedican a la elaboración de instrumentos musicales y muebles de madera. En Chiquimula hay alta producción de morro y con ellos se elaboran jícaras y guacales. En menor cantidad se producen candelas, productos de cuero y cohetería, esta última, especialmente en Esquipulas. (Ministerio de Economía, 2017)

Con relación a la actividad ganadera, según el texto del MAGA "El agro en CIFRAS 2016", en Chiquimula se produce el 4% de la leche del total nacional y el 3% de la carne bovina; solamente 2.2% de la carne porcina, 1.5% de la carne de pollo. (MAGA, s.f.)

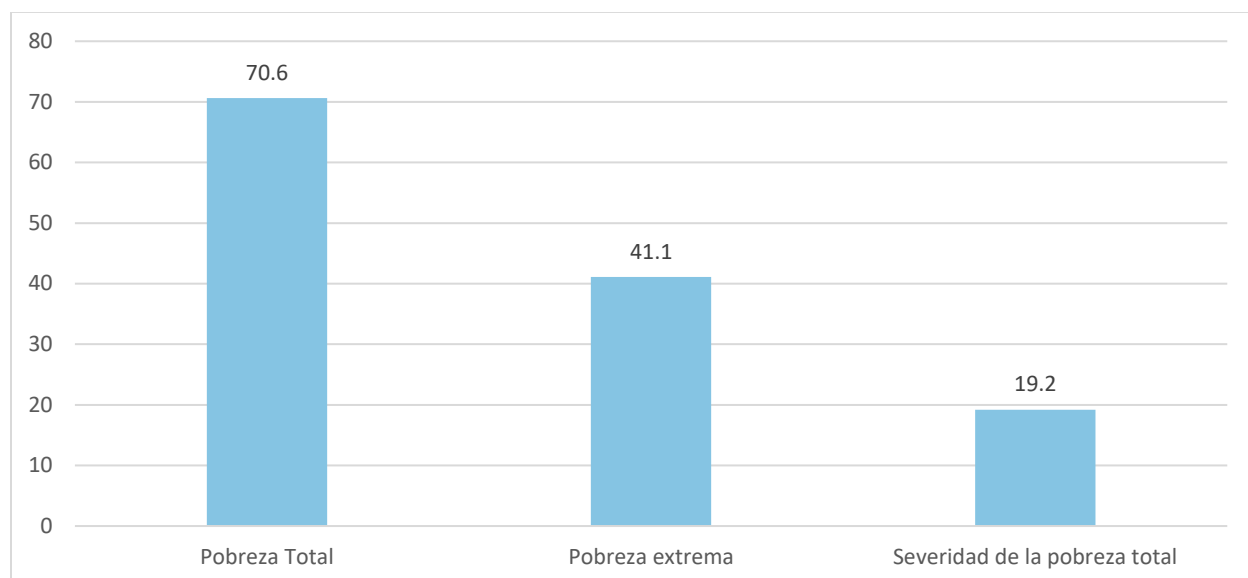
Por la ubicación del departamento, se ha desarrollado en él mucha actividad comercial, se considera que el mercado central de Chiquimula es el más grande de la región, su comunicación con Honduras y El Salvador estimulan el intercambio comercial y con ello se dinamizan otras actividades como el transporte y los servicios (alimentos, hoteles, banca, etc.). En la actualidad el departamento tiene tres áreas de comercio que destacan: el Mercado Central (arriba mencionado), Mercado la Terminal y el Centro Comercial Pradera.

Es importante indicar que, en el departamento se registran actividades de explotación minera, Chiquimula tiene 15 licencias mineras; 2 para exploración de oro, plata, cobre, plomo y zinc. El resto son para explotación de óxido de hierro, bentonita, toba, caolinita, caolín, minerales de arcilla (grupos de caolinita, illita, montmorillonita) toba caolinizada, grafito, antimonio, arena y grava.

Pobreza:

De acuerdo con los datos presentados por la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida - ENCOVI- 2014, la pobreza general se extendía al 70.6% de la población de Chiquimula se encontraba en condiciones de pobreza general. De ese grupo 41.1% se encuentra en condiciones de pobreza extrema. Y la severidad de la pobreza ascienda a 19.2%, estos datos ponen en evidencia la precariedad de condiciones de vida, lo que redundará en las escasas capacidades y recursos para la recuperación posterior a eventos climáticos, económicos o sociales adversos.

Figura 4. Desglose de Pobreza. Chiquimula



Fuente: (INE, 2015)

5.2.4 Recursos Naturales y condiciones

En el departamento se cuenta con especies de flora y fauna, características de zonas de vida como, el Monte espinoso subtropical, propio de municipios, como: Jocotán, San José La Arada y Chiquimula y de zonas de vida de Bosque muy húmedo subtropical templado, que es característico, en varias zonas de todo el departamento. Actualmente Chiquimula, cuenta con una cobertura forestal de 24,849 Ha de bosque aproximadamente y que, según el estudio de la dinámica de la cobertura forestal de Guatemala durante el año 2016, la pérdida del recurso bosque para el departamento de Chiquimula, se calcula en 0.94% equivalente a 1,103 Ha anualmente. (INAB, CONAP, MAGA, MARN, UVG y URL, 2016)

5.2.4.1 Recurso forestal

Gracias a su origen geológico, situación geográfica, diversidad de climas, suelo y topografía Chiquimula tiene una gran diversidad de ecosistemas y especies forestales, entre ellos: bosques secos y muy secos, hasta diversos bosques de coníferas y bosques nubosos. Una clasificación sencilla y que se basa en las características estructurales de la vegetación, los divide en bosques de: coníferas, bosques latifoliados y bosques mixtos. Aproximadamente el 18.7% del departamento mantiene una cobertura forestal de los tres tipos mencionados anteriormente.

La deforestación en el departamento es de proporciones alarmantes. De los 2,376 kilómetros cuadrados del departamento, 2,281 376 kilómetros cuadrados son de vocación forestal (96% del territorio) y solo 95 376 kilómetros cuadrados de vocación agrícola. No obstante, lo anterior, se reporta que solamente el 18.7% posee área boscosa, producto de un proceso de deforestación (avance de la frontera agrícola, incendios forestales, plagas y la depredación para el abastecimiento de leña).

La pérdida de bosques y el uso del suelo, bajo sistemas productivos intensivos y de alto impacto como: la agricultura migratoria, el monocultivo y la ganadería en tierras forestales, han afectado la capacidad de infiltración en las cuencas altas y han ocasionado la pérdida del recurso suelo. La función amortiguadora que ejerce la vegetación sobre el suelo se ha destruido de forma considerable. Este fenómeno explica en gran parte, los deslaves y fuertes inundaciones que han ocurrido en los últimos años y que han dejado efectos desastrosos en la economía del departamento y en las familias afectadas.

Otro factor que contribuyen de forma alarmante a la pérdida de cobertura forestal en el departamento es la incidencia de incendios forestales, ya sean provocados o espontáneos. Durante el período de 2011-2020, se reportó un total de 9,336.37 ha, afectadas por incendios forestales y aproximadamente 251 siniestros.

Basándose en las condiciones climáticas del departamento de Chiquimula, es importante reducir la incidencia, pues los incendios forestales causan un desequilibrio en el ciclo del agua, principalmente en las zonas de recarga hídrica de las cuencas que se encuentran en el territorio. (URL, 2018)

Cuadro 10. Dinámica de la cobertura forestal. Chiquimula 2010-2016

Cobertura 2016 (ha)	Cambio Neto 2010-2016 (ha)	Cambio anual (ha/año)	Tasa de cambio anual (%)
24,849	1,103	222	0.9

Fuente: Servicio de Información Forestal de Guatemala -SIFGUA-

<https://www.sifgua.org.gt/SIFGUAData/PaginasEstadisticas/Recursos-forestales/Cobertura.aspx>

5.2.4.2 Áreas protegidas

Según UICN¹¹ (2018), el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) lo conforman todas las áreas protegidas del país y constituyen un elemento fundamental de la estrategia nacional para conservar la diversidad biológica. A enero del 2018, el sistema estaba integrado por 349 áreas Protegidas; tres se encuentran en el departamento, siendo las siguientes que muestra el Cuadro 12.

Cuadro 11. Áreas protegidas del departamento

Nombre	Categoría	Superficie (Ha)	Administrador	Base legal
Volcán Quezaltepeque	Zona de veda definitiva	1072	CONAP	Acuerdo Gubernamental No. 21-06-56. Decreto Legislativo No. 4-89
Volcán y Laguna de Ipala	Área de usos múltiples	2012.5	CONAP/ADIS O	Decreto Legislativo No. 7-98. Resolución CONAP 47-98
La Fraternidad	Reserva de Biósfera	8000	MAGA-CONAP	Acuerdo Gubernamental No. 939-87

Fuente: Perfil Ambiental de Chiquimula, 2008.

Además, en el departamento de Chiquimula, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas – CONAP- con base en el artículo 90 de la Ley de Áreas Protegidas, ha declarado áreas de protección especial para conservación, a las siguientes:

Cuadro 12. Áreas de protección especial departamento de Chiquimula

Nombre	Ubicación	Categoría de Manejo	Características
San Isidro Cafetal	Esquipulas	Área de Protección especial	Bosque nuboso con riqueza de biodiversidad del ecosistema
Cumbre de Chiramay	Quezaltepeque	Área de Protección especial	Bosque nuboso combinado con coníferas
Valle de La Arada	San José La Arada	Área de Protección especial	Bosque espinoso representativo de la región
Cerro Monte Cristo	Concepción Las Minas	Declarado área protegida	Bosque nuboso con riqueza de biodiversidad del ecosistema

Fuente. Caracterización del Departamento de Chiquimula, 1999.

5.2.4.3 Zonas de vida

En el departamento se reconocen seis zonas de vida. (IARNA, 2018)

Zona de vida	Rangos de altura	Rangos de temperatura	Rangos de precipitación	Nivel de evapotranspiración
Bosque muy seco tropical (bms-T)	146ms.n.m – 1,009ms.n.m	23.1°C – 27.4°C	577 y 1,033 mm	2.07
Bosque seco tropical (bs-T)	0ms.n.m – 1,082ms.n.m	24°C – 28.3°C	705 y 1,863 mm	1.08
Bosque seco premontano tropical (bs-PMT)	315ms.n.m – 1,868ms.n.m	18.3°C – 24°C	624 y 1,200 mm	1.4
Bosque húmedo premontano tropical (bh-PMT)	126ms.n.m – 2,209ms.n.m	18°C – 24°C	1,000 y 3,125 mm	0.72
Bosque muy húmedo montano bajo tropical (bmh-MBT)	984ms.n.m – 2,949ms.n.m	9.9°C – 18°C	1,850 y 3,410 mm	0.39
Bosque húmedo montano bajo tropical (bh-MBT)	1,047ms.n.m – 3,207ms.n.m	10°C – 18°C	901 y 2,000 mm	0.67

Fuente: IARNA.2018

5.2.4.4 Recurso hídrico

En el departamento, se cuenta con una variada riqueza hídrica, tal como se ha indicado en párrafos anteriores, de esa cuenta, se han identificado los principales ríos, entre ellos: el Río Grande y Ostúa en los municipios de Concepción Las Minas e Ipala; los ríos Las Minas y Anguiatú en el municipio de Concepción Las Minas, ríos Chanmagua, San Juan y Atulapa en el municipio de Esquipulas; río Olopa en los municipios de Olopa y Esquipulas; río Jupilingo que abarca los municipios de Camotán, Jocotán y Chiquimula; los ríos La Conquista, Tutunicó, y Santa Cruz, en el municipio de Quezaltepeque; río San José, que atraviesa desde el municipio de Ipala al municipio de San José La Arada y Chiquimula; río Tacó y Guior, en el municipio de Chiquimula; y el río Shutaque en San Jacinto y Chiquimula. (URL, 2018)

Además, en el departamento de Chiquimula, se ubican dos lagunas: La laguna del Volcán de Ipala y la Laguna de Tuticopote, que sirven de atractivo turístico para la región, pero a la vez, se utilizan para abastecer de agua entubada a varias comunidades aledañas.

Dentro de la cuenca del río Ostúa se encuentra la mayor parte de la extensión territorial del departamento. La cuenca tiene una pendiente media de cauce de 1.73%, cubre un área de drenaje de 2471 km², su elevación máxima es de 1847 ms.n.m, y una elevación mínima de 160 ms.n.m, la media de precipitación anual es de 1036 mm, y tiene un déficit de humedad de 7 meses por año.

El departamento de Chiquimula forma parte de cuatro cuencas: 1) la del río Grande de Zacapa, con una extensión de 168,404 ha, 2) la del río Motagua, con 6,683 ha, las cuales pertenecen a la vertiente del Atlántico, 3) la cuenca del Río Olopa, con una extensión de 390,570 hectáreas y 4) la del río Ostúa con 31,943 has, que drenan por Pacífico.

5.2.4.5 Recurso Suelo

El suelo, según la Taxonomía de Suelos del USDA, es el término colectivo de cuerpos naturales, formados a partir de materiales minerales y orgánicos, que cubren mucha de la superficie terrestre, que contienen materia viva y que pueden soportar vegetación en forma natural y en algunos lugares han sido transformados por la actividad humana. El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, realizó un ejercicio de actualización de información geográfica sobre suelo, los resultados para Chiquimula son los siguientes:

Con relación la inclinación, el territorio que ocupa el departamento de Chiquimula, según información del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación tiene una configuración que va de moderadamente inclinado (13.61% de su territorio) a fuertemente inclinado (24.80% del territorio); destaca el hecho de que 40.51% del territorio se considera inclinado.

Pendiente	Descripción	Área (ha)	Área (%)
<4%	Plano	35,326	14.67
4 a 8%	Suavemente inclinado	15,440	6.41
8 a 16%	Moderadamente inclinado	32,777	13.61
16 a 32%	Inclinado	97,559	40.51
>32%	Fuertemente inclinado	59,733	24.80

Los datos anteriores permiten afirmar que los suelos de este departamento son propios de laderas poco profundas, algunos pedregosos, de textura que varía de fina a media, característicos de

municipios, como: Jocotán, Camotán, San Juan Ermita, Olopa, y Chiquimula. En menor escala aparecen también los suelos propios de colinas, montañas y valles altos, de textura fina a media, y profundidad moderada. Los suelos de los valles son ligeramente inclinados o planos de origen reciente, presentan una textura media y se caracterizan por ser de drenaje restringido, estas características se presentan principalmente, en los valles utilizados para cultivos extensivos en los municipios de: Ipala, Esquipulas, Chiquimula, y San José La Arada. (URL, 2018)

De acuerdo con SEGEPLAN (2018), la susceptibilidad a la erosión en la mayor parte del departamento es alta, especialmente en la zona montañosa, lugares en los que se encuentran áreas catalogadas como de muy alta susceptibilidad. Por ejemplo, en las zonas del valle de Esquipulas y Quezaltepeque, el 38.3% del área total, se clasifica como de alta susceptibilidad a la erosión, un 56.4 % se clasifica en la categoría susceptibilidad baja a la erosión. La erosión de los suelos supera al 5.2% y tiene una tasa permisible considerada entre 12 y 25 ton/ha/año.

En el departamento de Chiquimula, la tierra es de vocación agrícola sin limitaciones (Clase I-II) cubre el 2.3 %, en su mayoría en los municipios de Chiquimula y Esquipulas. La tierra agrícola con limitaciones (Clase III-IV), cubre el 4.4 %, en mayores porcentajes, en los municipios de Esquipulas e Ipala. Las tierras adecuadas para pastos o bosques (Clase V- VI), cubre el 13.7 %, principalmente en los municipios de Ipala y Chiquimula. Los suelos adecuados para producción forestal (Clase VII), cubre el 14.4 %, en mayores porcentajes en Esquipulas y Quezaltepeque. Los suelos adecuados únicamente para protección de bosques (Clase VII), cubren el 26.8 % en los municipios de Esquipulas y Quezaltepeque.

El uso inadecuado del suelo ha provocado la pérdida de su potencial productivo, puesto que la agricultura intensiva, ha provocado la pérdida de la cobertura protectora, dejándolo susceptible a la erosión hídrica y eólica. Los suelos que presentan mayor grado de erosión son los suelos de la Región Chortí, por sus características de origen volcánico, la cobertura forestal es mínima, lo que incide en su baja productividad, influyendo, en el bajo rendimiento de los cultivos de la región (maíz, sorgo y frijol).

6. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DEPARTAMENTO

La vulnerabilidad es descrita, por el IPCC, como “la propensión o predisposición a ser afectado negativamente”, esa afectación está directamente relacionada con la sensibilidad o susceptibilidad de ser afectado, en este caso por el cambio climático; además de, la falta de capacidad de respuesta y adaptación (IPCC. 2014).

Con base en la definición anterior la vulnerabilidad en este plan se analiza considerando la exposición de una población o medio natural ante una amenaza climática, el grado de afectación, sensibilidad y la capacidad que tienen para responder y manejar los daños que se puedan presentar. En ese sentido, para la formulación de este plan se han generado tres índices: 1) de exposición; 2) de sensibilidad y 3) de capacidad adaptativa.

Índice de exposición

El índice de exposición se establece a partir de la magnitud y frecuencia de los eventos climáticos que se hacen presentes en el departamento; considera para su análisis, los datos históricos del clima, específicamente los registros sobre temperaturas (máximas, mínimas y medias) y

precipitación. Se incluyen también las estadísticas y registros sobre ciclones, deslizamientos de tierra, inundaciones, olas de calor, incendios forestales.

Índice de sensibilidad

Se refiere al nivel de afectación (positiva o negativa) que una población o medio natural puedan tener como resultado de la variabilidad o el cambio climático. Los efectos pueden ser directo (p. ej., una variación en el rendimiento de los cultivos) o indirectos (p. ej., los daños causados por la intensidad de las lluvias, tales como inundaciones) (IPCC, 2014). Es decir que el índice de sensibilidad indica el grado en que la población o los medios de vida, que tiene el departamento, se ven afectados por el cambio climático.

Índice de capacidad adaptativa

La adaptación es un proceso de ajuste. En los seres humanos la tendencia de la adaptación es hacia la contención de los daños que se puedan generar por efecto de los eventos climáticos o bien hacia el aprovechamiento de las oportunidades que se puedan presentar tras la variabilidad climática.

El índice de capacidad adaptativa se refiere a las posibilidades que tiene un sistema para gestionar los efectos, sobre todo negativos, del cambio climático y la posibilidad de implementar acciones que ayuden a disminuir esos impactos.

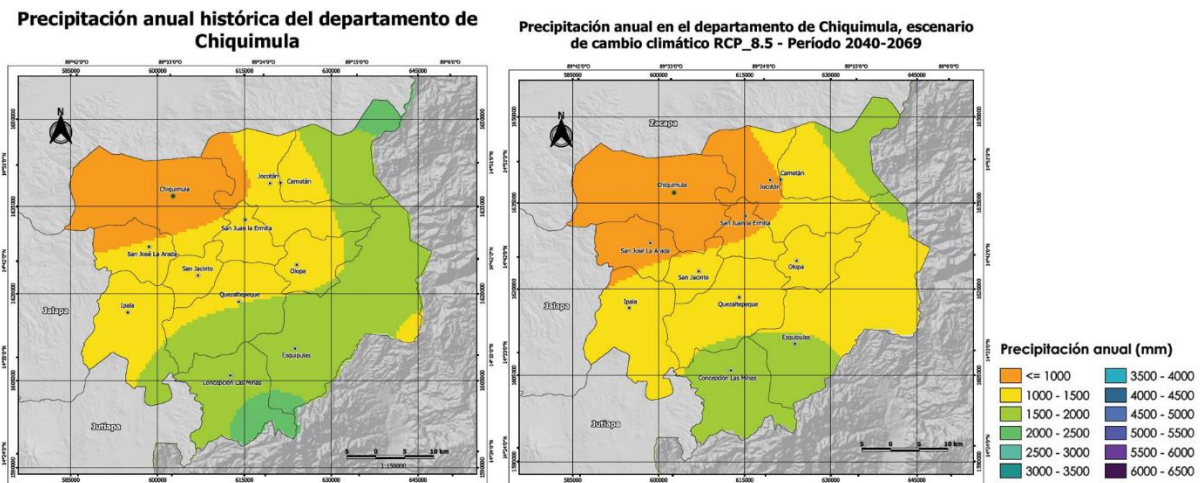
Las variables que se han utilizado para determinar la capacidad de adaptación del departamento son las siguientes: pobreza, acceso a drenajes y a agua; alfabetismo en mujeres mayores de 15 años, hacinamiento, gestión de residuos, servicios ecosistémicos ocupación laboral y participación ciudadana.

Otros elementos que se pueden considerar en el departamento, respecto de la capacidad adaptativa son la escolaridad de toda la población, la proyección demográfica del departamento, organización de productores, acceso a créditos como una forma de enfrentar el impacto en los sistemas productivos.

6.1 LA VULNERABILIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA

En términos de precipitación en el departamento se reporta anualmente un promedio de 1,378mm, con zonas en las que se identifican mínimos de 742mm y zonas de máxima precipitación que alcanzan los 2,168mm. (Ver figura 5)

Figura 5. Precipitación Anual histórica y proyectada período 2040-2069. Chiquimula



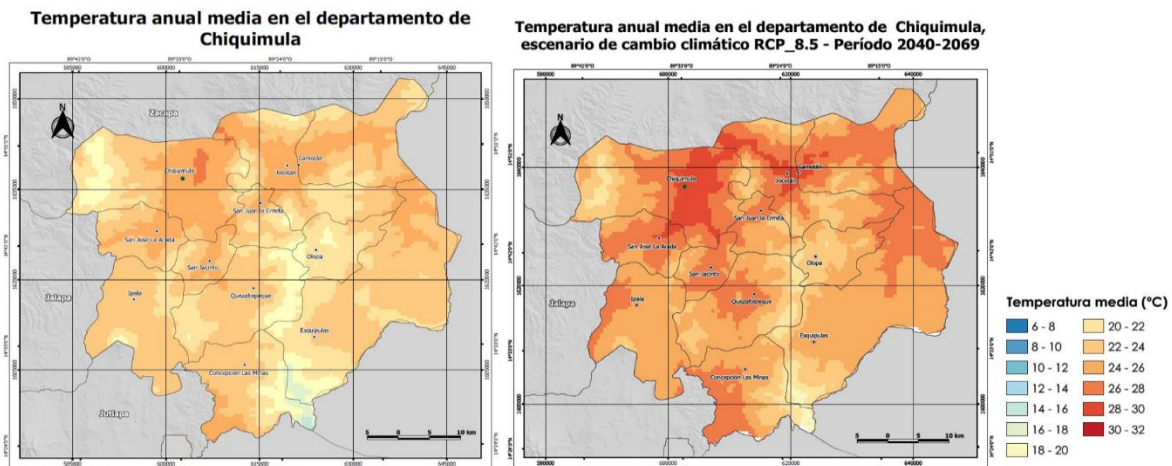
Fuente: Elaboración propia con datos de INSIVUMEH y modelo de cambio climático RCP_8.5

Bajo el escenario de cambio climático se proyecta una disminución del 10.7% en la precipitación del departamento con un promedio estimado de 1,231mm anuales, aunque en las zonas de menor precipitación se esperarían 615mm, mientras que las zonas de mayor precipitación alcanzarían los 1,922mm.

Con relación a la temperatura, los registros indican que actualmente el promedio anual para el departamento es 22.3°C, con mínimas de 14°C en los meses de enero, febrero y diciembre. Las temperaturas máximas se presentan en el mes de abril alcanzando hasta 30°C.

El escenario pesimista de cambio climático identifica variaciones de temperatura para el periodo 2040-2069, en los que el promedio del departamento se ubicaría en 25.3°C, con mínimas promedio de 16.5°C en los meses de enero y febrero y máximas promedio de hasta 33.2°C en los meses de abril y mayo. La expresión de estas temperaturas en el territorio se puede observar en la siguiente ilustración.

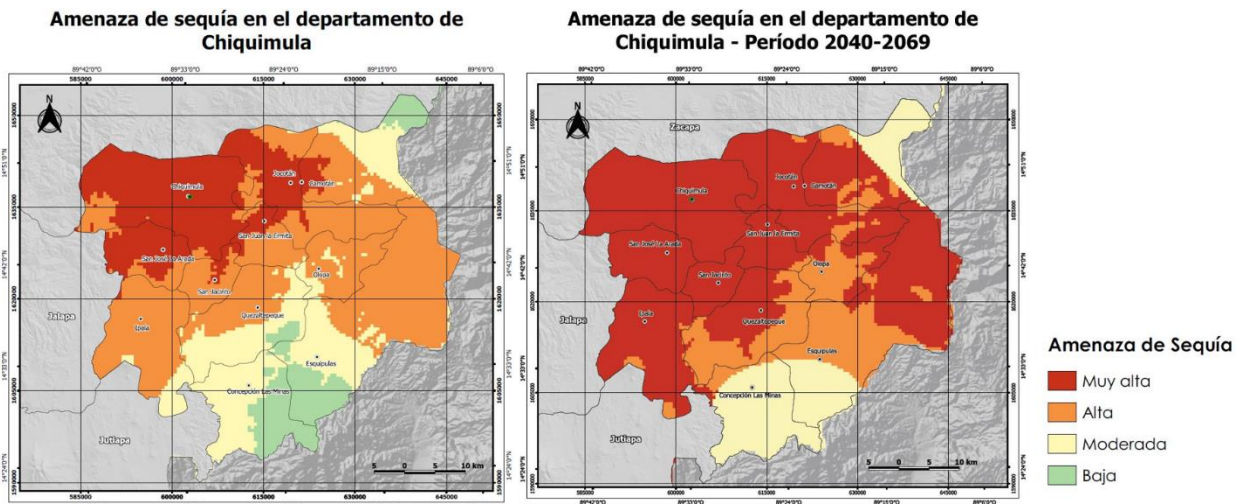
Figura 6. Temperaturas medias actuales y proyectadas período 2040-2069. Chiquimula



Fuente: Elaboración propia con datos de INSIVUMEH y modelo de cambio climático RCP_8.5

En el contexto nacional, Chiquimula tiene un nivel de amenaza alta ante el fenómeno de sequías, se ha calculado que 24% del área que ocupa el departamento presenta este tipo de amenaza (ver ilustración 3: Amenaza de sequía actual); esa situación se extenderá a casi un 70% del territorio, en el periodo 2040-2069. Los municipios que tiene mayor probabilidad de enfrentar sequía en el futuro son San Juan Ermita, San Jacinto, Quezaltepeque, Ipala, una parte del territorio de Esquipulas también enfrenta ese riesgo, tal como se puede apreciar con la siguiente ilustración:

Figura 7. Amenaza de sequía actual y proyectada 2040-2069. Chiquimula



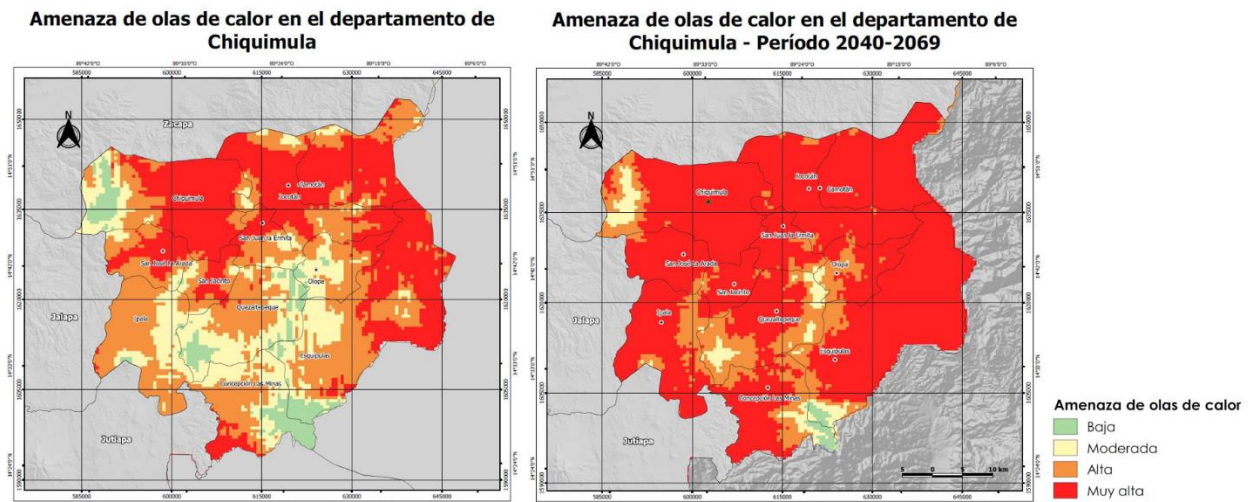
Fuente: Elaboración propia con datos de INSIVUMEH y modelo de cambio climático RCP_8.5

Respecto a extremos de lluvia y los deslizamientos de tierra, actualmente el nivel de amenaza es moderado y se espera que, con el cambio climático se mantengan en ese mismo nivel de amenaza. Otro evento que se ha presentado en el departamento, con un nivel de amenaza baja, son los ciclones tropicales, situación que podría cambiar en los próximos años a un nivel de amenaza moderada en comparación con otros departamentos.

Acerca de las inundaciones, Chiquimula tiene un nivel de amenaza bajo, ya que desde 2008 se han reportado 67 eventos de este tipo; según los registros históricos es el departamento menos afectado por este fenómeno en el país; se espera que, con las variaciones en los patrones de precipitación, el departamento en los próximos 30 años su nivel de amenaza siga siendo baja.

Se ha evaluado también la exposición ante olas de calor, que se identifican como períodos de tiempo en que la temperatura máxima excede el percentil 90 durante 6 o más días consecutivos. Actualmente Chiquimula tiene una amenaza alta ante este fenómeno; bajo un escenario de cambio climático, en el que la temperatura tiende a incrementarse, esta amenaza pasaría a ser muy alta. Según el registro histórico, este fenómeno se ha presentado en la parte nor-oriental del departamento, la tendencia hacia el futuro es que las olas de calor se podrían presentar en casi todo el territorio del departamento, tal como se muestra en la ilustración 4.

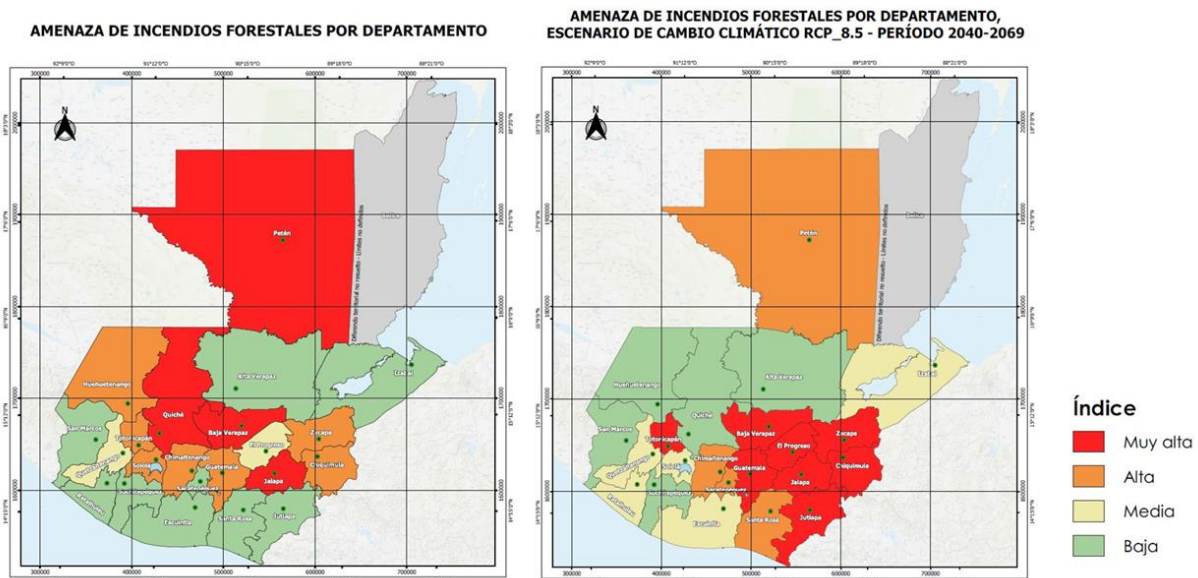
Figura 8. Amenaza actual y proyectada (2040-2069) por olas de calor. Chiquimula



Fuente: Elaboración propia con datos de INSIVUMEH y modelo de cambio climático RCP_8.5

Respecto a los incendios forestales, las estadísticas históricas indican que este fenómeno ha afectado de forma alta en el departamento, en el período de 2001 a 2015⁷ se reportaron 543 incendios; se prevé que, con las variaciones en precipitación y temperatura, en un escenario en el que no haya variaciones de gestión, la amenaza se incremente y sea muy alta en comparación con el resto del país. (ver figura 9)

Figura 9. Amenaza actual y proyectada por incendios forestales



Fuente: Elaboración propia con base en datos SIMCEDE-CONRED.

⁷ Para la realización de este estudio se obtuvieron registros de incendios solamente para ese período.

La integración de estas variables, bajo el método de ponderación jerárquica establecido, ubica al departamento con un nivel de exposición baja, con tendencia a que en los próximos 30 años su nivel de exposición sea baja.

Este resultado integrado, sugiere que la planificación debería enfocarse en atender aquellos elementos que sean afectados por eventos que a nivel de departamento impacten en mayor magnitud.

6.2 ELEMENTOS ESTRATÉGICOS DEL DESARROLLO Y SU VINCULACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

La importancia del desarrollo sostenible radica en mantener la calidad de vida, utilizando de forma racional los recursos naturales de manera que se puedan satisfacer las necesidades de la población en el presente y en el futuro. Sin embargo, las amenazas derivadas del cambio climático impactan en el desarrollo y bienestar humano (salud, trabajo, productividad, seguridad) y en la provisión de bienes y servicios ecosistémicos, poniendo en riesgo el mantenimiento de esa calidad de vida.

Un elemento estratégico para el desarrollo puede ser de carácter natural o socioeconómico que incide en el bienestar humano. Para el caso de Chiquimula se identificaron sistemas y actividades como elementos estratégicos para el desarrollo, y se realizó una selección y priorización de éstos mediante revisión bibliográfica relacionados con el tema.

Seguido, se especificó el elemento estratégico permitiendo que el análisis sea más concreto, y a partir de éste diseñar las posibles estrategias para la adaptación del cambio climático. Para la selección de elementos estratégicos se definieron criterios de priorización, siendo los siguientes:

- Pertinencia de agrupar los objetos focales en una categoría mayor.
- Evaluación de la representatividad del objeto focal.
- Análisis de amenazas que pone en riesgo al objeto focal.
- Percepción a través del juicio de expertos sobre el impacto de las amenazas sobre el objeto focal.

Los elementos estratégicos priorizados para el departamento son:

Sistema Natural

- Bosque y
- Acceso a agua para consumo humano

Sistemas Socioeconómicos

- Granos básicos
- Café
- Mango y
- Melón

6.2.1 SISTEMA NATURAL: BOSQUE

Los bosques proveen hábitats cruciales de especies de flora y fauna sumado a ello, son fuente importante de aire limpio y agua. Aparte de la diversidad biológica contenida en ellos, proveen bienes a la población, como: madera, leña, alimento (plantas, frutos y semillas), plantas medicinales, recursos genéticos, entre otros, así también, servicios ecosistémicos como: la reducción de desastres naturales, la regulación del ciclo hidrológico (importante para la disponibilidad de agua), la conservación del suelo y la mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático (CONAP, 2020), siendo fundamentales para combatir el cambio climático.

La deforestación en el departamento es un fenómeno que se realiza de forma continua, de manera que los bosques se están perdiendo. Los programas de recuperación de la masa boscosa y protección de la biodiversidad no se dan abasto para enfrentar el avance de la frontera agrícola, el aumento demográfico, la tala ilícita y los incendios; lo que hace más urgente la necesidad de implementar proyectos de reforestación, tanto en el corto como en el mediano plazo, pero sobre todo que se realicen con el enfoque de manejo integrado de cuencas para la recarga hídrica.

El departamento está conformado por diferentes tipos de bosque, los cuales son: bosque latifoliado, bosque mixto, bosque seco y bosque de galería. Según mapa de cobertura forestal por tipos y subtipos de bosques (INAB; CONAP, 2012) identifica la cobertura forestal en el departamento, siendo así el 51.13% bosque seco; 19.49% bosque de conífera; 18.08% bosque mixto; 8.8% bosque latifoliado; 1.49% de plantaciones forestales y el 1.02% es bosque de galería.

El sistema bosque provee de servicios ecosistémicos, además de materia prima que son utilizadas en carpinterías y grandes industrias de madera y como fuente de energía como uso de leña en los hogares. También, regula el ciclo hidrológico y ayuda en la estabilización de suelos en la infiltración de agua subterránea y en los acuíferos, incrementando las reservas de agua para el consumo humano y reduce la erosión del suelo. Además, el bosque es regulador ya que es imprescindible en la mitigación del cambio climático ya que son sumideros de CO₂.

Sin embargo, el bosque y los servicios ecosistémicos que provee, pueden verse afectados por los incendios forestales, tal como se muestra en los datos al inicio de este subtítulo; estos eventos cada vez son más recurrentes en particular durante la época seca y ocurrencia de sequías ya que aumenta la temperatura y disminuye la precipitación.

6.2.1.1 Condición de los atributos clave

Para el sistema bosque se han considerado **dos atributos clave**, la superficie forestal conservada y la superficie forestal afectada por incendios forestales. Según el estudio de la dinámica de la cobertura forestal de la república de Guatemala 2010-2016 en el departamento de Chiquimula se estiman 24,849 hectáreas de bosque, principalmente latifoliados y mixtos con pino. Durante ese período, hubo una pérdida de 9,338 ha de bosque, sin embargo, durante ese mismo período se recuperaron 10,441 ha; teniendo una recuperación neta de 1,103 ha de bosque.

Un factor que afecta la cobertura forestal son los incendios, en el periodo 2011-2020 se reportó que Chiquimula había presentado una pérdida *un total de 9,336.37 ha, afectadas por incendios forestales*.

En términos de cobertura, la condición ideal en el corto y mediano plazo de debiera ser que se mantenga la tasa actual de cambio al 0.9% (SIFGUA, 2016) y **a largo plazo** la condición ideal es

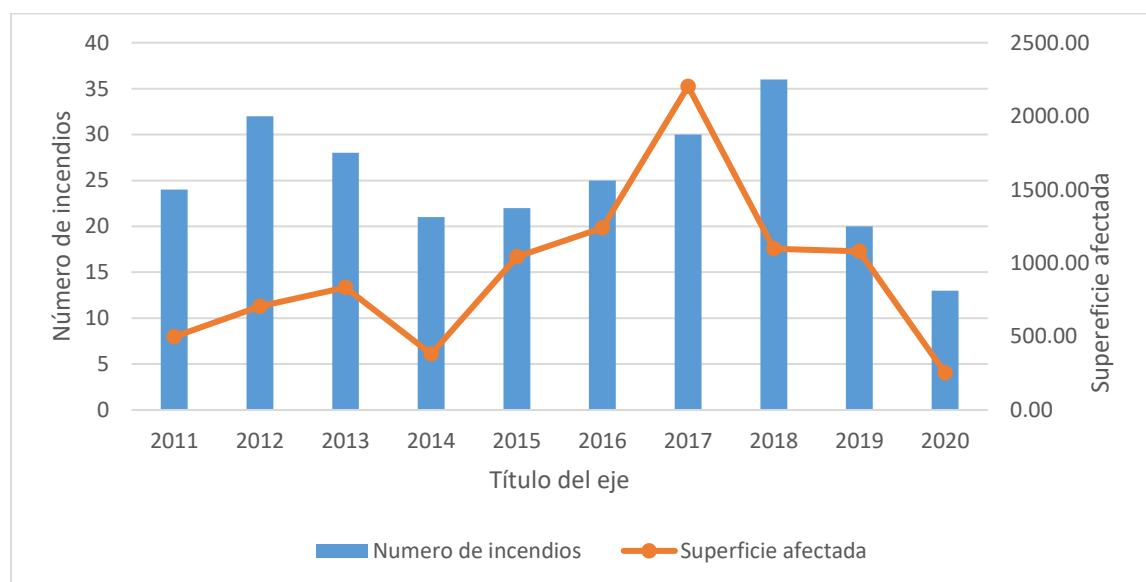
incrementar la cobertura hasta recuperar el número de hectáreas (39,407) de bosque que se tenían en el año 2006 (SIFGUA, 2016).

Para lograr este propósito, es necesario garantizar el manejo sostenible de los diferentes tipos y subtipos de bosque que existen en el departamento, esto dependerá del cumplimiento del marco legal y con ello, la disminución de la tala y comercio ilegal, además de la gestión institucional pública para mantener acciones de reforestación como los programas de incentivos forestales y prevención a incendios forestales, mantener acciones de reforestación como los programas de incentivos forestales y prevención a incendios forestales.

6.2.1.2 Condición de vulnerabilidad

Debido al aumento de temperaturas y las sequías, el bosque se encuentra más propenso a los incendios forestales, degradando la cobertura y reduciendo los servicios ecosistémicos y productos que provee, contribuyendo a la presencia de incendios forestales. Según el compendio "Estadístico Ambiental" del INE en el periodo de 2011 a 2020, en el departamento se han presentado un total de 251 incendios; el año de mayor número de incendios fue 2018 cuando se presentaron 36. En términos de pérdida de cobertura, el año donde hubo mayor impacto fue 2017, cuando se perdieron 2202.9 ha, tal como se puede observar en la siguiente gráfica.

Figure 10. Número de incendios forestales y superficie afectada en hectáreas. Período 2011-2020



Fuente: INE. Estadísticas Ambientales. <https://www.ine.gob.gt/ine/estadisticas/bases-de-datos/estadisticas-ambientales/>

La condición ideal a corto, mediano y largo plazo, respecto de los incendios forestales debiera ser que disminuya la superficie forestal afectada por incendios, en su mayoría de origen antropogénico y esto dependerá del cumplimiento del marco legal y la prevención a incendios forestales.

Para el criterio de *sensibilidad* en el bosque se consideró la categoría **Medio** ya que, las amenazas climáticas como aumento de temperatura y sequía inciden en la probabilidad de incendios forestales, teniendo efectos en la degradación o reducción del bosque.

Para el criterio *capacidad adaptativa* se consideró la categoría **Medio** ya que, los efectos de la amenaza pueden revertirse técnicamente y restablecerse, pero será un proceso lento por la necesidad de realizar procesos de cambios de conducta para reducir tanto los incendios, como la tala para leña.

6.2.1.3 Factores contribuyentes de amenaza

Además de las amenazas climáticas que favorecen los incendios forestales o dificultan su control, el ser humano también contribuye a la severidad de los incendios debido al cambio de cobertura o la quema no controlada de pastos. Por otro lado, el limitado apoyo y equipo técnico de brigadas contra incendios forestales: Las instituciones que velan por el resguardo de los boques carecen del personal y del equipo adecuado para combatir los incendios forestales.

El bosque presenta también otras presiones como el crecimiento demográfico, aunque la tasa de crecimiento natural presenta un reducción sistemática y sostenida, en la actualidad asciende a 18.3 X1000, lo que significa que cada año se debe sumar 6,000 personas al total de la población del departamento. Según las proyecciones de población (INE 2019), esa tasa será de 7.1 x 1000 (3,444 personas más anualmente) en el año 2050.

Por otra parte, se presenta el fenómeno de la tala ilegal que también amenaza la conservación de los bosques. La tala suele ser para uso de leña, pues la fuente principal de energía para cocinar (68% de los hogares); los participantes en los talleres de consulta también indicaron que hay tala para otros usos. En el año 2020 el Ministerio Público recibió denuncias de delitos contra los recursos forestales (9); de tala de árboles de especies protegidas (4), de explotación ilegal (3); de atentado contra el patrimonio natural de la nación (3), por incumplimiento del plan de manejo forestal como delito (5), todo esto ejerce presión sobre la cobertura boscosa del departamento.

6.2.1.4 Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

Las personas reconocen que el bosque provee muchos beneficios ambientales además de productos forestales como: madera, leña, plantas comestibles y medicinales y recreación (Rosa, 2021). Igualmente, tienen un papel importante en la protección de cuencas hidrográficas ya que ayudan en la regulación de los flujos hidrológicos. Es decir, el mantenimiento de los flujos en las estaciones secas y control de inundaciones. Así como el mantenimiento de la calidad del agua, en la reducción de la sedimentación. Además, en el control de la erosión del suelo y estabilización del clima. También, son depósitos y secuestro de carbono en la biomasa o como banco semillero genético y contribuyen en la conservación de la biodiversidad.

Franquis R. (2003), considera que la naturaleza y el valor de los servicios de las cuencas no solamente dependen de las características del bosque, sino también de los beneficios que provee. Es decir, dos tipos de bosques idénticos proveerán servicios de agua muy diferentes si uno está localizado en una cuenca habitada por mucha gente y el otro, está ubicado en un área deshabitada, los servicios que proveen en el primer caso se valoran más ya que sirven a mayor cantidad de gente. Con respecto a la regulación del clima ante el cambio climático, las plantas remueven el CO² de la atmósfera en el proceso de la fotosíntesis. Los árboles y plantas leñosas almacenan carbono en la madera, al descomponerse el CO₂ puede ser liberado a la atmósfera o incorporarse como materia orgánica (Franquis, 2003)

6.2.2 SISTEMA NATURAL: RECURSO HÍDRICO -AGUA PARA CONSUMO HUMANO-

El recurso hídrico, es fuente para consumo humano, agrícola, pecuario, energético, industrial, hábitat para seres vivos; además, contribuyen a la economía nacional en la recreación y turismo (CONAP, 2020). Guatemala cuenta con 3 vertientes hidrográficas: Golfo de México, Atlántico y Pacífico. Además de 38 cuencas y 194 cuerpos de agua.

Los departamentos con menor oferta hídrica anual se encuentran en el área de oriente, siendo estos Jalapa (21.8 millones de m³), Chiquimula (33.3 millones de m³) y El Progreso (391.3 millones de m³) respectivamente, y los de mayor oferta hídrica anual son Alta Verapaz, en la región norte; Suchitepéquez (4,201.2 millones de m³), en el sur, y Quetzaltenango (3,696 millones de m³), en el occidente del país (MARN, 2016).

6.2.2.1 Condición del atributo clave

Para este elemento se ha identificado como atributo clave la "Cobertura del servicio público de agua", este indica la cantidad de hogares que tendrán cobertura del servicio a partir de los 90,917 hogares que conforman la población del departamento, según el XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda (INE, 2019). Lo que indica este atributo es la cantidad de hogares que poseerán cobertura del servicio público de agua en el corto, mediano y largo plazos, lo ideal u óptimo será su incremento no así en un escenario negativo que implique su deterioro o pérdida total. El indicador para medir el estado del atributo clave será "Hogares con servicio público de agua", el cual indicará la cantidad de hogares que poseerán el servicio en el corto, mediano y largo plazos, su unidad de medida será "Número de hogares con servicio público de agua".

Actualmente la cobertura pública del servicio de agua a los hogares⁸ es de 45.98% del total de hogares del departamento, este representa 41,807 hogares del total de hogares, siendo éstos 90,917. El resto de los hogares (54.02%, que representa 49,110 hogares) se abastece mediante chorros públicos, pozos, agua de lluvia, compra con cisternas, o directamente de la fuente, manantial o río. En el corto, mediano y largo plazos, lo ideal es alcanzar la cobertura del 100% de hogares mediante sistemas de abastecimiento de agua a nivel domiciliario, garantizando la cantidad y la calidad, es decir, la totalidad de los hogares haciendo los ajustes en el tiempo debido al aumento demográfico. No obstante, el crecimiento de la población también se hace necesaria la gestión de los recursos hídricos a nivel de cuenca, así como el fortalecimiento de la gestión municipal para que éste sea priorizado a nivel de planificación y presupuesto departamental.

6.2.2.2 Condición de vulnerabilidad

La precipitación se verá afectada por el cambio climático. Aunado a ello el aumento de temperatura y las sequías pondrán en riesgo los sistemas naturales y socioeconómicos del departamento. Por lo que la disponibilidad del recurso hídrico para consumo humano disminuirá y la demanda de agua en los hogares tiende al aumento.

Como ya se hizo mención, en el departamento existen 90,917 hogares, de los cuales el 45.98% tienen acceso a un sistema de agua entubada dentro de la vivienda, el 54.02% restante de los

⁸ Hogares que tienen tubería dentro de la vivienda como fuente de agua para consumo.

hogares se abastece a través de otros sistemas como: tubería fuera de la vivienda, chorro público, pozo perforado, agua de lluvia, río o lago, manantial o nacimiento y camión o tonel.

Para el criterio de *sensibilidad* en el recurso hídrico, se consideró la categoría **Medio** debido a la amenaza es probable que reduzca moderadamente el objetivo en un 11 – 30% dentro de diez años. En el departamento el 45.98% de hogares tienen agua entubada dentro de su vivienda (INE, 2019), sin embargo, el ranking de la gestión municipal (SEGEPLAN, 2019) califica al departamento en categorías medio bajo a bajo, con relación al indicador "cobertura del servicio público de agua".

El departamento presenta disponibilidad de agua (33.3 millones de m³), pero la cobertura del servicio público del agua es deficitaria. Como consecuencia de las sequías e incremento de la temperatura, la población del departamento tiene limitaciones en la dotación de agua para consumo en el hogar; además, los deslizamientos de tierra e inundaciones tienen su impacto en la reducción algunas fuentes de agua y daños en la infraestructura básica para brindar este servicio público.

Otra situación que afecta al sistema es la contaminación de las aguas superficiales, producto de la generación y mal manejo de aguas grises generadas en actividades domésticas, mal manejo de aguas residuales de actividades productivas y al uso indebido de agroquímicos que se infiltran en los suelos. Es importante indicar que la degradación de los ecosistemas amenaza el suministro de agua de calidad, principalmente para el consumo humano.

Para el criterio de sensibilidad se consideró la categoría **medio** ya que, es probable que la amenaza tenga un alcance restringido y afecte gravemente al objetivo en una parte del departamento, principalmente por la irregularidad de la distribución espacial de lluvia en el departamento y que la cobertura del servicio público de agua no coincide exactamente con la demanda de las familias. Además, la amenaza de extremos de lluvia puede llegar a ocasionar inundaciones, lo cual podría provocar daños y pérdidas en la infraestructura básica. Estos efectos se han observado en huracanes y tormentas tropicales que afectan la región; por ejemplo, las recientes depresiones tropicales denominadas Eta e Iota. (Guatemala, 2021)

Para el criterio *capacidad adaptativa* se consideró la categoría **Medio** ya que, los efectos de la amenaza pueden revertirse con una inversión razonable de recursos, especialmente tecnología. Para ello se considera el número de hogares que tienen agua entubada dentro de su vivienda (INE, 2019), para el departamento, se establece que 4 de cada 10 hogares tienen acceso al agua dentro su vivienda, aunque esto no garantiza la cobertura del servicio sea permanente.

6.2.2.3 Factores contribuyentes de amenaza

Las debilidades en la gestión pública para alcanzar la cobertura y calidad de los servicios públicos de agua sitúan a la población del departamento con limitantes para tener disponibilidad y acceso a agua de calidad. Asimismo, la deforestación en zonas de captación, regulación y recarga hidrológica limitan la disponibilidad del recurso. Es importante mencionar que la débil coordinación interinstitucional para gestionar los recursos hídricos, a nivel de cuenca, favorece la contaminación de los cuerpos de agua, principalmente por el mal manejo de aguas residuales y la limitada gestión en procesos agroindustriales.

Otros aspectos relevantes para considerar en este análisis son los siguientes:

- Quinientos sesenta y tres (563) centros poblados de siete (7) municipios del departamento se encuentran en la región denominada corredor seco (MAGA, 2010). A pesar de que la

limitante para el acceso a agua de calidad para consumo humano es una problemática generalizada en todo el departamento, las sequías constantes y prolongadas, acentuadas en el corredor seco, ha causado que disminuya el abastecimiento de agua (Calvo-Solano, 2018).

- En general, los servicios ecosistémicos del departamento se consideran en la categoría muy baja. De acuerdo con el Ministerio de Agricultura, la riqueza de los territorios que se encuentran en el corredor seco "está en el agua que poseen, con un vínculo forestal-hídrico" como "columna vertebral", a pesar del "clima semiárido y a la amenaza climática" que prevalece en la región. Pese a ello, la deforestación es un problema permanente. (MAGA, 2010)
- La amenaza futura de incendios forestales estimada para el departamento (período 2040-2069) se sitúa en una categoría muy alta.
- La precipitación media anual futura (período 2040-2069) estimada para el departamento es de 1,231 milímetros.

6.2.2.4 Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

El recurso hídrico está intrínsecamente relacionado a los servicios ecosistémicos que provee el bosque ya que aportan en el suministro de agua dulce. Ante las amenazas climáticas identificadas para el departamento, es necesaria la implementación de acciones en el marco de la gestión de los recursos hídricos y la mejora de la gestión municipal en la cobertura y calidad en el abastecimiento de agua.

Tomando en cuenta que los servicios ecosistémicos se generan de manera integral, es necesario la conservación e incremento de la cobertura forestal en las zonas de recarga hídrica, lo cual contribuirá a mantener la disponibilidad de agua para consumo humano.

6.2.3 SISTEMA SOCIOECONÓMICO: GRANOS BÁSICOS

La producción agrícola forma parte de los medios de vida de las personas, principalmente en el área rural, en donde la producción de granos básicos (maíz y frijol) es fundamental en la dieta diaria y para tener algunos ingresos extras si se generan excedentes. El mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra (MAGA, 2015) indica que el 23.16% del territorio del departamento corresponde a cultivos de maíz y frijol.

Según los datos del último censo (INE, 2019), el 62.62% de la población del departamento vive en el área rural, la cual depende de la producción de granos básicos (maíz y frijol). Estos cultivos son vitales para la seguridad alimentaria y nutricional de la población, porque aportan un porcentaje significativo de su ingesta calórica y proteínica vegetal. (CEPAL, 2013)

La mayor parte de la producción de maíz y frijol está en manos de pequeños productores, la mayoría de los cuales vive en condiciones de pobreza con acceso limitado a servicios sociales y económicos (CEPAL, 2013), dicha producción se ve sumamente afectada por las variantes climáticas.

Para el departamento de Chiquimula el Ministerio de Agricultura (MAGA, 2016 Maíz) estima, para el período 2015/2016, una producción de maíz blanco de 1,217,485 quintales (707,804 quintales en la primera cosecha y 509,680 quintales en la segunda cosecha); para este mismo período se estima una producción de frijol negro de 527,355 quintales, la cual representó el 9.9% de incremento con relación al período anterior. (MAGA, 2016 Frijol)

Como se indicó anteriormente, el 23.16% del territorio departamental corresponde a cultivos de maíz y frijol, el cual equivale a 55,639.97 hectáreas. Se ha definido que la mejor forma de respuesta ante los efectos de las amenazas climáticas, en escenarios futuros, es la incidencia en la mejora del rendimiento de la producción (qq/mz), que permita cubrir la demanda del consumo familiar, ya que son productos básicos en la dieta alimentaria diaria. Los efectos negativos en la producción de granos básicos por el impacto de eventos extremos en la región han sido recurrentes, como las secuelas que dejaron las tormentas Eta e Iota recientemente. (Guatemala, 2021)

6.2.3.1 Condición de los atributos clave

Para este elemento estratégico se identifica como un atributo clave, el rendimiento (qq/mz) en un área determinada, principalmente para la agricultura de subsistencia e infrasubsistencia, la cual es muy sensible a las variaciones climáticas en la producción de granos básicos (maíz y frijol). Además, se determinó que la rentabilidad es uno de los factores socioeconómicos más sensibles en el impacto de la variabilidad climática en el proceso de producción, por lo que se identifica al rendimiento (qq/mz) como indicador que permite analizar el estado de producción de ambos cultivos. Complementariamente se identifica la pérdida de áreas de cultivo causada por la variabilidad climática, tomando como unidad de medida la manzana (mz) para hacerlo coherente con la unidad de medida de rendimiento.

El corredor seco incluye 563 poblados de 7 municipios del departamento de Chiquimula (MAGA, 2010), este contexto es importante para describir la situación del rendimiento de los granos básicos en las condiciones climáticas y socioeconómicas que predominan esta región del departamento. En términos generales, la FAO (2012) establece que en el corredor seco pueden encontrarse rendimientos promedios de 75 qq/mz en la producción tecnificada (industrial) de maíz blanco, cultivada en valles; y rendimientos de 20 qq/mz para maíz y 8 qq/mz para frijol, en agricultura de subsistencia, cultivados en laderas de las zonas altas del territorio. (FAO, 2012)

En el Plan de Desarrollo Departamental (CODEDE, 2011) se reportan rendimientos de 15 a 25 qq/mz para el maíz y de 10 a 15 qq/mz para el frijol. Es importante mencionar que en el Plan Desarrollo Municipal de Jocotán se menciona que "en los últimos años, la sequía se ha hecho sentir con más intensidad, afectando especialmente el cultivo de Maíz, cuyos rendimientos han bajado hasta 0.5 qq por Ha". (COMUDE Jocotán, 2018)

De acuerdo con la IV encuesta nacional agropecuaria, los rendimientos estimados en el departamento para los cultivos bajo análisis son: 18.58 qq/mz para el maíz blanco, 16.64 qq/mz para el maíz amarillo y 8.89 qq/mz para el frijol negro (INE, 2004 Tomo II). En el año 2016, se reportaron los siguientes rendimientos promedios nacionales: 33.20 qq/mz para el maíz y 15.10 qq/mz para el frijol. (MAGA, 2016)

En el siguiente cuadro se presentan resultados de análisis más recientes sobre rendimientos de maíz y frijol realizados por el MAGA.

Cuadro 13. Rendimientos reportados, estimados y proyectados para el maíz blanco y frijol negro a nivel nacional, período 2007 al 2016.

Año agrícola	Maíz blanco (qq/mz)	Frijol negro (qq/mz)
2007/2008	35.73	13.67
2008/2009	30.95	13.42

Año agrícola	Maíz blanco (qq/mz)	Frijol negro (qq/mz)
2009/2010	30.49	12.98
2010/2011	30.65	13.69
2011/2012	30.18	13.90
2012/2013	31.35	14.00
2013/2014 preliminar	32.08	14.30
2014/2015 preliminar	32.20	14.50
2015/2016 proyectada	32.61	14.80

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA, 2016 Maíz)
(MAGA, 2016 Frijol)

Con relación a la pérdida de producción por eventos climáticos extremos (inundaciones y sequía), el informe del MAGA (2020) sobre los daños y pérdidas ocasionados por las depresiones tropicales ETA e IOTA indica que en Chiquimula fueron dañadas 17,012.92 ha de cultivos en los 11 municipios del departamento. En estos eventos fueron afectadas 24,721 familias en condición de agricultura de subsistencia e infrsubsistencia (MAGA, 2020). El compendio estadístico ambiental (INE, 2020) reporta tres eventos climatológicos que afectaron cultivos de maíz y frijol, "daños y pérdidas" que se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 14. Daños por exceso de lluvia causados a cultivos de maíz y frijol en el departamento de Chiquimula reportados por el Instituto Nacional de Estadística

Evento	Cultivo de maíz en ha			Cultivo de frijol en ha			Cultivo maíz + frijol en ha			Total, ha
	Área dañada	Área pérdida	subtotal	Área dañada	Área pérdida	subtotal	Área dañada	Área pérdida	subtotal	
Tormenta tropical	35		35							35.0
Tormenta Amanda		22.4	22.4							22.4
Tormenta ETA				538.9	265.4	804.3	12,672.8	9,150.8	21,823.6	22,627.9
Tormenta IOTA							2,260.0	1,365.0	3,625.0	3,625.0
Total, ha	35.0	22.4	57.4	538.9	265.4	804.3	14,932.8	10,515.8	25,448.6	26,310.3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE, 2020)

Además, el Ministerio de Agricultura reporta, para el período enero a septiembre del 2015, que los daños "en la producción de maíz afectaron 149,111 hectáreas de 227,018 familias", estimándose las pérdidas en Q.294.3 millones (MAGA, 2015 Maíz). Esta fuente indica que el 97.6% de las pérdidas económicas corresponden a los daños causados por la canícula 2015, de las cuales el 17% de esas pérdidas se registraron en el departamento de Chiquimula.

Con relación al cultivo de frijol, en el período indicado en el párrafo anterior, el MAGA estima que "los daños en la producción de frijol afectaron 27,983 hectáreas de 20,631 familias", estimándose las pérdidas en 139,917 quintales que corresponden a Q.39 millones; la institución indica que el 99.7% fue causado por la canícula y "los departamentos mayormente afectados fueron Jutiapa y Chiquimula". (MAGA, 2016 Frijol)

El Instituto Nacional de Estadística (INE, 2019 Gestión de riesgos), en el compendio estadístico ambiental 2019, reporta para el departamento un área afectada (perdida y dañada) de cultivo de maíz por sequía de 8,683.09 ha (6,584.48 hectáreas dañadas y 2,098.61 hectáreas pérdidas); además, se reporta un área afectada de frijol por sequía de 162.17 ha (89.8 ha dañadas y 72.37 ha pérdidas).

6.2.3.2 Condición de vulnerabilidad

Las amenazas climáticas se manifiestan en el aumento de temperatura, disminución de la precipitación, sequía, precipitación extrema y en algunos casos inundación que afectan el rendimiento de los cultivos, en este caso en los granos básicos. Esto provoca crisis alimentaria, especialmente en la zona rural.

Otro aspecto de vulnerabilidad que hay que considerar en el sistema, es el alto porcentaje de granos básicos que se cultivan en altas pendientes. Se estima que el 57.21% del territorio departamental está sobre utilizado, en los cuales se generan situaciones críticas de erosión. (INE, 2018 Indicadores departamentales)

Como se indicó anteriormente, en el departamento se reportan rendimientos de 15 a 25 qq/mz para el maíz y de 10 a 15 qq/mz para el frijol (CODEDE, 2011); aunque hay rendimientos críticos para el maíz (0.39 qq/mz), causados por sequía, reportado en el municipio de Jocotán (COMUDE Jocotán, 2018). De acuerdo con la proyección de rendimientos de maíz y frijol estimados para el departamento al año 2050, estos estarán en un rango de 15.3 a 29.2 qq/mz (muy bajo) y 10.7 a 14.7 qq/mz (medio), respectivamente.

De acuerdo con análisis específicos para el departamento, el criterio de sensibilidad se encuentra en la categoría **media** y el criterio de capacidad adaptativa se encuentra en la categoría **moderada**. A pesar de ello, las estadísticas mostradas con relación al rendimiento, daños y pérdidas, en el departamento los cultivos de maíz y frijol se han mantenido durante décadas, por lo que los mismos poseen potencial para mejorar su condición a través de la tecnificación y acompañamiento técnico.

6.2.3.3 Factores contribuyentes de amenaza

Tanto el cambio climático como la variabilidad climática repercuten en la producción de los cultivos. Por lo tanto, los grupos de productores de subsistencia e infrasubsistencia requieren de acompañamiento técnico. Ante la amenaza de cambio climático, los pequeños productores no tienen la posibilidad de crédito con el objeto de mejorar la producción y el rendimiento de sus cultivos, o bien, un seguro ante las pérdidas económicas que puedan sufrir ante los impactos de eventos climáticos extremos.

Como lo indica la FAO en el corredor seco pueden encontrarse rendimientos de 20 qq/mz para maíz y 8 qq/mz para frijol en agricultura de subsistencia, cultivados en laderas de las zonas altas del territorio (FAO, 2012). Es importante recordar que, de acuerdo con el Ministerio de Agricultura, en el corredor seco de Guatemala hay 563 centros poblados de 7 municipios del departamento (MAGA, 2010). Tomando en cuenta la expansión del corredor seco y la dinámica social, económica y climática que se da en torno a ella, es importante considerar o reforzar el apoyo financiero, técnico y de apoyo alimentario directo que se requiera en el departamento. Considerando que al año 2050 se proyectan rendimientos de maíz y frijol que se encuentran en categoría muy baja (15.3 a 29.2 qq/mz) y categoría medio (10.7 a 14.7 qq/mz), respectivamente.

6.2.3.4 Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

Los cultivos de maíz y frijol son parte de los ocho centros de domesticación de cultivares de Mesoamérica, CONAP (2011). Además de proveer alimento y formar parte de la dieta diaria y nutricional de los pobladores, generan beneficios ecosistémicos por medio de la conservación

de germoplasma. Su conservación y protección requiere el fortalecimiento de los mecanismos definidos por las instancias que por mandato tiene esta responsabilidad.

La mayor parte de los cultivares de maíz y frijol se ubican en tierras comunales, en comunidades indígenas y comunidades locales. Estás coinciden en áreas de cobertura boscosa; por lo cual, es importante realizar esfuerzos para garantizar el manejo y conservación de la biodiversidad, en este caso del germoplasma del maíz y del frijol.

6.2.4 SISTEMA SOCIOECONÓMICO: CAFÉ

El café es un elemento integral del paisaje, no solo en lo productivo y comercial, sino que además en lo ambiental, social y cultural (CEPAL et. al., 2018). Esta fuente indica que "la producción de café tiene amenazas y riesgos por múltiples causas que son exacerbadas por la variabilidad climática". El cultivo es sensible a las condiciones ambientales, a "eventos extremos y a cambios inesperados de patrones climáticos". (CEPAL et. al., 2018)

El "café del oriente de Guatemala" se produce en un rango altitudinal de 1,300 a 1,700 ms.n.m. De acuerdo con la información incluida en los Planes de Desarrollo Municipal del departamento, el cultivo se desarrolla, principalmente en los municipios de Jocotán, Olopa, Camotán, Esquipulas y Quetzaltepeque⁹; San Juan Ermita, Concepción Las Minas y Chiquimula también tienen producción de café, pero con una menor cobertura (van de 1500 a 2000 ha). La superficie del departamento cultivada con café es de 23,772.42 ha, esta representa el 9.89% del territorio. (MAGA, 2015)

El departamento presenta el 3% de la producción nacional (MAGA, 2016); a pesar de su aporte de producción en el país, en el territorio es una de las principales fuentes de empleo e ingresos. La "apuesta" por este cultivo ha contribuido al desarrollo local; sin embargo, la dependencia al mismo ha tenido repercusiones negativas en el ámbito económico, principalmente por los "brotes" de la roya del café. (COMUDE Olopa, 2019). Otro aspecto importante que hay que considerar, como área de mejora, está en los procesos de beneficiado, principalmente por el "aumento de la contaminación por aguas mieles". (COMUDE Quetzaltepeque, 2020)

6.2.4.1 Condición de los atributos clave

Para este elemento se consideran tanto el rendimiento (qq/mz) como el porcentaje de pérdida de producción causada por la roya del café. El cultivo es sensible a las variaciones de temperatura, precipitación y humedad; las situaciones extremas afectan la producción y rendimiento, lo cual tiene incidencia en lo social, económico y ambiental. La rentabilidad es uno de los factores socioeconómicos más sensibles al impacto de la variabilidad climática en el proceso de producción, por lo que se identifica al rendimiento (qq/mz) como indicador que permite analizar el estado de producción del café.

En el último Censo Nacional Agropecuario se reporta un rendimiento nacional, para el cultivo de café, de 55.5 qq de cereza/mz (INE, 2004 Tomo III). En dicho censo se incluye información de plantas de café en condición de traspatio; para lo cual, en el departamento de Chiquimula se estimó que en 151 viviendas había sembradas 2,622 plantas, las cuales tuvieron una producción de 290 quintales de café cereza.

⁹ Consultado en Planificación del Desarrollo a nivel Municipal <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/planificacion-del-desarrollo/municipal>

En el estudio sobre la degradación del suelo por erosión hídrica en cultivos de granos básicos y café en la microcuenca Torjá de Chiquimula, se presentan rendimientos promedios de café en cereza, para las cosechas 2009 y 2010, de 68 y 84 quintales/ha y 47.6 y 58.8 qq/mz, respectivamente. (Quiñónez Berganza, 2012)

Con relación a la pérdida en la producción, debido a los factores climáticos en la región, la incidencia epidemiológica de la roya ha afectado la producción de las plantaciones de café en el departamento y por consiguiente su rendimiento.

Para la región cafetera VII (ANACAFE), en el monitoreo realizado en marzo de 2020, se estableció que la incidencia¹⁰ de la roya del café fue alta para la región, alcanzando un promedio de 24.9 %. Esta fuente indica que el promedio nacional de incidencia de la roya en el período 2017 al 2020 varió de 21.8% a 27.6%. (ANACAFE, 2020)

En el año 2014, de acuerdo con el análisis realizado en 95 fincas establecidas en el municipio de Olopa, se estableció que el 80% de las mismas presentaron un rango de incidencia de la clase 5 (61 a 100% de defoliación) y el 87% de las fincas presentaron un rango de severidad entre el 51 y 100% de la planta afectada (clase 4); además, el estudio indica que las pérdidas estimadas de una cosecha a la otra alcanzaron un 62%. (Heredia Osorio, 2014)

Otra evaluación del impacto de la roya de café realizado en 92 fincas ubicadas en Camotán y Jocotán (Díaz Suchini, 2013) indica que el 57.5% de ellas presentaron una incidencia del 61 a 100% de defoliación (clase 5) y el 65.21% presentaron una severidad de 51 a 100 % de la planta afectada (clase 4); estimándose, ese año, un 45.57 % de pérdida con relación a la cosecha anterior.

Con relación a la pérdida de producción por inundaciones, el informe del MAGA (2020) sobre los daños ocasionados por las depresiones tropicales ETA e IOTA indica que en Chiquimula fueron dañadas 17,012.92 ha de cultivos en los 11 municipios del departamento, en la cual se incluyen 50.05 ha de café. (MAGA, 2020)

6.2.4.2 Condición de vulnerabilidad

La producción de café tiene amenazas y riesgos debido a la variabilidad climática. La planta es sensible a las condiciones ambientales, principalmente de luz, temperatura, lluvia y humedad en todas las etapas de su crecimiento. (CEPAL et. al., 2018). Por tal razón, las lluvias intensas, las sequías y el aumento en la temperatura, son propicios para que se desarrolle el hongo *Hemileia vastatrix* Berk. & Broome y provoque la roya en el café. También la variabilidad climática tiene efectos directos e indirectos en el cultivo del café como el denominado "lavado de la flor", el cual genera condiciones para que la flor no se desarrolle debido al exceso de lluvias, así como la lixiviación de nutrientes y la reducción de servicios ambientales como control de plagas y polinización.

En el departamento se identifican varios factores que favorecieron el desarrollo de la roya del café, principalmente: uso de variedades de café susceptibles a la enfermedad, la edad y manejo de las plantaciones y factores climáticos. (Heredia Osorio, 2014)

¹⁰ "Se define como el porcentaje o proporción de plantas u órganos enfermos en una muestra o población, independientemente del grado de severidad. En otras palabras, se cuentan individuos enfermos sin considerar la intensidad de los síntomas de la enfermedad evaluada" (Calderón Estrada, 2012)

El estudio sobre el impacto de la roya del café en el sector cafetalero de América Central (Fews net, 2016), analizando las implicaciones en la seguridad alimentaria en el corredor seco de Guatemala, indica que "las irregularidades de lluvia han generado el aumento de la roya y otras enfermedades, dando como resultado una baja calidad de grano y merma en la producción de la región, lo cual ha afectado fuertemente las oportunidades de empleo y los ingresos, especialmente de los pequeños productores que se dedican a la producción de café"

Para el criterio de *sensibilidad* se utilizó el criterio **Medio**, ya que es probable que la amenaza reduzca moderadamente la producción. Para el criterio de *capacidad adaptativa* se consideró **moderada**, ya que los efectos de la amenaza son fácilmente reversibles y el objetivo se puede restaurar fácilmente. La asistencia técnica gubernamental y privada, investigación específica generada en el territorio y la organización local, son algunas acciones que han coadyuvado a contrarrestar los efectos negativos generados por la roya del café.

6.2.4.3 Factores contribuyentes de amenaza

Es necesario fortalecer la organización del sector cafetalero del departamento, incluyendo a los pequeños productores, para gestionar asistencia técnica y financiera necesaria para mejorar la producción y lograr comercio justo. Además, es importante la integración completa de la academia para el desarrollo de investigación y transferencia técnica necesaria para mejorar los procesos inherentes al desarrollo del cultivo, el beneficiado del producto y su comercialización, incluyendo las acciones que reduzcan los impactos en los recursos naturales asociados a este importante medio de vida de la población del departamento.

Guatemala, en el período 2009 a 2010, presentó una disminución del 8% de la cosecha de café respecto al período anterior, reportando daños de "50% de las plantaciones renovadas" en el corredor seco (Calvo-Solano, 2018). Datos registrados en los municipios de Camotán y Jocotán, en el año 2013, menciona el 45.57 % de pérdida causada por la roya del café con relación a la cosecha anterior (Díaz Suchini, 2013). En Olopa, en el año 2014, se menciona que las pérdidas causadas por la roya del café estimadas de una cosecha a la otra alcanzaron un 62%. (Heredia Osorio, 2014)

Aparte de la dinámica climática que generó condiciones para el desarrollo de la roya del café en el departamento, se identifican factores de manejo del cultivo que contribuyeron a dicha propagación, entre las cuales se pueden mencionar: uso de variedades de café susceptibles a la enfermedad, la edad de las plantas y manejo de las plantaciones. (Heredia Osorio, 2014)

6.2.4.4 Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

En el departamento se produce café, en su mayoría denominado de sombra; lo cual, lo convierte en una actividad productiva que aporta a la generación de servicios ecosistémicos, como: la absorción de CO₂, reguladores hídrica, reservorios de polinizadores, incremento de materia orgánica y soporte para la reducción de la erosión de suelos, entre otros.

Un estudio de la Universidad Landívar (Peralta España, 2018) menciona que "el cultivo de café en Guatemala es un generador regional de empleo y divisas"; además indica que "en el país existen aproximadamente 94,000 mil productores de café con una extensión aproximada de 276,000 hectáreas. Además de la actividad dependen aproximadamente 500,000 mil empleos directos y 700,000 indirectos, teniendo un efecto multiplicador en las economías de las regiones productoras".

6.2.5 SISTEMA SOCIOECONÓMICO: FRUTALES (MANGO)

El Ministerio de Agricultura indica que el mango es una de las frutas tropicales más importantes por su comercialización y consumo, solo después del banano y la piña; además, menciona que es la quinta fruta más exportada a nivel mundial (MAGA, 2014). En el departamento de Chiquimula se reporta, como parte de su producción agrícola, en los municipios de Quetzaltepeque (COMUDE Quetzaltepeque, 2020) y San Jacinto (COMUDE San Jacinto, 2018); es importante mencionar que en Jocotán se menciona la necesidad de incentivar el cultivo de frutales en general, proyectado un incremento “de 0.49% a 5%” de éste, en el municipio. (COMUDE Jocotán, 2018)

El último Censo Nacional Agropecuario (INE, 2004 Tomo V) reporta para el departamento, al árbol de mango en condición de traspatio, identificando 11,270 viviendas en las cuales se registraron 37,423 plantas sembradas, las cuales tuvieron una producción de 44,295 quintales. Datos más recientes establecen que en el departamento, el cultivo de mango presenta el 1.7% de la producción nacional (MAGA, 2016). La superficie cultivada de mango es de 38.43 ha, representado el 0.02% del área total del departamento. (MAGA, 2015)

En el año 2012 se identificaron 12 fincas productoras de mango en el departamento de Chiquimula (Vargas Clavería, 2012), las cuales abarcaban 46.8 hectáreas de mango de la variedad “Tommy A.”.

6.2.5.1 Condición de los atributos clave

Para este elemento se consideran tanto el rendimiento (qq/mz) como las posibles pérdidas ocasionadas por impactos climáticos extremos. La rentabilidad es uno de los factores socioeconómicos más sensibles en el impacto de la variabilidad climática en el proceso de producción, por lo que se identifica al rendimiento (qq/mz) como indicador que permite analizar el estado de producción del mango.

En el último Censo Nacional Agropecuario se reporta un rendimiento nacional para el cultivo de mango de 164.4 qq/mz (INE, 2004 Tomo III). En el año 2016 el Ministerio de Agricultura reporta un rendimiento nacional de 197.37 qq/mz para este cultivo (MAGA, 2016).

De acuerdo a Juan Mora (2015), “los problemas en el cultivo de mango se dan por exceso de lluvia, altas temperaturas y brillo solar, entre otros”. Además, este investigador indica que “para que haya buena producción de mango se requiere cinco o más meses secos”. (finkeros.com, 2015)

Con relación a la pérdida en la producción de áreas de cultivo, el informe del Ministerio de Agricultura (2020) sobre los daños ocasionados por las depresiones tropicales ETA e IOTA indica que en Chiquimula fueron dañadas 17,012.92 ha de cultivos en los 11 municipios del departamento, afectando 24,721 familias en condición de agricultura de subsistencia e infrasubsistencia (MAGA, 2020). En este informe y en el Compendio Estadístico Ambiental 2020 no se reportan áreas de mango dañadas por estos eventos meteorológicos.

6.2.5.2 Condición de vulnerabilidad

De acuerdo con el Ministerio de Agricultura, en el corredor seco de Guatemala se existen 563 centros poblados de 7 municipios del departamento (MAGA, 2010); a pesar de lo anterior, en el departamento se han registrado eventos climáticos extremos que han generado lluvias extremas,

los cuales han provocado daños y pérdidas en el sector agrícola y de infraestructura, entre otros. (Guatemala, 2021). Como se indicó en el acápite anterior “los problemas en el cultivo de mango se dan por exceso de lluvia, altas temperaturas y brillo solar, entre otros”. (finkeros.com, 2015)

Para el criterio de *sensibilidad* se utilizó el criterio **Medio**, ya que es probable que la amenaza reduzca moderadamente la producción. Para el criterio de *capacidad adaptativa* se consideró **moderada**, ya que los efectos de la amenaza son fácilmente reversibles y el objetivo se puede restaurar fácilmente.

Es importante indicar que para este informe, no se tienen datos sobre daños y pérdidas en plantaciones de mango o plantas de mango en condición de traspato reportados para el departamento.

6.2.5.3 Factores contribuyentes de amenaza

Contrario a lo identificado en el departamento de Zacapa, donde existe la Asociación de Productores de Mango de Nororiente (APROMANOR), en el departamento de Chiquimula no se identificó alguna organización local que lidere y gestione los apoyos necesarios que se requieren para que el cultivo sea un “motor” de desarrollo en el territorio.

Como en el caso del cultivo de café, es necesario fortalecer la coordinación del sector para gestionar asistencia técnica necesaria en los procesos de producción y comercio justo. Además, es importante la integración completa de la academia para el desarrollo de investigación y transferencia técnica local para mejorar los procesos inherentes al desarrollo del cultivo y su comercialización, incluyendo las acciones que reduzcan los impactos en los recursos naturales asociados a esta importante actividad.

El potencial del cultivo para contribuir al desarrollo del territorio está condicionado por diversos factores que contribuyen con las amenazas mencionadas anteriormente, entre los cuales podemos mencionar:

- Limitaciones en el acceso a crédito para mejorar la producción y rendimientos.
- Ausencia y/o limitaciones para acceder a seguros que proteja las pérdidas económicas en el desarrollo de esta actividad productiva.
- Aunque no se identificaron informes recientes en el territorio sobre daños y pérdidas en cultivos de mango por eventos climáticos extremos, es importante considerar los análisis de escenarios climáticos, principalmente sobre la amenaza extrema de lluvias, ya que se han identificado áreas significativas del departamento consideradas con alta amenaza de lluvias extremas.

6.2.5.4 Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

En el departamento, el cultivo de mango puede considerarse una actividad agroforestal que contribuye a la conservación de bosques y en general, a mejorar las condiciones climáticas del territorio. Esta actividad económica genera servicios ecosistémicos, como: absorción de CO₂, regulación de flujo de agua, reservorios de polinizadores, producción de material orgánico y soporte para la reducción de la erosión de suelos, entre otros.

El cultivo de mango tiene potencial en la economía formal e informal en el departamento. Como se indicó con anterioridad, el cultivo de mango en el departamento representa el 1.7% de la producción nacional; Además, hay propuestas municipales de incrementar las áreas de frutales para que aporte a la dinámica de la economía local.

Otro aspecto importante de mencionar es la importancia que las familias le dan a la planta de mango en el departamento, específicamente como un cultivo de “traspatio”. Los datos del último Censo Nacional Agropecuario (INE, 2004 Tomo V) reportan 11,270 viviendas en las cuales se registraron 37,423 plantas sembradas, las cuales tuvieron una producción de 44,295 quintales mango.

6.2.6 SISTEMA SOCIOECONÓMICO: FRUTALES (MELÓN)

En la Región, Guatemala, Honduras y Costa Rica son los mayores exportadores de la fruta, ubicándose entre los diez países con mayor exportación a nivel mundial. (Bayer, 2020)

Elio Morataya (2014), en un estudio realizado en una empresa productora de melón en el municipio de Ipala indica que “el melón es la hortaliza de mayor importancia social y económica que se cultiva en la región semiárida de Guatemala”. (Morataya Galdamez, 2014). Esta fuente menciona que la empresa se establece cerca de “las comunidades de Poza de La Pila, Cruz de Villeda, Jicamapa y El Suyate; brindando fuente de empleo para los pobladores del lugar”. (Morataya Galdamez, 2014)

Consultando el trabajo de investigación de Erick Trujillo (2015), se identifican 350 ha de cultivo de melón establecidas en tres áreas de producción denominadas La Pila, Jicamapa y Suyate (Trujillo de la Cruz, 2015), las cuales pertenecen a la empresa mencionada en el párrafo anterior.

A pesar de la información muy focalizada del cultivo de melón en el municipio de Ipala, en la propuesta de producción de cultivos agrícolas para el departamento de Chiquimula (Villela Pinto, 2012) se indica que “la potencialidad para el cultivo de melón lo representan el 7.28% del departamento equivalentes a 17,519.75 Ha; siendo San José La Arada, Chiquimula, San Jacinto e Ipala, los que poseen mayor potencial para la producción del cultivo, con 8,682.42 Ha, 5,057.98 Ha, 2,102.96 Ha, y 1,496.68 Ha, respectivamente”.

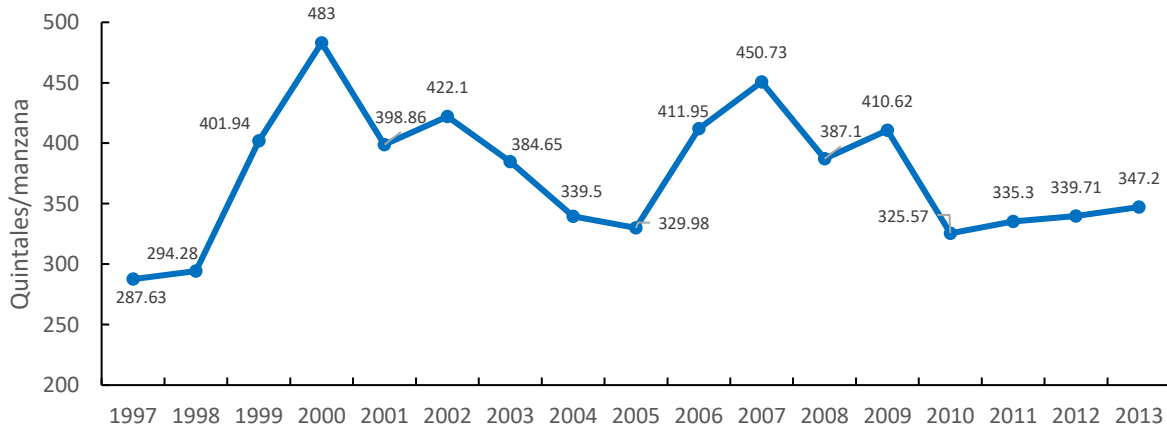
De acuerdo al mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra del año 2010 (MAGA, 2015), la superficie cultivada de melón es de 306.79 ha, las cuales represen el 0.13% del área total del departamento de Chiquimula.

6.2.6.1 Condición de los atributos clave

Como atributo clave se considera el rendimiento (qq/mz). La rentabilidad es uno de los factores socioeconómicos más sensibles en el impacto de la variabilidad climática en el proceso de producción, por lo que se identifica al rendimiento (qq/mz) como indicador que permite analizar el estado de producción del melón.

En el análisis sectorial del melón realizada por Ángel Delgado en el año 2016, incluye datos sobre el rendimiento del cultivo a nivel nacional, los cuales se presentan en la siguiente gráfica.

Figura 11. Rendimiento anual del cultivo de melón a nivel nacional en el período 1997 a 2013



Ángel Delgado indica que “el rendimiento de producción de melón en Guatemala ha tenido un comportamiento constante a lo largo del tiempo, ha tenido alzas y bajas debido a factores externos que fueron como fenómenos naturales y ataque de diferentes plagas, pero la introducción de variedades híbridas ha mantenido la productividad” (Delgado Ordóñez, 2016). Además, este investigador indica que “en el período de 1999-2000 se observaron incrementos en el rendimiento debido a la reintegración del melón luego del huracán Mitch que causó problemas en la producción de melón de Guatemala”

En el último Censo Nacional Agropecuario se reporta un rendimiento nacional para el cultivo de melón de 96 qq/mz, para el año 1979, y 366.7 qq/mz para el año 2003 (INE, 2004 Tomo II). Trujillo (2015), reporta que el rendimiento en el cultivo de melón estimado en el municipio de Ipala varía entre 394.40 a 499.73 qq/mz. (Trujillo de la Cruz, 2015)

6.2.6.2 Condición de vulnerabilidad

La amenaza de precipitación extrema que pueden llegar a ocasionar inundaciones provoca enfermedades y proliferación de plagas, lo cual tiene incidencia en la pérdida en el rendimiento con costos socioeconómicos importantes.

En el departamento existen 563 centros poblados de 7 municipios dentro del denominado corredor seco de Guatemala (MAGA, 2010); a pesar de lo anterior, en el departamento se han registrado eventos climáticos extremos que han generado lluvias extremas, los cuales han provocado daños y pérdidas en el sector agrícola y de infraestructura, entre otros. (Guatemala, 2021)

Para el criterio de *sensibilidad* se utilizó el criterio **Medio**, ya que es probable que la amenaza reduzca moderadamente la producción. Para el criterio de *capacidad adaptativa* se consideró **moderada**, ya que los efectos de la amenaza son fácilmente reversibles y el objetivo se puede restaurar fácilmente. Es importante indicar que el rendimiento de producción de melón en Guatemala ha tenido un comportamiento constante a lo largo del tiempo, ha tenido bajas debido a factores externos como fenómenos naturales y ataque de diferentes plagas, pero la introducción de variedades híbridas ha mantenido la productividad. (Delgado Ordóñez, 2016)

6.2.6.3 Factores contribuyentes de amenaza

La limitada información de cultivo de melón en el departamento de Chiquimula dificulta la identificación de factores que contribuyen a amenazas identificadas. Pero la experiencia e información generada en el departamento de Zacapa es un referente para tomar en cuenta en este análisis.

En los planes de desarrollo municipal del departamento de Zacapa se indica que, a pesar de la importancia económica del cultivo de melón para el desarrollo territorial, éste implica la generación de problemas ambientales, principalmente por el mal manejo de agroquímicos y el avance de la frontera agrícola que afecta a ecosistemas importantes como el “bosque espinoso”. Este “reemplazo” del bosque espinoso por cultivos de melón realizando prácticas agrícola convencionales ha “acelerado el proceso de pérdida de fertilidad y deterioro de los suelos”. (Donis Chacón, 2014)

Es importante hacer énfasis en la importancia de los remanentes de bosque seco en la diversidad de polinizadores de los cultivos de Melón, ya que el mismo “requiere de los servicios de polinización de insectos, por ello la productividad de este cultivo se relaciona estrechamente con la utilización de abejas”. (Bustamante Castillo, 2018)

Otros factores que hay que considerar son los siguientes:

- Limitaciones en el acceso a crédito para mejorar la producción y rendimientos.
- Ausencia y/o limitaciones para acceder a seguros que proteja las pérdidas económicas en el desarrollo de esta actividad productiva.
- Aunque no se identificaron informes recientes en el territorio sobre daños y pérdidas en cultivos de melón por eventos climáticos extremos, es importante considerar los análisis de escenarios climáticos, principalmente sobre la amenaza extrema de lluvias, ya que se han identificado áreas significativas del departamento consideradas con alta amenaza de lluvias extremas.

6.2.6.4 Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

En el año 2017, Guatemala fue el principal proveedor de melón de los Estados Unidos de América, exportando 147 millones de toneladas (Tzul Cuc, 2020), esta actividad agrícola “genera empleos a nivel local y permite la participación en el comercio mundial”. Esta fuente indica que, en el año 2017, los principales exportadores de este producto en la región centroamericana fueron Guatemala, Honduras y Costa Rica; y el principal importador de dicha región fue El Salvador.

En la propuesta de producción de cultivos agrícolas para el departamento de Chiquimula (Villela Pinto, 2012), indica que el departamento tiene ventajas comparativas y competitivas con respecto a otros departamentos, que van desde aspectos edafoclimáticos hasta su cercanía con el mercado salvadoreño. Específicamente para el cultivo de melón, esta fuente establece potencialidades de desarrollo del cultivo en los municipios de Chiquimula, Ipala, San Jacinto, San José La Arada y San Juan Ermita. Es importante mencionar que el mercado salvadoreño es una opción de exportación para el melón, ya que la producción actual tiene mercado fuera de la región centroamericana.

La producción de melón en el municipio de Ipala registra rendimientos hasta 499.73 qq/mz (Trujillo de la Cruz, 2015), superiores a los registrados a nivel nacional, en el período 1997 a 2013 (Delgado Ordóñez, 2016). En el año 2014 (Morataya Galdamez, 2014), se reportó que en la finca La Futura S.A “se contratan entre 400 a 800 personas durante los meses de septiembre a mayo.

Directamente se benefician un promedio de 800 familias" de comunidades del municipio de Ipala y comunidades del municipio de San Luis Jilotepeque del departamento de Jalapa y otras comunidades del municipio de San José la Arada del departamento de Chiquimula.

Cuadro 15. Resumen de indicadores de atributos clave para los elementos estratégicos de desarrollo en el departamento de Chiquimula.

Elemento Estratégico	Componente	Atributo Clave	Indicador (Ficha Técnica del indicador)	Condición Actual	Condición Ideal	Muy bueno	Bueno	Regular	Pobre
Bosque	Bosque	superficie forestal conservada	Cobertura forestal (hectáreas)	24,849 ha	24,849 ha	> 39,407 ha	39,407 ha ¹¹	24,849 ha ¹²	< 24,849 ha
		superficie forestal afectada por incendios forestales	Cobertura forestal afectada por incendios (hectáreas)	253 ha ¹³	< 253 Ha	0 ha	> a 253 ha ¹⁴	> 253 a < 380,89 ha ¹⁵	> 380,89 ha
Recurso hídrico	Agua para consumo humano	Cobertura del servicio público de agua	Hogares que tienen acceso a agua por medio de tubería dentro de la vivienda	41,807 hogares	90,917 hogares	> 90,917 hogares	< 90,917 hogares a > 41,807 hogares	41,807 hogares ¹⁶	< 41,807 hogares
Granos Básicos	Maíz	Rendimiento (qq/mz)	Rendimiento del cultivo de maíz (qq/mz)	15 qq/mz ¹⁷	32,61 qq/mz ¹⁸	>32,61 qq/mz	33,61 qq/mz	15 qq/mz	<15 qq/mz
	Frijol	Rendimiento (qq/mz)	Rendimiento del cultivo de frijol (qq/mz)	10 qq/mz ¹⁹	14,80 qq/mz ²⁰	>14,80 qq/mz	14,80 qq/mz	10 qq/mz	< 10 qq/mz
	Maíz	Área Pérdida (ha)	Área pérdida de cultivo (ha)	81,35 mz (57,4 ha ²¹)	0	0	>0 a < 81,35 mz	81,35 mz	> 81,35 mz
	Frijol	Área Pérdida (ha)	Área pérdida de cultivo (ha)	1,140 mz (804,3 ha ²²)	0	0	>0 a < 1,140 mz	1,140 mz	>1,140 mz
	Maíz+frijol	Área Pérdida (ha)	Área pérdida de cultivo (ha)	36,067 mz (25,448,6 ha ²³)	0	0	>0 a < 36,067 mz	36,067 mz	>36,067 mz

¹¹ incrementar la cobertura hasta recuperar el número de hectáreas (39,407) de bosque que se tenía en el año 2006

¹² Que se mantenga la cobertura actual

¹³ Superficie afectada en hectáreas, año 2020

¹⁴ Menor registro histórico (2020)

¹⁵ Registro del año 2014

¹⁶ Que se mantenga el número actual

¹⁷ Rendimiento mínimo reportado en el Plan de Desarrollo Departamental (CODEDE, 2011)

¹⁸ Promedio departamental reportado por el Ministerio de Agricultura (MAGA, 2016 Maíz)

¹⁹ Rendimiento mínimo reportado en el Plan de Desarrollo Departamental (CODEDE, 2011)

²⁰ Promedio departamental reportado por el Ministerio de Agricultura (MAGA, 2016 Frijol)

²¹ Como referencia se toma la información de la mayor área pérdida en un año determinado, que puede incluir por pérdida por sequía, pérdida por exceso de lluvia o ambos (INE, 2020)

²² Como referencia se toma la información de la mayor área pérdida en un año determinado, que puede incluir por pérdida por sequía, pérdida por exceso de lluvia o ambos (INE, 2020)

²³ Como referencia se toma la información de la mayor área pérdida en un año determinado, que puede incluir por pérdida por sequía, pérdida por exceso de lluvia o ambos (INE, 2020)

Elemento Estratégico	Componente	Atributo Clave	Indicador (Ficha Técnica del indicador)	Condición Actual	Condición Ideal	Muy bueno	Bueno	Regular	Pobre
Café	Café	Rendimiento (qq/mz)	Rendimiento del cultivo de café (qq/mz)	47.6 qq/mz ²⁴	84 qq/mz ²⁵	>84 qq/mz	84 qq/mz	47.6 qq/mz	< 47.6 qq/mz
		Pérdidas en producción	Porcentaje pérdida de producción causada por roya	62 % ²⁶	0	0	> 0 a < 62 %	62 %	> 62%
Frutales	Mango	Rendimiento (qq/mz)	Rendimiento del cultivo de mango (qq/mz)	140.7 qq/mz ²⁷	178.36 qq/mz ²⁸	>178.36 qq/mz	178.36 qq/mz	140.7 qq/mz	< 140.7 qq/mz
		Área Pérdida (ha)	Área pérdida de cultivo (ha)	22.71 mz (15.90 ha ²⁹)	0	0	>0 a <22.71 mz	22.71 mz	>22.71 mz
Agroindustria	Melón	Rendimiento (qq/mz)	Rendimiento del cultivo de melón (qq/mz)	394.40 qq/mz ³⁰	499.73 qq/mz ³¹	>483 qq/mz	483 qq/mz	371.70 qq/mz	< 371.70 qq/mz
		Área Pérdida (ha)	Área pérdida de cultivo (ha)	11,847.60 mz (8,293.32 ha ³²)	0	0	>0 a < 11,847.60 mz	11,847.60 mz	>11,847.60 mz

²⁴ Rendimiento más bajo reportado en el departamento (Quiñónez Berganza, 2012)

²⁵ Rendimiento más alto reportado en el departamento (Quiñónez Berganza, 2012)

²⁶ Mayor pérdida reportada en el departamento, a causa de la roya, al cual se tuvo acceso (Heredia Osorio, 2014)

²⁷ Por no contar con datos de rendimiento para el departamento de Chiquimula, se toma como referencia el dato de rendimiento más bajo del departamento de Zacapa, al cual se tuvo acceso (Carbajal Portillo, 2017)

²⁸ Por no contar con datos de rendimiento para el departamento de Chiquimula, se toma como referencia el dato de rendimiento más alto del departamento de Zacapa, al cual se tuvo acceso (Carbajal Portillo, 2017)

²⁹ Por no contar con registros para el departamento de Chiquimula, se tomó como referencia los registros de daños y pérdidas reportados para el cultivo de mango en el departamento de Zacapa (MAGA, 2020)

³⁰ Se toma como rendimiento más bajo el registro al cual se tuvo acceso para el departamento (Trujillo de la Cruz, 2015)

³¹ Se toma como rendimiento más alto el registro al cual se tuvo acceso para el departamento (Trujillo de la Cruz, 2015).

³² Por no contar con registros para el departamento de Chiquimula, se tomó como referencia los registros de daños y pérdidas reportados para el cultivo de melón en el departamento de Zacapa (MAGA, 2020)

7. CONTEXTO LEGAL Y MARCO DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

En este apartado se presenta el análisis del marco normativo y de políticas públicas vigentes sobre cambio climático nacional e internacional, así como instrumentos de planificación del desarrollo nacional y departamental, los cuales son referencias para el marco estratégico del PDACC. Dicho análisis permite una construcción articuladora desde las normas y políticas hacia las diferentes líneas estratégicas y acciones, definidas en este documento, para la adaptación al cambio climático.

7.1 MARCO INTERNACIONAL Y REGIONAL DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC): firmado por el Estado de Guatemala el 13 de junio de 1992, el cual fue ratificado por el Congreso de la República de Guatemala mediante Decreto 15-9533. El reconocimiento de la vulnerabilidad de los países en desarrollo frente a los impactos del cambio climático, ha colocado a la adaptación como tema relevante en las negociaciones dentro de la Conferencia de las Partes, lo cual ha permitido definir e impulsar un “marco de adaptación”, el cual requiere de procesos de planificación y evaluación de acciones, diseño de arreglos institucionales, así como mecanismos financieros y transferencia tecnológica para hacer efectiva la adaptación al cambio climático. El desarrollo de Planes Nacionales de Adaptación se destaca como una herramienta para enfrentar los efectos actuales y futuros del cambio climático.

Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (CNULD): adoptada el 17 de junio de 1994 en París y suscrita por Guatemala mediante el Decreto 13- 9834 del Congreso de la República el 25 de marzo de 1998. El objetivo de la CNULD es luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía en los países afectados por sequía grave o desertificación, mediante la adopción de medidas eficaces en todos los niveles, apoyadas por acuerdos de cooperación y asociación internacionales, en el marco de un enfoque integrado, para contribuir al logro del desarrollo sostenible en las zonas afectadas. (Naciones Unidas, 1994)

Para alcanzar el objetivo se plantea que se desarrollen estrategias integradas a largo plazo, las cuales deben enfocarse simultáneamente en el aumento de la productividad de las tierras; la rehabilitación, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos de tierras y recursos hídricos, con el propósito de mejorar las condiciones de vida de la sociedad. (Naciones Unidas, 1994)

Agenda 2030 para el desarrollo sostenible: adoptada en el 2015 por los Estados miembros de las Naciones Unidas, como un llamado de acción global para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas de las personas en el mundo. La Agenda incluye 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, entre ellos el objetivo 13, Acción por el clima, plantea la movilización de recursos a países en desarrollo para la adaptación al cambio climático y un desarrollo bajo en carbono. Este marco de acción reconoce que el cambio climático es un elemento que influye en todos los aspectos del desarrollo sostenible, por lo que se considera esencial reforzar las acciones climáticas para alcanzar cada uno de los objetivos definidos.

³³ El Decreto Legislativo designa al MARN como punto focal de la CMNUCC.

³⁴ El Decreto Legislativo designa al MARN como punto focal de la CNULD.

Convención sobre la Diversidad Biológica (CBD): Es el primer tratado multilateral que aborda la biodiversidad como un asunto de importancia mundial. El convenio cobró vigencia en 1993 y fue ratificado por Guatemala en 1995, por medio del Decreto 5-95 del Congreso de la República de Guatemala. El objetivo del CBD es la *“conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos; mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada”*. (Naciones Unidas, 1992)

El manejo sostenible de la diversidad biológica, a nivel de ecosistemas, especies y recursos genéticos, puede reducir el impacto causado por el cambio climático y ayudar a las comunidades a adaptarse al mismo. La CBD ha establecido directrices para el diseño e implementación (voluntaria) de enfoques basados en ecosistemas para la adaptación al cambio climático y la reducción del riesgo a desastres. Está orientado a *“aumentar la resiliencia y la capacidad de adaptación y a reducir las vulnerabilidades sociales y ambientales frente a los riesgos asociados a los efectos del cambio climático, contribuyendo a la adaptación progresiva y transformativa y a la reducción del riesgo de desastres”*. (CDB, COP 14, 2018)

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (Marco de Sendai): se adoptó el 18 de marzo de 2015, en la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres celebrada en Sendai (Japón). Su objetivo es *“la reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud, como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países”* (ONU, 2015). Se reconoce en este instrumento que el cambio climático representa una amenaza para el desarrollo sostenible.

Marco de políticas internacionales que vinculan género y cambio climático: La Convención de Eliminación de Todas las formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW, por sus siglas en inglés), recomienda a los Estados implementar *“todas las medidas apropiadas para eliminar la discriminación contra la mujer en zonas rurales a fin de asegurar, en condiciones de igualdad entre hombres y mujeres, su participación en el desarrollo rural y en sus beneficios”* y *“participar en la elaboración de los planes de desarrollo en todos los niveles”* y *“en todas las actividades comunitarias”*.

Dentro del **Marco de políticas regionales** que son importantes no solo para mencionar sino para adoptar en el proceso de la formulación del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático, están: la **Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial (ECADERT)**, que busca generar oportunidades y fortalecer las capacidades de la población en territorios rurales, para mejorar su calidad de vida y construir una sólida institución social que impulse y facilite un desarrollo solidario, incluyente y sostenible. La **Estrategia Regional Agroambiental y de Salud (ERAS), 2009-2024**, que busca desarrollar un mecanismo intersectorial para la gestión agroambiental, con énfasis en el manejo sostenible de tierras, biodiversidad, variabilidad y cambio climático, negocios agroambientales así como espacios y estilos de vida saludables, de manera que contribuyan al desarrollo humano sostenible (CCAD, 2010) y la **Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC)**, que tiene como objetivo prevenir y reducir los impactos negativos del cambio climático, mediante el aumento de la resiliencia y de la capacidad de adaptación, a fin de reducir la vulnerabilidad humana, social, ecológica y económica. (CCAD, 2010)

7.2 MARCO LEGAL Y POLÍTICO NACIONAL

Constitución Política de la República de Guatemala -CPRG- (1985): indica, en su Artículo 2, que es deber del Estado garantizar la *“vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral”*. Para ello, se reconoce el papel del patrimonio natural, y se *“declara de interés nacional su conservación, protección y mejora”*, mediante la *“creación de parques nacionales, reservas y refugios naturales, los cuales son inalienables”* (Artículo 64).

Otros aspectos incluidos en la Constitución Política, que son fundamentales para la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático y al fortalecimiento de las capacidades de adaptación, se vinculan a las obligaciones del Estado para *“proporcionar y facilitar educación a sus habitantes sin discriminación”* (Artículo 72); y garantizar *“el goce de la salud como derecho fundamental del ser humano, sin discriminación”* (Artículo 94). Así mismo se reconoce que los aspectos del bienestar físico, material y social de la población pueden ser afectados por condiciones ambientales. En consecuencia, se establece que *“El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico”* (Artículo 97).

Con relación a la sensibilidad al cambio climático en cuanto a seguridad alimentaria, la Constitución Política de la República reconoce la importancia de velar, para que *“la alimentación y nutrición de la población reúna los requisitos mínimos de salud. Las instituciones especializadas del Estado deberán coordinar acciones entre sí o con organismos internacionales dedicados a la salud, para lograr un sistema alimentario nacional efectivo”* (Artículo 99).

Otros factores que favorecen las capacidades de adaptación se vinculan al papel del Estado para *“orientar la economía nacional para lograr la utilización de los recursos naturales y el potencial humano, para incrementar la riqueza y lograr el pleno empleo y la equitativa distribución del ingreso nacional”* (Artículo 118). Con relación a los ecosistemas forestales estratégicos se reconoce que *“los bosques y la vegetación en las riberas de los ríos y lagos, y en las cercanías de las fuentes de aguas, gozarán de especial protección”* (Artículo 126); y que el aprovechamiento de los recursos hídricos (aguas, ríos y lagos) para *“fines agrícolas, agropecuarios, turísticos o de cualquier otra naturaleza, que contribuya al desarrollo de la economía nacional”* están al servicio de la comunidad y no de personas particulares (Artículo 128).

Lo indicado anteriormente, en gran medida, requiere de herramientas para la organización de la ocupación del territorio. Si bien, la CPRG no hace referencia a temas de ordenamiento territorial, el marco legal vigente en nuestro país contiene mandatos y directrices relativo al uso adecuado y óptimo del territorio, orientado a alcanzar un desarrollo sostenible, mejorar la calidad de vida de las personas, considerando los contextos sociales, culturales, económicos, tecnológicos y ecológicos.

Ley Marco para Regular la Reducción de la vulnerabilidad y la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases Efecto Invernadero (Decreto Legislativo 7- 2013): La LMCC reconoce la vulnerabilidad del país frente al cambio climático, así como sus impactos adversos sobre los recursos hídricos, sistemas productivos agropecuarios e industriales, ecosistemas y recursos naturales, la infraestructura productiva y las estrategias y medios de vida de la población, lo cual tiene implicaciones que limitan el desarrollo sostenible, la reducción de la pobreza y la atención a los problemas ambientales.

La LMCC tiene por objeto *“establecer regulaciones necesarias para prevenir, planificar y responder de manera urgente, adecuada, coordinada y sostenida a los impactos del cambio*

climático en el país” (Artículo 1), con el fin que “el Estado, la Sociedad Civil organizada y la población en General, adopten prácticas que propicien condiciones para reducir la vulnerabilidad, mejoren las capacidades de adaptación y permitan desarrollar propuestas de mitigación de los efectos el cambio climático producto de las emisiones de GEI” (Artículo 2).

En términos de gestión de la planificación de la adaptación al cambio climático se destacan los siguientes aspectos:

- Se reconoce el papel de la investigación y aplicación científica y tecnológica en la gestión del riesgo, la reducción de la vulnerabilidad y mejorar la adaptación al cambio climático, así como el papel de la información y conocimiento para el diseño e implementación de intervenciones de adaptación al cambio climático (Artículo 7).
- La incorporación de la gestión del cambio climático en la planificación e inversión pública nacional y territorial, el artículo 10 indica que “los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, al formular las políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo, podrán incorporar ...la variable del cambio climático”.
- El artículo 11 mandata al Consejo Nacional de Cambio Climático y SEGEPLAN, la elaboración del “Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático”, vinculado a los compromisos de país frente a la CMNUCC. Además, establece que este instrumento de planificación se actualizará conforme a los resultados de las comunicaciones nacionales de cambio climático.
- El Artículo 12 reconoce la importancia del Ordenamiento Territorial³⁵ para la Adaptación al Cambio Climático. Se mandata al MAGA, MARN y SEGEPLAN apoyar a las municipalidades y los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural para su consideración en las herramientas de planificación territorial.

En lo referente a la adaptación a los impactos del cambio climático, se dictan las orientaciones siguientes:

- El Artículo 13 se refiere al papel de las instituciones públicas “en la ejecución de los planes y programas de gestión de riesgo diseñados para las condiciones y circunstancias del país, que se aplican desde lo local hasta lo nacional, incluyendo sistemas de prevención y prestación de servicios básicos en casos de emergencia, de acuerdo con los escenarios planteados por el MARN³⁶ y con el apoyo de la CONRED”
- El Artículo 15 mandata la formulación de Planes Estratégicos Institucionales de Reducción de Vulnerabilidad, Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. Para el proceso de formulación, la Ley establece como referente el Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático; además, identifica a las instituciones de apoyo al proceso. Otro aspecto importante que define este Artículo de la Ley es la priorización de temáticas³⁷, incluyendo sus respectivos responsables institucionales.

³⁵ Se ha identificado el ordenamiento territorial como una estrategia importante en varios departamentos, específicamente en donde se han desarrollado procesos de diálogo para completar la evaluación de la vulnerabilidad. Por esa razón en el marco estratégico y programático del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático se ha retomado este tema.

³⁶ El Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático se ha construido con base a información histórica de los eventos climáticos a los que está expuesto el territorio, se han realizado diversos ejercicios de modelación, que ha permitido contar con pronósticos. Estas proyecciones constituyen el principal punto de referencia de la planificación de acciones que permitan una mejor adaptación ante el cambio climático.

³⁷ La ley prioriza las siguientes temáticas: salud humana; zonas marino-costeras; agricultura, ganadería y seguridad alimentaria; recursos forestales, ecosistemas y áreas protegidas; e infraestructura.

- El Artículo 16, se refiere a las prácticas productivas apropiadas a la adaptación al cambio climático, en el cual se indica que “en la prestación de servicios y producción de bienes, deberán considerar la variabilidad y el cambio climático, así como las condiciones propias de las diferentes regiones, incluidos los conocimientos tradicionales y ancestrales adecuados, aprovechando las tecnologías apropiadas limpias y amigables con el ambiente y con las condiciones ecológicas y biofísicas del país”.
- El Artículo 17 establece mandatos sobre la “protección del suelo”, indicando que el MAGA y MARN “establecerán políticas y programas para evitar la degradación, mejorar la conservación del suelo y establecer las recomendaciones para el uso productivo del mismo”.
- Se reconoce el papel de la sensibilización y participación ciudadana en la gestión de la adaptación. Para lo cual, se mandata a las instituciones públicas promover y facilitar, en el plano nacional, regional y local, acciones estratégicas de divulgación y concientización pública, sensibilidad y educación respecto a impactos del cambio climático (Artículo 23).

Plan Nacional de Desarrollo K’atun: El Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural –CONADUR, en cumplimiento al mandato constitucional de formular las políticas de desarrollo urbano y rural y ordenamiento territorial del país (art. 225), aprobó, en el año 2014, el *Plan Nacional de Desarrollo K’atun: Nuestra Guatemala 2032*, como la política nacional de desarrollo de largo plazo. El Plan está integrado por 5 ejes, 36 prioridades, 80 metas, 123 resultados y 730 lineamientos.

El eje denominado **Guatemala Urbana y Rural** tiene como objetivo “establecer un modelo de gestión territorial que articula, en términos socioculturales, económicos, políticos y ambientales, la acción pública, la sostenibilidad de las áreas rurales y el sistema urbano nacional. Esto, de manera equilibrada y ordenada, como la base espacial para el desarrollo del conjunto de prioridades nacionales estipuladas en el Plan Nacional de Desarrollo”; para el eje **Bienestar para la Gente** se establece como objetivo general “garantizar a las personas el acceso a la protección social universal, servicios integrales de calidad en salud y educación, servicios básicos, habitabilidad segura, acceso a alimentos y capacidad de resiliencia para asegurar la sostenibilidad de sus medios de vida mediante intervenciones de política pública universales pero no estandarizadas, que reconozcan las brechas de inequidad y las especificidades étnico culturales; el eje denominado **Riqueza para todas y todos** tiene como objetivo “establecer las condiciones que dinamicen las actividades económicas productivas actuales y potenciales para generar acceso a fuentes de empleo y autoempleo digno e ingresos que permitan la cobertura de las necesidades de la persona y la familia. Además, generar mecanismos de competitividad que reduzcan la pobreza y la desigualdad, aumenten la capacidad de resiliencia e incorporen a más grupos de población a la dinámica económica y a los frutos del desarrollo; el objetivo principal del eje **Recursos Naturales hoy y para el futuro** está orientado a “proteger y potenciar los recursos naturales en equilibrio con el desarrollo social, cultural, económico y territorial, para que permitan satisfacer las demandas actuales y futuras de la población en condiciones de sostenibilidad y resiliencia, ante el impacto de los fenómenos que la naturaleza presente”; y el eje denominado **Estado como garante de los derechos humanos y conductor del desarrollo** define su objetivo general “generar las capacidades políticas, legales, técnicas, administrativas y financieras de la institucionalidad pública, para poner al Estado en condiciones de conducir un proceso de desarrollo sostenible, con un enfoque de derechos en el marco de la gobernabilidad democrática. (Guatemala, 2014)

Es importante indicar que, en este último eje, se plantea como meta “al 2032, se ha fortalecido la planificación, toma de decisiones y ejecución de recursos de la gestión pública en el marco del Sistema de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural (SCDUR)”, en el cual se incluye el siguiente lineamiento “los procesos de planificación en el marco del SCDUR incorporan, en cada una de sus fases, mecanismos de gestión de riesgo y adaptación al cambio climático”.

Para fortalecer las capacidades del Estado, es necesario atender las necesidades desde el nivel local hasta el nacional, para ello es necesario fortalecer el gasto público y el manejo sostenible de la deuda. En el capítulo 12, donde están los anexos se presentan los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo relacionados con el ambiente y cambio climático.

Para la implementación del Plan, es necesario articular procesos de planificación institucional, sectorial y territorial (municipal). Se establece al Sistema Nacional de Planificación –SNP- como el mecanismo de articulación, en el cual el Sistema Nacional de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural toma relevancia, ya que es la instancia de participación de actores de la sociedad civil organizada, iniciativa privada y sector público, en el cual, además, es importante la integración de la cooperación internacional.

Prioridades Nacionales de desarrollo: Las Prioridades Nacionales de Desarrollo son producto del proceso de integración de las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las metas del Plan Nacional de Desarrollo. A partir de dicha integración, las Prioridades Nacionales de Desarrollo y sus metas³⁸ son el referente para “armonizar las acciones impulsadas por las instituciones del Estado, sean estas públicas o privadas, además de la cooperación internacional, de manera que se pueda organizar, coordinar y articular en función de los intereses y prioridades del desarrollo nacional de largo plazo”. (CONADUR, 2017)

En este marco el Plan de Adaptación al Cambio Climático guarda una relación directa con las Prioridades Nacionales debido a su enfoque, así como a su alcance en términos del bienestar humano resiliente con pertinencia territorial. A continuación se presentan una síntesis del alcance definido para las prioridades: la **reducción de la pobreza y protección social** “se refiere a la promoción y acceso a los bienes y servicios que el Estado provee de forma equitativa e igualitaria con un enfoque de derechos humanos”, además esta prioridad “orienta a que el Estado genere mecanismos para garantizar el bienestar mínimo de la población y el resguardo en un período de vulnerabilidad”; el **acceso a servicios de salud** establece que “la cobertura sanitaria universal implica que todas las personas y comunidades reciban los servicios de salud de calidad que necesitan, sin tener que pasar dificultades financieras para su acceso”; el **acceso al agua y gestión de los recursos naturales**, “busca la implementación de procesos de gestión de los recursos naturales, con la finalidad que dichos procesos de gestión sean sostenibles y que garanticen la disponibilidad permanente de bienes y servicios ambientales a la población”; en la prioridad de **empleo e inversión** se enfatiza en que “para lograr un crecimiento económico con equidad, debe ser socialmente inclusivo y ambientalmente sostenible”, también define “asegurar la generación de fuentes de empleo digno y de calidad”, y establece que “el desarrollo del turismo se base en la formulación de políticas orientadas a la promoción de la cultura y productos que promuevan el empleo local, la protección de medio ambiente y el patrimonio cultural”; para la **seguridad alimentaria y nutricional** se “requiere la implementación de medidas que permitan a las familias garantizar la disponibilidad y acceso a alimentos suficientes en cantidad y calidad, faciliten el acceso a servicios de salud y saneamiento básico así como estrategias de inclusión y protección social que contribuyan a reducir la pobreza, priorizando los municipios mayormente afectados por la desnutrición crónica”; el **valor económico de los recursos naturales** considera que “este valor genera información que debe ser utilizada en los procesos de planificación, lo que permitirá implementar acciones para el desarrollo social y económico armonizado con el capital natural”; el **fortalecimiento institucional, seguridad y justicia** “impulsa el desarrollo de mecanismos, acciones, intervenciones que permitan reducir” la corrupción “y por ende contribuir al fortalecimiento institucional”, también indica que “apoyar el fortalecimiento general de las instituciones es fundamental para garantizar que

³⁸ Resultado del ejercicio de armonización son las 10 Prioridades nacionales y las 16 Metas Estratégicas de Desarrollo.

puedan desempeñar eficazmente sus mandatos en servicio del público”; la **educación** “busca la ampliación del acceso a la educación y, además, garantizar sin ningún tipo de discriminación 12 años de educación (primaria y secundaria) gratuita, con equidad y calidad”; la **reforma fiscal** “se orienta a elevar los niveles de tributación actuales y superar el gasto en inversión social en relación al PIB hasta superar los niveles observados en el 2010”, “esto implica que la tributación se destine efectivamente a la inversión social, lo que significa el fortalecimiento del entorno social, cultural y económico para mejorar las condiciones de bienestar de la población”; el **ordenamiento territorial** “se refiere a la implementación efectiva de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial, con el fin de promover el desarrollo integral haciendo uso sostenible y eficiente del territorio”, además, esta prioridad enfatiza en la necesidad del fortalecimiento de la capacidad de gestión de gobiernos municipales, lo cual “conlleva fortalecer los mecanismos pertinentes para lograr una interlocución entre el gobierno central, los municipios y la población, así como la generación de ingresos propios”. (SEGEPLAN, s.f.)

Plan de Acción Nacional de Cambio Climático: El Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación al cambio climático es un mandato de la Ley Marco de Cambio Climático (Decreto 7-2013, Artículo 11 Capítulo III) es un instrumento de planificación, en el cual “se describen las acciones prioritarias para reducir la vulnerabilidad, mejorar la capacidad de adaptación y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de Guatemala ante los efectos del fenómeno del cambio y la variabilidad climática. El Plan tiene como fin orientar a la institucionalidad pública y a los diferentes sectores del país para implementar acciones enfocadas al cumplimiento de los objetivos y resultados plasmados en la LMCC”.

El Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación al cambio climático, dentro de sus orientaciones temáticas, contiene un capítulo en el cual se describen las acciones que se deberán implementar para la reducción de la vulnerabilidad. Estas se ordenan en matrices para las siguientes temáticas priorizadas: i) *Salud humana*, ii) *Zonas marino-costeras*, iii) *Agricultura, ganadería y seguridad alimentaria*, iv) *Recursos forestales, ecosistemas y áreas protegidas*, v) *Infraestructura* y vi) *Gestión integrada de los recursos hídricos*.

Política Nacional de Cambio Climático: la política tiene como objetivo “que el Estado de Guatemala, a través del Gobierno Central, las municipalidades, la sociedad civil organizada y la ciudadanía en general, adopte prácticas de prevención de riesgos, reducción de la vulnerabilidad y mejora de la adaptación al cambio climático y contribuya a la reducción de emisiones de GEI en su territorio, coadyuve a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes y fortalezca su capacidad de incidencia en las negociaciones internacionales de cambio climático”. (MARN, 2009)

Los objetivos específicos se definen y ordenan en las siguientes temáticas: a) Desarrollo de capacidades nacionales en cambio climático; b) Reducción de la vulnerabilidad y mejoramiento de la adaptación al cambio climático, y c) contribución a la mitigación de las emisiones de GEI.

Política Nacional de Educación Ambiental: contiene una serie de directrices para la adopción de la dimensión ambiental en el ámbito educativo. Su objetivo central es “desarrollar un sistema de educación ambiental a través de procesos y programas de educación formal, no formal e informal, orientados a la construcción de valores, conocimientos y actitudes que permitan a la sociedad guatemalteca, en general, la responsabilidad y armonización con el contexto natural, cultural y social”. (MINEDUC, 2017)

7.3 PLANES SECTORIALES SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

Política Nacional de Desarrollo Integral de las Mujeres: La Política Nacional de Promoción y Desarrollo Integral de las Mujeres -PNPDIM- y su plan de equidad de oportunidades 2008-2023 fue aprobada mediante acuerdo gubernativo 302-2009. El propósito fundamental de la política es “Promover el desarrollo integral de las mujeres mayas, garífunas, xincas y mestizas...” para ello el plan de equidad de oportunidades se organiza en 12 ejes, uno de ellos alude al acceso a recursos naturales, así como a la adecuada gestión de riesgos; las acciones contenidas en el eje destacan el hecho que las mujeres han cuidado los recursos naturales y plantean que esa situación se debe reconocer y fortalecer. Responsabiliza al MARN para que se puedan promover todas las iniciativas de las mujeres para cuidar y coadministrar los recursos naturales. Esta es una condición importante para transitar hacia la adaptación ante el cambio climático.

Política Ambiental de Género: El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales reconoce, en la Política Ambiental de Género, que las desigualdades de género son un obstáculo para la adecuada gestión ambiental y derivado de ello promueve de forma sistemática y constante la inclusión de mujeres y hombres en los procesos de protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales. La política tiene tres ejes: el primero orientado al fortalecimiento de las capacidades institucionales, el segundo eje contiene las acciones relacionadas con la conservación y uso sostenible de los recursos y el tercero se ocupa de desarrollar las responsabilidades del MARN contenidas en las PNPDIM.

Actualmente la Unidad de Género del Ministerio ha formulado 7 consideraciones de género que orientan las acciones hacia la reducción de las desigualdades entre hombres y mujeres:

1. Mejorar los medios de vida y bienestar de las mujeres para hacer frente a los efectos del cambio climático.
2. Acceso equitativo de las mujeres a la educación formal y no formal sobre CND y cambio climático, con pertinencia cultural.
3. Acceso y control equitativo a recursos (productivos y financieros) y conocimiento.
4. Participación en espacios de toma de decisiones relativas a estrategias de adaptación y mitigación.
5. Cumplimiento de la normativa nacional, internacional, tratados y convenciones locales, nacionales e internacionales sobre derechos de las mujeres.
6. Promoción del concepto de co-beneficios y su aplicación en los distintos programas relacionados con recursos naturales.
7. Acceso equitativo de las mujeres, uso y apropiación a las tecnologías de la información y de la comunicación -TIC- vinculadas a la CND y el cambio climático.

Interculturalidad y planificación para la adaptación ante el cambio climático: El Ministerio de ambiente y Recursos Naturales, en respuesta a los procesos de incidencia que realizan los pueblos indígenas, ha desarrollado acciones para la incorporación de la perspectiva intercultural en la gestión ambiental, sobre todo porque se reconoce que la capacidad adaptativa de un

territorio está relacionada directamente con las personas. En ese sentido, no se pueden obviar las variables como sexo, edad, identidad étnica, entre otros (IPCC, 2014), cuando se definen acciones para la adaptación ante el cambio climático.

Además, la aplicación de los conocimientos y prácticas ancestrales son fundamentales en el proceso de formulación de planes de adaptación al cambio climático, es por ello que el reconocimiento de los derechos y de los conocimientos de los pueblos indígenas es parte de la pertinencia cultural y debe reflejarse en los proyectos y estrategias para la adaptación al cambio climático.

De esa cuenta para la formulación del plan departamental de adaptación al cambio climático se han utilizado los siguientes principios:

- Reconocimiento
- Respeto
- Valorar los conocimientos y prácticas culturales

7.4 PLAN DEPARTAMENTAL DE DESARROLLO

Dentro de la planificación departamental estratégica se reconoce que el territorio cuenta con una serie de recursos naturales que pueden ser aprovechados de forma sostenible, entre ellos el bosque que brinda varios servicios ecosistémicos tales como: agua y procesos de purificación del aire; sin embargo, también se indica que se realizan prácticas que han degradado esos recursos y ello ha generado que se ponga en riesgo el acceso a agua, tanto para el consumo humano como para el desarrollo de procesos productivos, la seguridad alimentaria y la salud en general de las personas y los ecosistemas.

Por otra parte, se indica en el PPD de Chiquimula que el manejo de desechos sólidos y la baja cobertura de saneamiento, también inciden en la calidad de los recursos naturales, especialmente del agua, porque se están contaminando las fuentes de agua superficiales; y para las aguas servidas no existe tratamiento.

Finalmente, el plan reconoce que estas acciones no favorecen los procesos de adaptación al cambio climático, fenómeno que ha provocado en este departamento inundaciones, derrumbes, crecidas de ríos y deslizamientos.

Es por esa razón que el plan de desarrollo departamental incluye tres objetivos estratégicos:

- Generar las condiciones para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales del departamento de Chiquimula en la búsqueda de que la población alcance su desarrollo de forma integral.
- Promover la implementación de acciones encaminadas a la reducción de la contaminación ambiental en el departamento de Chiquimula.
- Contribuir al fortalecimiento de las capacidades de la población para responder a los efectos del cambio climático y a los desastres naturales.

Estos objetivos orientan algunas actividades en el PPD y son retomados en este plan, junto con otros y se desarrollan con mayor amplitud.

8. MARCO ESTRATÉGICO DEL PLAN

8.1 CONSIDERACIONES PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL PLAN DE ADAPTACIÓN DEPARTAMENTAL AL CAMBIO CLIMÁTICO

El Plan de Adaptación al Cambio Climático para el departamento de Escuintla (PACCE), al constituirse en un instrumento técnico que proporciona ejes estratégicos y líneas acción orientados a la adaptación y disminución de la vulnerabilidad ante el cambio de medios de vida y sistemas productivos de los diferentes sectores en el departamento; lo que, requiere de condiciones habilitantes para su sostenibilidad en el tiempo, entre las que se destacan factores políticos, institucionales, financieros, técnicos, ambientales y sociales, garantizando con ello su sostenibilidad.

Uno de los factores críticos en términos de sostenibilidad y continuidad de las propuestas de acción, se refiere al sustento del marco político e institucional, por esa razón, el proceso de formulación ha considerado la participación de los actores territoriales, generando espacios permanentes de diálogo inclusivo en coordinación con las autoridades del departamento y las representaciones del gobierno central tanto en materia de planificación como de los entes involucrados en el tema, condiciones que habrá que preservar a lo largo de la implementación.

Y no menos importante que lo anterior será una gobernanza transparente, equitativa e inclusiva basada en un diálogo franco y permanente que comprometa a las autoridades locales, entidades públicas así como a los sectores empresariales, productores (cooperativas, asociaciones) y academia, entre otros sectores de la sociedad civil organizada, a la búsqueda del equilibrio en las decisiones apegadas a la normativa y legislación nacional y local como un referente del bienestar colectivo antes del particular.

Los ejes de desarrollo planteados en el PDD siguen vigentes, por lo tanto, las estrategias y las acciones del PACCE deberán fortalecer las actividades de sostenibilidad del bosque, proveer mejores servicios de agua y saneamiento, sistemas productivos agrícolas y actividad pesquera tanto en las áreas urbanas como las áreas rurales, ya que los medios de vida se derivan de los recursos naturales propios del departamento. Por lo que el fomento y fortalecimiento de buenas prácticas aportará al bienestar integral de la población y desarrollo económico del departamento.

Así mismo, el ordenamiento territorial es un mecanismo que permite organizar diferentes usos en el territorio, orienta hacia dónde se pueden destinar a futuro los sistemas productivos, infraestructura, viviendas e industria, entre otros de acuerdo con el potencial de uso de la tierra y conservando el equilibrio ambiental.

Se ha definido una visión, como punto de llegada para definir la ruta de acciones estratégicas que debe seguir la sociedad y la institucionalidad en el departamento, lo que conlleva responsabilidades y compromisos para los tomadores de decisiones, investigación y trabajo técnico para las instituciones que velan por el uso sostenible de los recursos naturales (bosque, biodiversidad y recurso hídrico).

En la medida que la población esté adecuadamente informada sobre las principales amenazas hidrometeorológicas y participe organizada y activamente, el PACCE, se podrá definir en programas, planes y proyectos en los espacios existentes: COCODES, COMUDES, asociaciones, cooperativas, comités locales promovidos por proyectos, mujeres líderes, organizaciones

indígenas y agroindustria (palma aceitera, caña de azúcar y banano) entre otros, para contribuir a reducir la vulnerabilidad y adaptarse al cambio climático.

Otro aspecto que dará sostenibilidad será el compromiso de comunicar e informar a la población, la ruta es comunicar con identidad territorial, es decir apegados a la realidad y al paisaje en donde los actores conviven e interactúan con los elementos naturales, económicos y sociopolíticos de su realidad, de su desarrollo y sobrevivencia. En este sentido, una comunicación viva, responsable e inclusiva que ponga en relieve las capacidades y debilidades locales para hacer frente a los impactos climáticos, así como los beneficios económicos, financieros, ambientales, sociales y políticos que se obtendrán de una adecuada adaptación.

Se debe tomar en cuenta la presencia de la población indígena en el departamento considerando sus valores y percepciones a través de procesos de participación que atiendan las propuestas de la población indígena presente en el territorio. Es importante valorar y apoyar el rescate y la puesta en práctica de los conocimientos y prácticas indígenas, relacionadas con actividades agrícolas, pesca, gestión de recursos naturales y manejo de riesgos climáticos.

8.2 VISIÓN

El Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático del Departamento de Chiquimula, plantea como visión el siguiente enunciado:

Para el año 2050, la población y los ecosistemas estratégicos de Chiquimula han reducido su vulnerabilidad al cambio climático, teniendo como resultado la salud de los sistemas naturales para el mejoramiento de las condiciones de bienestar de las personas y la resiliencia de los procesos productivos, todo ello a partir del proceso de empoderamiento y participación activa de comunidades locales, sociedad civil, involucramiento de la institucionalidad del Estado, iniciativa privada y la cooperación internacional; teniendo como principios la equidad de género, responsabilidad, transparencia, sostenibilidad, compromiso, conciencia ciudadana, integridad en la toma de decisiones, solidaridad y pertinencia cultural.

8.3 OBJETIVOS

Objetivo General

Reducir la vulnerabilidad de la población y ecosistemas estratégicos del departamento de Chiquimula, implementando medidas de adaptación, con equidad de género y pertinencia cultural, para la gestión sostenible de los sistemas naturales del departamento, lo cual permita mejorar la resiliencia al cambio climático en el departamento.

Objetivos específicos (estratégicos)

Para alcanzar la visión y el objetivo general, se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Mejorar la gestión para el manejo sostenible y sustentable de los recursos en el departamento lo cual permita contar con ecosistemas sanos y funcionales.

- Aplicar instrumentos de planificación territorial y estrategias de inversión de infraestructura social para el desarrollo económico, adaptada y resiliente al cambio climático.
- Implementar sistemas productivos alternativos, para contribuir a la seguridad alimentaria de la población vulnerable y la productividad del sector agroindustrial.
- Fortalecer las capacidades institucionales y de sociedad civil que permita generar las condiciones para el desarrollo.
- Promover la institucionalización de la investigación científica para generar y transferir conocimientos en beneficio de los grupos sociales y sectores vulnerables del departamento.
- Gestionar de forma estratégica y operativa el plan de departamental de adaptación al cambio climático por medio del seguimiento y la evaluación.

8.4 ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Los objetivos definidos para el Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático integran los elementos estratégicos de desarrollo priorizados para el departamento de Chiquimula, por lo cual constituye la referencia en los procesos de gestión en la planificación e implementación operativa y su correspondiente evaluación. El componente estratégico del Plan incluye la definición de sus líneas de acción, lo cual, como se observa en la Tabla 2, tiene coherencia con los objetivos definidos en el presente instrumento de planificación.

Tabla 2. Vinculación de objetivos con estrategias

OBJETIVO GENERAL: Reducir la vulnerabilidad de la población y ecosistemas estratégicos del departamento de Chiquimula, implementando medidas de adaptación, con equidad de género y pertinencia cultural, para la gestión sostenible de los sistemas naturales del departamento, lo cual permita mejorar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático en el departamento.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ESTRATEGIAS
Mejorar la gestión para el manejo sostenible y sustentable de los recursos del departamento lo cual permita contar con ecosistemas sanos y funcionales.	– Gestión sostenible de recursos naturales y conservación de la biodiversidad.
Aplicar instrumentos de planificación territorial y estrategias de inversión de infraestructura social para el desarrollo económico, adaptada y resiliente al cambio climático.	– Infraestructura adaptada y resiliente al cambio climático. – Mejorar el acceso y la cobertura de los servicios básicos.
Implementar sistemas productivos alternativos, para contribuir a la seguridad alimentaria de la población vulnerable y la productividad del sector agroindustrial.	– Desarrollo sostenible y sistemas productivos resilientes al cambio climático.

Fortalecer las capacidades institucionales y de sociedad civil que permita generar las condiciones para el desarrollo.	– Fortalecimiento institucional y de la sociedad civil
Definir lineamientos metodológicos generales para el seguimiento y evaluación del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático.	– Seguimiento y evaluación.
Promover la institucionalización de la investigación científica para generar y transferir conocimientos en beneficio de los grupos sociales y sectores vulnerables de la región.	– Investigación científica y de conocimientos locales. – Divulgación del conocimiento generado por la academia para estimular la innovación en las estrategias de adaptación

Considerando los alcances establecidos en la visión y objetivos del Plan, se han identificado y priorizado 6 estrategias, las cuales se describen a continuación.

8.4.1. Gestión sostenible de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad³⁹

La gestión integral de los recursos naturales es esencial para la conservación de la diversidad biológica, principalmente para mantener la producción de bienes y servicios que aportan a la sociedad en general. Diversos estudios concuerdan, de acuerdo con los escenarios proyectados del clima, que la diversidad biológica será afectada significativamente. Carrera (2019) indica que es altamente probable que Guatemala experimente una transición de ecosistemas muy húmedos y húmedos a ecosistemas secos y muy secos, "lo que generará cambios en los servicios ecosistémicos provistos". (Carrera, J. L. et al, 2019 (2))

A pesar de ese escenario, es importante que se mantengan los esfuerzos para conservar y restaurar los ecosistemas del país, ya que estos serán elementos clave en la estrategia para "ayudar a las personas a adaptarse a los impactos adversos del cambio climático". (MARN/PNUD, 2018)

La estrategia denominada gestión sostenible de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad, se enfoca en fortalecer la gestión integral de los recursos naturales del departamento de Chiquimula, para garantizar ecosistemas sanos y funcionales, lo cual requiere representatividad y conectividad de los sistemas naturales estratégicos del departamento. A continuación, se presentan las acciones para desarrollar la estrategia en mención.

- Manejo y conservación de los ecosistemas estratégicos del departamento para reducir su vulnerabilidad y fortalecer su adaptación a la variabilidad y cambio climático, incluyendo mecanismos que permitan evaluar su efectividad.
- Aumentar la superficie bajo regímenes de protección y manejo sostenible, priorizando aquellos ecosistemas escasamente representados en las áreas protegidas del departamento.

³⁹ La biodiversidad incluye tres niveles: genes, especies y ecosistemas.

- Implementar y fortalecer regulaciones y alternativas económicas, con criterios técnicos y con base en análisis de ciclos productivos, que garanticen el uso sostenible de la diversidad biológica del departamento.
- Restauración y manejo de ecosistemas forestales para rehabilitar y mejorar los servicios ecosistémicos como medios de vida de las comunidades, principalmente en las partes altas de las cuencas y en zonas de recarga hídrica.
- Fortalecer el acceso a incentivos forestales u otros mecanismos de conservación, que promuevan la protección de la cobertura forestal, manejo sostenible y restauración, como medidas para incrementar la capacidad adaptativa de los sistemas naturales del departamento.
- Acordar mecanismos de compensación ecológica a favor del mantenimiento de los bienes y servicios ecosistémicos del departamento, que involucre a empresas productoras de cultivos extensivos (café).
- Establecer plantaciones forestales con fines energéticos, en sitios de alta demanda de leña, de acuerdo con los contextos biofísicos y socioeconómicos de la población, considerando las salvaguardas ambientales y sociales.
- Delimitar y mejorar la efectividad del manejo de las áreas protegidas del departamento.
- Implementar prácticas de conservación de suelos en áreas de mayor vulnerabilidad.
- Fortalecer e implementar la estrategia interinstitucional de combate a la tala ilícita, para la recuperación del bosque.
- Reducción de incendios forestales, aplicando el protocolo nacional de incendios forestales vigente (CONRED, 2020) o protocolos específicos definidos para áreas protegidas. (CONAP, 2021)
- Formular e implementar de planes de manejo de microcuenca (usando la metodología de delimitación de cuencas de Pfafstetter).
- Formación educativa para generar conciencia ambiental, por medio de la creación de redes institucionales para fomentar la educación ambiental.

8.4.2. Infraestructura adaptada y resiliente al cambio climático

En el informe de pérdidas y daños por efecto del cambio climático en Guatemala (SEGEPLAN/MARN, 2021), se menciona que los “daños más severos en términos de pérdidas y necesidades de recuperación los ha sufrido el sector agrícola, seguido por la infraestructura vial hasta finales de los años 90. Posterior a ese período, las pérdidas en el sector vivienda y la infraestructura social se ha incrementado en virtud de los procesos de expansión de los lugares poblados y la ubicación expuesta a deslizamientos e inundaciones”.

En el informe de evaluación de daños y pérdidas causados por las depresiones tropicales Eta e Iota (Guatemala, 2020), se estima que las pérdidas y daños, en general, del “sector”

infraestructura ascendieron a Q, 888,224,252.00. Para Chiquimula se reportan daños en infraestructura educativa y de salud; viviendas; e infraestructura vial.

A partir del año 2018, en el departamento de Chiquimula se inició el proceso de actualización de los Planes de Desarrollo Municipal, los cuales incorporaron elementos de ordenamiento territorial. Actualmente los once municipios tienen su Plan de Desarrollo formulado y aprobado. Es importante indicar que el proceso requirió la aplicación de los siguientes enfoques transversales: enfoque de equidad étnica y de género; enfoque de gestión de riesgo y cambio climático; enfoque ecosistémico y el enfoque de mejoramiento de vida.

Esta estrategia parte de la premisa que la construcción de nueva infraestructura se realiza en zonas menos expuestas y con técnicas constructivas de calidad que permite su adaptación a la variabilidad climática y al cambio climático; además, se considera importante conservar en buen estado o restaurar la infraestructura verde, como la vegetación ribereña, bosques en zonas críticas [...] (CATIE/TNC, 2013). Las siguientes acciones se identifican importantes para el alcance del objetivo específico vinculado a esta estrategia.

- Elaborar e implementar las normativas y regulaciones requeridas para la implementación de los planes de desarrollo municipal y ordenamiento territorial.
- Implementar y evaluar los planes de desarrollo municipal y ordenamiento territorial.
- Aplicar metodologías para la recopilación y análisis de la información para la estimación de índices de vulnerabilidad municipal, como complemento al contenido de los planes de desarrollo municipal y ordenamiento territorial vigentes.
- A nivel de cuenca, implementar tecnología adaptativa ante el cambio climático (barreras vivas, infraestructura verde y gris) para reducir daños y pérdidas ambientales.
- Implementar corredores biológicos para fortalecer la conservación, restauración y manejo de la biodiversidad, incluyendo bosques de galería para reducir la sedimentación, erosión y para la prevención de inundaciones en zonas con potencial agropecuario.
- Restauración de bosques por medio de plantaciones forestales con fines de producción, involucrando a grupos organizados a nivel comunal y pueblos indígenas. Estas acciones deberán considerar las salvaguardas ambientales y sociales.
- Aplicar estándares y regulaciones de construcción y mantenimiento para la infraestructura social-vital y estratégica, considerando los sistemas propios y locales de construcción culturalmente apropiados.
- Desarrollar mecanismos de verificación de la inclusión de estándares de construcción de infraestructura social-vital y estratégica en el ciclo de proyectos.
- Elaborar o actualizar reglamentos municipales de construcción, tomando como referencia los estándares y regulaciones de construcción considerando los efectos del cambio climático.
- Desarrollar e implementar planes de contingencia, por tipo de evento extremo, enfocados a la infraestructura social-vital y estratégica.

- Desarrollo de mecanismos de transferencia de riesgo para infraestructura socio-vital y estratégico (seguros, reaseguros, fianzas y pagos por daños) que permitan contar con disponibilidad financiera para rehabilitar la infraestructura dañada en el Departamento.
- Sistematizar información oportuna a nivel local y municipal, pertinente y de calidad, para la evaluación de daños y pérdidas ante la ocurrencia de eventos adversos que afecten la infraestructura social-vital y estratégica, lo cual que permita la gestión de recursos para atender situaciones de emergencia y la reconstrucción.

8.4.3. Mejorar el acceso y la cobertura de los servicios básicos, de educación y de salud

En el análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático para el departamento de Chiquimula se evidencia las necesidades básicas insatisfechas de la población, principalmente en el acceso al agua y saneamiento. En el análisis de escenarios de los planes de desarrollo municipal y ordenamiento territorial del departamento, se hace evidente esta problemática en los once municipios del departamento; por tal razón, se ha considerado incluir las siguientes acciones que coadyuven a solventar las necesidades expuestas.

- Planificar y desarrollar infraestructura para el abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento básico y plantas de tratamiento de aguas residuales, de acuerdo con el contexto biofísico y socioeconómico, incluyendo, cuando aplique, tecnologías no convencionales para abastecimiento de agua para consumo humano (por ejemplo, cosecha de agua).
- Protección de fuentes de agua a través de programas de reforestación para la sostenibilidad de los recursos naturales renovables.
- Establecer y mantener plantas de tratamiento de agua potable en sitios prioritarios a nivel municipal.
- Implementar programas sobre prácticas en el manejo del agua segura, higiene en el hogar y saneamiento a nivel familiar y comunitario.
- Diseñar e implementar alternativas apropiadas para el tratamiento de aguas residuales.
- Fortalecer o establecer iniciativas municipales para el manejo adecuado de los desechos y residuos sólidos, con sus debidas inspecciones, así como la reducción del consumo de plásticos y desechables, con participación comunitaria incluyente, asegurando con ello un mejor uso de las aguas.
- Diseñar el sistema de captación de agua llovida a nivel comunitario para el consumo y uso agrícola.
- Mejorar el acceso a los servicios educativos.

- Ampliar y mejorar la infraestructura educativa tomando en cuenta el cambio climático, para diseñarlas de forma resiliente.
 - Ampliar la cobertura educativa en todos los niveles, con particular atención a la inclusión de niñas, adolescentes y mujeres jóvenes.
 - Mejorar la cobertura del programa de alfabetización en el departamento.
 - Fortalecer los procesos de educación ambiental.
- Mejorar el acceso a los servicios de salud asegurando la pertinencia cultural.
 - Abastecer oportunamente de equipo e insumos a los diferentes niveles de atención de salud, incluyendo los sistemas tradicionales de salud, y el programa de medicina tradicional del sistema de salud pública, priorizando los municipios con mayor vulnerabilidad al cambio climático.
 - Proteger, conservar y fortalecer el sistema de salud ancestral, a través de la transferencia de conocimientos para la atención de enfermedades vinculados al cambio climático.
 - Desarrollar metodologías y aplicar evaluaciones del funcionamiento de los sistemas de atención en salud durante los eventos climáticos adversos, que incluya protocolos de salud sexual y reproductiva.
 - Fortalecer el sistema de alerta temprana (vigilancia epidemiológica) que permita pronosticar el comportamiento de las enfermedades relacionadas con el clima para responder de forma oportuna.

8.4.4. Desarrollo sostenible y sistemas productivos resilientes al cambio climático

El Departamento de Chiquimula, como la mayoría de los departamentos de nuestro país, tiene fuerte dependencia económica y de seguridad alimentaria en el sector agropecuario. En el primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala (2019), se menciona que “entre los elementos que permiten evaluar la capacidad adaptativa de un país están la fortaleza de la economía de este [...] y su dependencia de actividades fuertemente sensibles a las amenazas del cambio climático, en particular la agricultura” (Carrera, J. L., 2019). Esta fuente indica que “un atributo económico importante de considerar para el país, con respecto al cambio climático, es la alta dependencia de la economía guatemalteca en el sector agrícola”.

Este breve marco de análisis justifica establecer acciones que permitan fomentar el desarrollo de sistemas productivos resilientes al cambio climático en el departamento, enfocado a la agricultura de infrasubsistencia y subsistencia y a la agricultura de agroexportación. Las acciones priorizadas son las siguientes.

- Promover con líderes comunitarios y microempresarios el desarrollo sostenible en sistemas productivos resilientes al cambio climático.
- Fortalecer la capacidad organizativa de los productores para la preparación y atención de emergencias agropecuarias en áreas vulnerables al cambio climático.
- Fortalecer el Sistema Nacional de Extensión -SNER-, en el marco del Sistema Nacional de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, para brindar asistencia técnica en diferentes temáticas requeridas para desarrollar agricultura sostenible y adaptada al cambio climático.

- Brindar asistencia técnica a productores agrícolas⁴⁰ y pecuarios para la implementación de prácticas de adaptación, agricultura sostenible adaptada al clima y conservación de agua y suelo, incluyendo el desarrollo de proyectos de riego eficientes.
 - Incentivar y desarrollar prácticas productivas climáticamente inteligentes y apropiadas a nivel local, con acompañamiento y asistencia técnica.
- Desarrollar un sistema de alerta temprana de eventos climáticos extremos, en seguridad alimentaria y nutricional, pronósticos de cosechas y para zonas agrícolas vulnerables.
 - Desarrollar planes de contingencia y prevención que minimicen las pérdidas agropecuarias derivadas de la variabilidad climática, incluyendo acciones para prevenir y solventar la crisis alimentaria durante las emergencias.
 - Diseñar e implementar un programa de seguros agropecuarios para pequeños y medianos productores.
 - Promoción de la gestión ambiental integral y buenas prácticas agropecuarias en todos los niveles. Incluye la implementación de buenas prácticas para el manejo pre y post cosecha (granos básicos).
 - Diseñar e implementar programas de producción de especies agropecuarias criollas y mejoradas, tolerantes a efectos del cambio climático, con alto valor nutritivo para incorporarlo a la dieta familiar.
 - Implementar bancos comunitarios de semilla criolla (maíz, frijol, otros).
 - Fomentar la utilización de semillas criollas y semillas mejoradas (para suelos degradados) y evaluar las sinergias.
 - Identificación e implementación de agrocadenas de valor que permitan transitar de una agricultura de subsistencia hacia una agricultura sostenible en productos tradicionales y no tradicionales.
 - Promover el establecimiento de sistemas agroforestales, principalmente en las zonas afectadas recurrentemente, por efectos del cambio climático.
 - Crear y establecer mecanismos que aseguren la producción agropecuaria, así como programas de inversión para producción agrícola y acceso al financiamiento.

8.4.5. Fortalecimiento institucional y de la participación ciudadana

La implementación de las acciones del Plan Departamental de Adaptación al cambio climático requiere de condiciones mínimas de gobernanza, así lo explica el MARN (2018), refiriéndose a la implementación de mecanismos de conservación eficientes, “desarrollar procesos de gobernanza de acuerdo con las necesidades de la población y para su beneficio, que incluye arreglos para la toma de decisiones, arreglos institucionales (tanto formales como locales) y el reconocimiento a los procesos de autogestión comunitaria de recursos naturales o de institucionalidad local”. (MARN/PNUD, 2018)

⁴⁰ Implementando buenas prácticas agrícolas, así como, minimizar acciones para las fronteras agrícolas.

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza y The Nature Conservancy (CATIE/TNC, 2013), incluyen cuatro ámbitos para “construir un ambiente favorable que facilite la implementación de las estrategias de adaptación recomendadas para los sistemas sociales y naturales” para la zona caribe de Guatemala, Belice y Honduras. Estos ámbitos se refieren a: marco Institucional; capacidad financiera de los gobiernos e instituciones; conocimiento e información; y bienestar humano. La organización de las acciones priorizadas de esta estrategia, de carácter transversal, considera estos ámbitos, incluyendo algunos aspectos considerados en el documento en mención.

Marco institucional

- Implementación intersectorial de la Política y plan de acción nacional de adaptación y mitigación al cambio climático.
- Fortalecer la coordinación desde el gobierno central y gobiernos locales.
- Formulación, implementación y evaluación de planes de desarrollo con enfoque de adaptación a nivel municipal y comunitario.
- Coordinación de las diferentes unidades municipales (DMP, UGAM, entre otros) para implementar el ordenamiento del territorio.
- Fortalecimiento de capacidades para el personal gubernamental y sectores relacionados sobre cambio climático y estrategias de adaptación.
- Organizar espacios de intercambio entre instituciones gubernamentales y sociedad civil para el fortalecimiento sobre información de acciones de adaptación al cambio climático.
- Realizar la coordinación y gestión intersectorial para la implementación y sostenibilidad del plan desde la comisión de ambiente del Consejo Departamental de Desarrollo –COODEDE-.
- Fortalecer a las organizaciones de mujeres y las estructuras de participación de mujeres en espacios organizativos y sobre la problemática del cambio climático y su impacto, para que formen parte en los mecanismos de adaptación al cambio climático.
- Reconocer, promover y aplicar derechos y prácticas consuetudinarias en el manejo de recursos naturales y la biodiversidad.
- Fortalecer los procesos vinculados a la certeza jurídica de tierras comunales.
- Fortalecer al INAB, CONAP, municipalidades y organizaciones locales para acceder, implementar y monitorear incentivos de conservación y restauración.
- Fortalecer las acciones de investigación científica de la academia (CUNORI) con aportes de otras instituciones para enriquecer la transferencia del conocimiento.
- Fortalecimiento de la gestión Forestal Municipal y Comunal a través de la capacitación y extensión forestal.
- Coordinar e implementar a través de la DMM huertos comunales y familiares para fortalecer la seguridad alimentaria.

Capacidad financiera de los gobiernos e instituciones

- Programar Fondos para:
 - Atender crisis derivadas de cambios en el clima a nivel departamental.
 - Reubicación o reconstrucción de infraestructura y comunidades del departamento de Chiquimula.
 - Generar monitoreo e investigación de los efectos e impactos del cambio climático en el departamento.

- Construir o fortalecer capacidades institucionales y locales para adaptarse al cambio climático.
- Conservar los sistemas naturales del departamento.

Conocimiento e información

- Desarrollo de sistemas de monitoreo climático a nivel departamental.
- Comunicación y utilización de la información generadas por los sistemas de información globales y nacionales.
- Monitorear los impactos climáticos en los sistemas naturales, agricultura y ganadería, en general medios de vida de la población vulnerable del departamento. Registro de su costo económico.
- Implementar mecanismos que permitan el acceso a la información y al conocimiento sobre los eventos climáticos generados por el INSIVUMEH.
- Diseñar e implementar campañas de difusión del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático, con el objetivo de sensibilizar a los diferentes actores locales, para que se apropien del contenido de éste y participen en su implementación.
- Implementar mecanismos de información y socialización sobre el cambio climático y el uso de los suelos a nivel de comunidades.
- Fomentar espacios de intercambio de buenas prácticas de adaptación al cambio climático, tanto en comunidades como en corporaciones municipales.
- Desarrollar líneas de investigación, aplicables al departamento, tomando como referencia lo establecido en políticas, planes institucionales, agendas institucionales y el Plan Nacional de Desarrollo, específicamente lo priorizado en la Ley y política de Cambio Climático sobre el tema de adaptación.
- Implementar programas de investigación y transferencia de tecnología en el sector agropecuario, que incluya el empleo de prácticas productivas indígenas y locales ancestrales.
- Implementar investigación científica y conocimiento locales en áreas de importancia biológica, que incluya ecosistemas asociados para mantener su funcionalidad y lineamientos para implementar mecanismos de restauración ecológica.
- Realizar estudios de adaptación de los principales cultivos subutilizados (tradicionales), así como aquellos con potencial de adaptación, de acuerdo con la cultura local y de consumo.
- Realizar diagnósticos sobre la caracterización de las áreas de recarga hídrica del departamento.

Bienestar humano

- Diversificar las fuentes de ingreso de la población que actualmente depende de la agricultura de subsistencia.
- Contar con un plan de respuesta departamental considerando los eventos climáticos de mayor exposición.
- Existe la infraestructura de salud, educación y servicios básicos (agua y saneamiento) readecuados o construidos tomando en cuenta los efectos del cambio climático.
- Desarrollar sistemas de alerta temprana en cada municipio.

8.4.6. Seguimiento y evaluación

En el capítulo 10 de este documento se desarrollará, de manera descriptiva, los elementos metodológicos generales que sirvan de insumos para los implementadores del Plan, lo cual permita generar evidencia para mejorar su gestión estratégica y operativa. Los recursos económicos y las capacidades técnicas serán fundamentales para implementar procesos de seguimiento y evaluación, considerando que se necesita información desagregada, para dar seguimiento a los resultados y evaluar los impactos de la implementación del Plan en la población vulnerable.

Sin embargo, las actividades fundamentales para cumplir con esta estrategia son las siguientes:

- Definición del o los responsables de la conducción de los procesos de evaluación.
- Realizar los ajustes a los mecanismos de registro e información de las entidades responsables de la implementación del plan, para facilitar la recolección de evidencias para seguimiento y evaluación.
- Realizar auditoría social a la implementación y evaluación del plan.
- Organizar los procesos de evaluación quinquenal del plan.

9. MARCO PROGRAMÁTICO

El marco programático del plan de adaptación al cambio climático del departamento de Chiquimula está integrado por ocho estrategias que están orientadas a mejorar la gestión de los recursos naturales, promover la aplicación de instrumentos para la planificación territorial que permita contar con infraestructura social vital y estratégica menos expuesta y de calidad. También, la implementación de sistemas productivos resilientes, contar con resultados de investigación y sistematización de conocimientos locales para orientar procesos de innovación productiva, fortalecer capacidades institucionales y fomentar la participación ciudadana, además de gestionar de forma estratégica y operativa el presente plan con los detalles requeridos en el marco metodológico y considerando los resultados e indicadores.

Los sistemas naturales considerados en el plan están constituidos, principalmente, por bosque de pino-encino, arbustal espinoso del valle del Motagua, bosque seco, Bosque montano y bosques de galería (CONAP, 2008); además, los diferentes humedales del departamento (CONAP, 2001).

En los análisis de “escenario futuro” de los planes de desarrollo municipal y ordenamiento territorial del departamento se incluyen metas municipales al año 2032. Para la gestión de recursos naturales se incluyen resultados sobre: incremento de cobertura forestal, mantener la cobertura forestal bajo sistemas agroforestales sostenibles, gestión de áreas protegidas, reducción de incendios forestales, prevención y reducción de plagas forestales, aumento de proyectos con incentivos forestales, implementación de programas de pago por servicios ambientales, reducción de ilícitos forestales y reducción de consumo de leña, entre otros.

Con relación a los sistemas sociales, el plan considera la infraestructura socio vital y estratégica, la agricultura de subsistencia y agricultura comercial, plantaciones forestales, sistemas agroforestales (incluyendo plantaciones de café) y sistemas de agua y saneamiento.

Como en el caso de sistemas naturales, en los planes de desarrollo municipal y ordenamiento territorial del departamento, también se incluyen metas al año 2032 vinculados a los sistemas sociales, entre los cuales se pueden mencionar: manejo de desechos sólidos, manejo de aguas residuales municipales, aplicación de normativas para el uso del suelo, reciclaje, implementación de planes de ordenamiento territorial, incremento de la cobertura de servicios de agua potable y saneamiento, reubicación de familias en riesgo, mejora en el rendimiento de cultivos de granos básicos, conservación de suelos, incremento de la superficie de cultivo de café, fomento a la producción de frutas (jocote, mango, tamarindo).

En las siguientes tablas se presentan el detalle, con una perspectiva de corto, mediano y largo plazo de los resultados, indicadores y metas de las estrategias definidas en este Plan.

Objetivo específico 1: Mejorar la gestión para el manejo sostenible y sustentable de los recursos del departamento, lo cual permita contar con ecosistemas recuperados, restaurados y funcionales.

Estrategia: Gestión sostenible de recursos naturales y conservación de la biodiversidad									
Resultado año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado (incluye año)	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
			2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Para el año 2050, al menos el 10.46 % del territorio departamental se mantiene con cobertura forestal.	Porcentaje de cobertura forestal departamental.	10.46% (INAB et. al., 2019)	≥ 10.46 % de cobertura forestal departamental.	≥ 10.46 % de cobertura forestal departamental.	≥ 10.46 % de cobertura forestal departamental.	≥ 10.46 % de cobertura forestal departamental.	≥ 10.46 % de cobertura forestal departamental.	≥ 10.46 % de cobertura forestal departamental.	15.1.1 Superficie forestal en proporción a la superficie total
Para el año 2050, al menos el 9.31 % del territorio departamental se encuentra declarada como área protegida, priorizando áreas de biodiversidad biológica con recargas hídricas.	Porcentaje del territorio departamental declarada como área protegida.	9.31% (CONAP, 2021)	≥ 9.31 % de territorio declarado como área protegida.	≥ 9.31 % de territorio declarado como área protegida.	≥ 9.31 % de territorio declarado como área protegida.	≥ 9.31 % de territorio declarado como área protegida.	≥ 9.31 % de territorio declarado como área protegida.	≥ 9.31 % de territorio declarado como área protegida.	15.1.2 Proporción de lugares importantes para la biodiversidad terrestre y del agua dulce incluidos en zonas protegidas, desglosada por tipo de ecosistema
Al año 2050, el porcentaje de suelo sobre utilizado en el departamento se ha reducido con relación al registro de referencia (línea base)	Reducción del porcentaje de sobre uso del suelo en el departamento.	57.21 % (MAGA, 2003)	< 57.21 % de reducción de sobre uso del suelo.	< 57.21 % de reducción de sobre uso del suelo.	< 57.21 % de reducción de sobre uso del suelo.	< 57.21 % de reducción de sobre uso del suelo.	< 57.21 % de reducción de sobre uso del suelo.	< 57.21 % de reducción de sobre uso del suelo.	15.3.1 Proporción de tierras degradadas en comparación con la superficie total

Estrategia: Gestión sostenible de recursos naturales y conservación de la biodiversidad									
Resultado año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado (incluye año)	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
			2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Para el año 2050, el índice de calidad de agua, en diferentes puntos de muestreo, para las principales fuentes de agua del departamento está en la categoría de buena a muy buena.	Índice de calidad de agua.	Sin información ⁴¹	Mala a regular calidad de agua.	Mala a regular calidad de agua.	Regular a buena calidad de agua.	Regular a buena calidad de agua.	Buena calidad de agua.	Buena calidad de agua.	6.3.2 Proporción de masas de agua de buena calidad

Fuente: Elaboración propia 2021 con base en: (INAB, 2019); (CONAP, 2021); (INE, 2018); (Aguirre, Maritza et. al, 2016).

Tabla 9.1. Acciones para la implementación de la estrategia gestión sostenible de los recursos naturales y conservación de la biodiversidad en el marco del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático de Chiquimula.

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
Para el año 2050, al menos el 10.46 % del territorio departamental se mantiene con cobertura forestal.	Fortalecer el acceso a incentivos forestales u otros mecanismos de conservación, que promuevan la protección de la cobertura forestal, manejo sostenible y	Número de proyectos de manejo de bosque natural para protección, desglosado por sexo.	En el período 2022-2025 los proyectos de manejo de bosque natural para protección se han incrementado tomando como referencia el registro 2019: 1,283 (INAB, 2019)	x	x	x	x	Informes del INAB	INAB	CONAP

⁴¹ No se identificó algún informe sobre índice de calidad de agua en el departamento de Chiquimula, por lo que para definir las categorías para el seguimiento de resultados se toma como referencia el informe de la aplicación del índice de calidad del agua en el Lago de Izabal (Aguirre, Maritza et. al, 2016).

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	restauración, como medidas para incrementar la capacidad adaptativa de los sistemas naturales del departamento.	Número de proyectos de manejo de bosque natural de producción, desglosado por sexo.	En el período 2022-2025 los proyectos de manejo de bosque natural de producción se han incrementado tomando como referencia el registro 2019: 15 proyectos (INAB, 2019)	x	x	x	x	Informes del INAB	INAB	CONAP
		Número de proyectos de reforestación (plantaciones), desglosado por sexo.	En el período 2022-2025 los proyectos de reforestación (plantaciones) se han incrementado tomando como referencia el registro 2019: 55 proyectos (INAB, 2019)	x	x	x	x	Informes del INAB	INAB	CONAP
	Restauración y manejo de ecosistemas forestales para rehabilitar y mejorar los servicios ecosistémicos como medios de vida de las comunidades, principalmente en las partes altas de las cuencas y en zonas de recarga hídrica.	Porcentaje del territorio departamental de muy alta y alta capacidad de captación y regulación hídrica en proceso de restauración.	Para el año 2025, al menos el 75 % del territorio departamental considerado como de muy alta y alta capacidad de captación y regulación hídrica en proceso de restauración. Estas dos categorías suman 19,126 ha en el departamento (INAB, 2004). Dato adicional: Restauración forestal de bosque pino encino en la reserva de biosfera Trifinio Fraternidad: finca Las Coronillas, ubicada en el municipio de Concepción las Minas, para la restauración de 110 hectáreas de bosque (Guatemala, 2020).				x	Informes del INAB	INAB	CONAP
	Acordar mecanismos de compensación ecológica a favor del mantenimiento de los bienes y servicios ecosistémicos del departamento, que involucre a empresas productoras de cultivos extensivos (café).	Mecanismo de compensación para el uso sostenible de la diversidad biológica y sus servicios ecosistémicos.	Al año 2025 se desarrollan programas de incentivos para el uso sostenible de la diversidad biológica y sus servicios ecosistémicos. Existe una sistematización de experiencia sobre la compensación de servicios ecosistémicos hídricos del bosque en el trifinio (Plan Trifinio, 2014), para Guatemala se incluye la experiencia en la microcuenca El Volcán, en el municipio de Esquipulas, Chiquimula.	x	x	x	x	Informe CONAP	CONAP	Maga
	Implementar y fortalecer regulaciones y alternativas económicas,	Criterios para la sostenibilidad	Al 2025 los principales criterios para garantizar la sostenibilidad del uso de la	x	x	x	x	Informe CONAP	CONAP	

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	con criterios técnicos y con base en análisis de ciclos productivos, que garanticen el uso sostenible de la diversidad biológica del departamento.	de la diversidad biológica.	diversidad biológica y sus servicios ecosistémicos se implementan.							
	Establecer plantaciones forestales con fines energéticos, en sitios de alta demanda de leña, de acuerdo con los contextos biofísicos y socioeconómicos de la población, considerando las salvaguardas ambientales y sociales.	Consumo total de leña en hogares (metros cúbicos)	Al 2025, el consumo total de leña en el departamento no supera el registro de referencia: 827,889.67 metros cúbicos por año (ENCOVI-WISDOW, 2016). En el PDM-OT (2018) de Jocotán se indica: Proporción de hogares que consumen leña Escenario actual: Un alto % de hogares con consumo excesivo de leña Escenario futuro (2032): Reducir el consumo de leña en el hogar.				x	Informe INAB	INAB	Municipalidades
	Fortalecer e implementar la estrategia interinstitucional de combate a la tala ilícita.	Delitos contra recursos forestales.	Al año 2025, se ha reducido los delitos contra recursos forestales, tomando como referencia el registro del año 2019: 12 denuncias (INE, 2019). En el PDM-OT (2019) de Concepción Las Minas se indica: Para el año 2032, se ha reducido en 65% el número de casos de tala ilegal en el territorio.				x	Informe INAB	INAB	DIPRONA PNC Ejercito
	Reducción de incendios forestales, aplicando el protocolo nacional de incendios forestales vigente (CONRED, 2020) o protocolos específicos definidos para áreas protegidas (CONAP, 2021). Fortalecer las unidades de gestión ambiental integradas para dar respuesta a la reducción de incendios forestales.	Área total de bosque afectada por incendios forestales.	En el período 2022-2025 el área forestal afectada por incendios forestales no supera el registro del año 2019: 1,081 ha. (INE, 2019). Para San José La Arada y San Juan Ermita, en su respectivo PDM-OT, se establece como meta al 2032: "no hay pérdidas por incendios forestales". En el PDM-OT (2018) de Jocotán se indica: Área forestal devastada por incendios por año/Escenario actual: 5 caballerías (2016)/Escenario futuro (2032): Reducir. Porcentaje de agricultores que realizan prácticas de rosas/Escenario actual: Alto	x	x	x	x	Reportes SIPECIF/CONRED	SIPECIF/CONRED UGAM	CONAP, INAB

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
			porcentaje de agricultores hacen rosas/ Escenario futuro (2032): Reducir el porcentaje de agricultores hacen práctica de rosas en áreas de cultivo. En el PDM-OT (2019) de Camotán se indica: Meta municipal: Para el año 2032, se ha reducido en un 75% el número de incendios forestales en el territorio.							
Para el año 2050, al menos el 9.31 % del territorio departamental se encuentra declarada área protegida.	Manejo y conservación de los ecosistemas estratégicos del departamento para reducir su vulnerabilidad y fortalecer su adaptación a la variabilidad y cambio climático, incluyendo mecanismos que permitan evaluar su efectividad.	Nivel de efectividad de manejo en áreas protegidas	Para el año 2025, superar los 550 puntos el nivel de efectividad de manejo de las áreas protegidas del departamento				x	Informe de efectividad de manejo	CONAP	Coadministradores de áreas protegidas
		Protocolos de restauración	Al 2025. se implementan los protocolos de restauración de la diversidad biológica desarrollados para ecosistemas estratégicos del departamento. En el PDM-OT (2018) de Jocotán se indica: Área forestal afectada por gorgojo del pino Escenario actual: Área afectada por gorgojo Escenario futuro (2032): Prevenir-Reducir.	x	x	x	x	Informe del CONAP	INAB	INAB

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	Aumentar la superficie bajo regímenes de protección y manejo sostenible, priorizando aquellos ecosistemas escasamente representados en las áreas protegidas del departamento.	Número de áreas protegidas.	<p>Para el año 2025 se consolida la red de áreas protegidas del departamento, lo cual garantiza la representatividad y conectividad de los sistemas naturales estratégicos del departamento. Se toma como referencia las 1 área protegida reportadas por el CONAP en el año 2021.</p> <p>Para San José La Arada y San Juan Ermita, en su respectivo PDM-OT, se establece como meta al 2032: declarar 5,000 ha de bosque en áreas protegidas (zonas de recarga hídrica). En el PDM-OT (2018) de Esquipulas se indica: Áreas protegidas 14,742 ha (zonas de recarga hídrica...etc.). En el año 2006, en el marco del proyecto triffinio se hizo una propuesta de corredor biológico en el departamento de Chiquimula, específicamente en el "área que comprende la Cordillera de Las Cebollas, la cual ha sido identificado como sitio de mayor interconexión ecológica entre el APTM y el Volcán Quetzaltepeque" (Nathan Frey, 2006).</p>				x	Reporte del CONAP	CONAP Municipalidades	Coadministradores de áreas protegidas
Al año 2050, el porcentaje de suelo sobre utilizado en el departamento se ha reducido con relación al registro de referencia (línea base).	Implementar prácticas de conservación de suelos en áreas de mayor vulnerabilidad.	Superficie con implementación de prácticas y estructuras para la conservación de suelos.	<p>Al año 2025, se han incrementado 10% Ha de superficie (con relación a la línea de base) con implementación de prácticas y estructuras para la conservación de suelos en el departamento.</p> <p>Meta MAGA nacional: al año 2026, se han incrementado 19,436 Ha de superficie con implementación de prácticas y estructuras para la conservación de suelos. (Línea Base Ministerial Año 2020: 114.75 Ha con prácticas y estructuras para la conservación de suelos).</p>				x	Reporte SIPSE/MAGA	MAGA	Municipalidades

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
Para el año 2050, el índice de calidad de agua, en diferentes puntos de muestreo, para las principales fuentes de agua del departamento está en la categoría de buena a muy buena.	Formular e implementar de planes de manejo de microcuenca (usando la metodología de delimitación de cuencas de Pfafstetter).	Planes de manejo de microcuenca implementados.	Al año 2025, se han implementan planes de manejo de microcuencas, priorizados de acuerdo con los Planes de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial vigentes. En el marco del Plan Trifinio existe experiencia en el monitoreo ambiental en zonas de recarga hídrica a nivel de microcuencas, específicamente en la microcuenca de Carcaj del municipio de San Juan Ermita (Plan Trifinio, 2016). Además, en esta microcuenca se sistematizó la experiencia de implementación de sistemas agroforestales, específicamente en las comunidades Quequesque, Roblarcito y Matasano (Plan Trifinio, 2014)				x	Reporte SIPSE/MAGA	MAGA	Municipalidades

Fuente: Elaboración propia 2021 con base en: (COMUDE Jocotán, 2018); (COMUDE Esquipulas, 2018); (COMUDE San Jacinto, 2018); (INAB, 2019); (INE, 2018); (Guatemala, 2020); (CONAP, 2012); (Plan Trifinio, 2014); (INE, s.f.); (INE, 2019 Gestión de riesgos); (COMUDE Concepción Las Minas, 2019); (CONADUR, 2014); (COMUDE San José La Arada, 2018); (Frey, Nathan, 2006) (CONAP, 2021); (MAGA, 2021); (Guatemala, 2018); (Plan Trifinio, 2016).

Objetivo específico 2: Aplicar instrumentos de planificación territorial y estrategias de infraestructura social para el desarrollo económico, resiliente al cambio climático

Estrategia: Infraestructura resiliente al cambio climático.										
Resultado año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado (incluye año)	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye	
			2025	2030	2035	2040	2045	2050		
Al 2050, la infraestructura social vital y estratégica afectada por eventos climáticos extremos se ha reducido con relación al registro de referencia (línea base).	Viviendas afectadas (en riesgo, con daño leve, con daño moderado, con daño severo) por incidentes ocurridos en el departamento.	107 viviendas (INE, 2020)	< 107 viviendas	< 107 viviendas	< 107 viviendas	< 107 viviendas	< 107 viviendas	< 107 viviendas	< 107 viviendas	11.5.2 Pérdidas económicas directas en relación con el PIB mundial, daños en la infraestructura esencial y número de interrupciones de los servicios básicos atribuidos a desastres
	Red de agua afectados (afectado, destruido) por incidentes ocurridos en el departamento.	0 red de agua (INE, 2020)	0 red de agua	0 red de agua	0 red de agua	0 red de agua	0 red de agua	0 red de agua	0 red de agua	
	Red de alcantarillado afectados (afectado, destruido) por incidentes ocurridos en el departamento.	0 red de alcantarillado (INE, 2020)	0 red de alcantarillado	0 red de alcantarillado	0 red de alcantarillado	0 red de alcantarillado	0 red de alcantarillado	0 red de alcantarillado	0 red de alcantarillado	
	Escuelas afectadas (afectado, destruido) por incidentes ocurridos en el departamento.	40 escuelas (INE, 2020)	< 40 escuelas	< 40 escuelas	< 40 escuelas	< 40 escuelas	< 40 escuelas	< 40 escuelas	< 40 escuelas	
	Número de centros de salud afectados (con alguna afección, con daños moderados, destruidos) por incidentes ocurridos en el departamento.	0 centros de salud (SEGEPLAN, 2021)	0 centros de salud	0 centros de salud	0 centros de salud	0 centros de salud	0 centros de salud	0 centros de salud	0 centros de salud	
	Tramo carretero afectados (afectado, destruido) por incidentes ocurridos en el departamento.	33 tramos carreteros (INE, 2020)	< 33 tramos carreteros	< 33 tramos carreteros	< 33 tramos carreteros	< 33 tramos carreteros	< 33 tramos carreteros	< 33 tramos carreteros	< 33 tramos carreteros	
	Puente afectados (afectado, destruido) por incidentes ocurridos en el departamento.	13 puentes (INE, 2020)	< 13 puentes	< 13 puentes	< 13 puentes	< 13 puentes	< 13 puentes	< 13 puentes	< 13 puentes	

Estrategia: Mejorar el acceso y la cobertura de los servicios básicos									
Resultado año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado (incluye año)	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
			2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Al año 2050, se mantiene el acceso universal a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable para la población del departamento.	Proporción de la población del departamento de Chiquimula con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable.	73.2 % (ENCOVI, 2014) El PMD-OT (2018) de Jocotán establece: % de hogares con servicio de agua potable domiciliar Escenario actual: 72.92% Escenario futuro (2032): 95%	> 91.63 % de hogares con servicio de agua potable domiciliar.	100% de hogares con agua potable domiciliar.	100% de hogares con servicio de agua potable domiciliar.	100% de hogares con servicio de agua potable domiciliar.	100% de hogares con servicio de agua potable domiciliar.	100% de hogares con servicio de agua potable domiciliar.	6.1.1 Proporción de la población que utiliza servicios de suministro de agua potable gestionados sin riesgos
Al año 2050, se mantiene el acceso universal a servicios de saneamiento mejorado para la población del departamento.	Proporción de la población del departamento de Chiquimula con acceso a servicios de saneamiento mejorados.	51.7 % (ENCOVI, 2014)	> 84.91 % Acceso a servicios de saneamiento mejorados.	100% Acceso a servicios de saneamiento mejorados.	100% Acceso a servicios de saneamiento mejorados.	100% Acceso a servicios de saneamiento mejorados.	100% Acceso a servicios de saneamiento mejorados.	100% Acceso a servicios de saneamiento mejorados.	6.2.1 Proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento gestionados sin riesgos, incluidas instalaciones para el lavado de manos con agua y jabón
Al año 2050, el 100 % de municipios del departamento alcanzan la categoría "alto" de la gestión de aguas pluviales y aguas residuales del ranking municipal.	Recolección de aguas pluviales y residuales, y tratamiento de aguas residuales.	medio bajo (Ranking municipal, 2018)	Alcance de categoría medio	Alcance de categoría medio	Alcance de categoría medio alto	Alcance de categoría medio alto	Alcance de categoría alto	Alcance de categoría alto	6.3.1 Proporción de aguas residuales tratadas de manera adecuada
Al año 2050, la generación total de desechos sólidos municipales domiciliarios no supera el registro de referencia (línea base).	Generación total de desechos sólidos municipales domiciliarios.	77,128.30 toneladas (INE, 2019)	< 77,128.30 toneladas	< 77,128.30 toneladas	< 77,128.30 toneladas	< 77,128.30 toneladas	< 77,128.30 toneladas	< 77,128.30 toneladas	11.6.1 Proporción de desechos sólidos urbanos recogidos periódicamente y con una descarga final adecuada respecto del total de desechos sólidos urbanos generados, desglosada por ciudad
Al año 2050, en el departamento el promedio de años	Promedio de años de estudio a partir de los 15 años.	5.1 años (INE, 2018)	> a 5.1 años	> a 6.3 años	> a 6.3 años	> a 8.1 años	> a 8.1 años	> a 8.1 años	4.3.1 Tasa de participación de los jóvenes y adultos en la

Estrategia: Mejorar el acceso y la cobertura de los servicios básicos										
Resultado año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado (incluye año)	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye	
			2025	2030	2035	2040	2045	2050		
de estudio a partir de 15 años es superior a los 8.1										enseñanza y formación académica y no académica en los últimos 12 meses, desglosada por sexo
Al año 2050, las principales determinantes relacionados a la cobertura de salud mejoran de acuerdo con los estándares o normas establecidas. En los PDM-OT vigentes, la mayoría de los municipios se refieren al tema de salud en los siguientes términos: al 2032, el 100% de la población del municipio de [...], es atendida satisfactoriamente, recibiendo atención de calidad [...]	Densidad de médicos por habitante.	4 médicos del MSPAS por 10,000 habitantes (registro del año 2014)	> 6 médicos del MSPAS por cada 10,000 habitantes	> 8 médicos del MSPAS por cada 10,000 habitantes	> 8 médicos del MSPAS por cada 10,000 habitantes	> 8 médicos del MSPAS por cada 10,000 habitantes	> 8 médicos del MSPAS por cada 10,000 habitantes	> 8 médicos del MSPAS por cada 10,000 habitantes	> 8 médicos del MSPAS por cada 10,000 habitantes	3.8.1 Cobertura de los servicios de salud esenciales (definida como la cobertura media de los servicios esenciales entre la población general y los más desfavorecidos, calculada a partir de intervenciones trazadoras como las relacionadas con la salud reproductiva, materna, neonatal e infantil, las enfermedades infecciosas, las enfermedades no transmisibles y la capacidad de los servicios y el acceso a ellos)
	Disponibilidad de Puestos de Salud.	brecha proporcional de 66 % a 100 %: baja disponibilidad (registro del año 2016)	alta disponibilidad	alta disponibilidad	alta disponibilidad	alta disponibilidad	alta disponibilidad	alta disponibilidad	alta disponibilidad	
	Disponibilidad de Centros de salud.	brecha proporcional entre 46 % y 60 %: mediana disponibilidad (registro del año 2016)	alta disponibilidad	alta disponibilidad	alta disponibilidad	alta disponibilidad	alta disponibilidad	alta disponibilidad	alta disponibilidad	
	Razón de camas censables por 1,000 habitantes.	0.41 camas por 1,000 habitantes (MSPAS, 2012)	1 cama por 1,000 habitantes	1 cama por 1,000 habitantes	1 cama por 1,000 habitantes	1 cama por 1,000 habitantes	1 cama por 1,000 habitantes	1 cama por 1,000 habitantes	1 cama por 1,000 habitantes	

Fuente: Elaboración propia 2021 con base en: (INE, 2020); (Guatemala, 2021); (INE, 2014); (COMUDE San José La Arada, 2018); (COMUDE San Juan Ermita, 2018); (COMUDE Jocotán, 2018); (COMUDE Esquipulas, 2018); (COMUDE Quetzaltepeque, 2020); (SEGEPLAN, 2019); (INE, 2019); (INE, 2018 Censo); (MSPAS, 2018); (MSPAS, 2012).

Tabla 9.2. Acciones para la implementación de la estrategia sobre la infraestructura adaptada y resiliente al cambio climático y a la estrategia para mejorar el acceso y la cobertura de los servicios básico, de educación y de salud en el marco del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático de Chiquimula.

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
Al 2050, la infraestructura social vital y estratégica afectada por eventos climáticos extremos se ha reducido con relación al registro de referencia (línea base).	Elaborar e implementar las normativas y regulaciones requeridas para la implementación de los planes de desarrollo municipal y ordenamiento territorial. Implementar y evaluar los planes de desarrollo municipal y ordenamiento territorial.	Acciones para la gestión ordenada del territorio	Al año 2025, el 100 % de municipios del departamento alcanzan o superan la categoría medio bajo del indicador "acciones para la gestión ordenada del territorio", tomando como referencia el registro del "Ranking municipal 2018".				x	Ranking municipal POM-OT	Municipalidad	SEGEPLAN COMRED
	Elaborar o actualizar reglamentos municipales de construcción, tomando como referencia los estándares y regulaciones de construcción establecidos.	Reglamentos municipales de construcción.	En el año 2023, el 100 % de municipios del departamento actualizan o elaboran su respectivo reglamento municipal de construcción con estándares y regulaciones para la adaptación al cambio climático. En el PDM-OT vigente de Esquipulas se establece como meta municipal: mejorar los índices de gestión municipal, habiendo definido lineamientos y directrices para usos adecuados del suelo en el área urbana.	x				Acta de concejo municipal	Municipalidad	
	Aplicar estándares y regulaciones de construcción y mantenimiento para la infraestructura social-vital y estratégica, considerando los sistemas propios y locales de construcción culturalmente apropiados. Desarrollar mecanismos de verificación de la inclusión de estándares de construcción de	Gestión de riesgo en la formulación de proyectos derivados de la planificación operativa anual.	Al año 2025 el 100 % de municipios del departamento alcanzan o superan la categoría medio bajo del indicador "Gestión de riesgo en la formulación de proyectos derivados de la planificación operativa anual", tomando como referencia el registro del "Ranking municipal 2018".				x	Ranking municipal Plan de gestión de riesgo	Municipalidad	SEGEPLAN

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	infraestructura social-vital y estratégica en el ciclo de proyectos.									
	Desarrollar e implementar planes de contingencia, por tipo de evento extremo, enfocados a la infraestructura social-vital y estratégica.	Plan de contingencia municipal	Al 2025 los municipios implementan y evalúan sus planes de contingencia, por tipo de evento extremo, de acuerdo con los lineamientos de la SECONRED.	X	X	X	X	Informes de la SECONRED Plan de gestión de riesgo	SECONRED	Municipalidades
	Aplicar metodologías para la recopilación y análisis de la información para la estimación de índices de vulnerabilidad municipal, como complemento al contenido de los planes de desarrollo municipal y ordenamiento territorial vigentes.	Análisis de vulnerabilidad climática municipal.	Al año 2025, los once municipios del departamento de Chiquimula cuentan con su respectivo análisis de vulnerabilidad climática municipal, y la información fortalece las normas municipales requeridas para fortalecer la resiliencia de la población ante el cambio climático.				X	Informe del MARN	MARN	Municipalidades
	Desarrollo de mecanismos de transferencia de riesgo para infraestructura socio-vital y estratégico (seguros, reaseguros, fianzas y pagos por daños) que permitan contar con disponibilidad financiera para rehabilitar la infraestructura dañada en el Departamento.	Mecanismo de transferencias de riesgo para infraestructura socio-vital y estratégico.	Al año 2025, se desarrollan mecanismo de transferencias de riesgo para infraestructura socio-vital y estratégico.	X	X	X	X	Reglamento	MARN	
	A nivel de cuenca, implementar tecnología adaptativa ante el cambio climático (barreras vivas, infraestructura verde y gris)	Número de proyectos de manejo de regeneración natural.	En el período 2022-2025 los proyectos de regeneración natural se han incrementado tomando como referencia el registro 2019: 0 proyecto (INAB, 2019).	X	X	X	X	Informes del INAB	INAB	CONAP

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	para reducir daños y pérdidas ambientales. Implementar corredores biológicos para fortalecer la conservación, restauración y manejo de la biodiversidad, incluyendo bosques de galería para reducir la sedimentación, erosión y para la prevención de inundaciones en zonas con potencial agropecuario.	Número de proyectos de restauración de tierras forestales degradadas.	En el período 2022-2025 los proyectos de restauración de tierras forestales degradadas se han incrementado tomando como referencia el registro 2019: 2 proyectos (INAB, 2019)	X	x	x	x	Informes del INAB	INAB	CONAP
	Restauración de bosques por medio de plantaciones forestales con fines de producción, involucrando a grupos organizados a nivel comunal y pueblos indígenas. Estas acciones deberán considerar las salvaguardas ambientales y sociales.	Número de proyectos de sistemas agroforestales.	En el período 2022-2025 los proyectos de sistema agroforestal 2019: 890 proyectos En el PDM-OT vigente de Esquipulas se establece: Al 2032, mantener la cobertura forestal bajo sistemas agroforestales sostenibles 2,938 ha.	X	x	x	x	Informes del INAB Informes UGAM	INAB	CONAP Municipalidad
	Sistematizar información oportuna a nivel local y municipal, pertinente y de calidad, para la evaluación de daños y pérdidas ante la ocurrencia de eventos adversos que afecten la infraestructura social-vital y estratégica, lo cual que permita la gestión de recursos para atender situaciones de emergencia y la reconstrucción.	Sistematización de información local, oportuna y de calidad, sobre daños y pérdidas causadas por eventos extremos.	Al año 2025, se consolida la coordinación interinstitucional para sistematizar información para estimar daños y pérdidas, a nivel municipal, causados por eventos climáticos extremos, de acuerdo con la metodología DALA de la CEPAL.				x	Informe del responsable sectorial	SEGEPLAN	Municipalidades e instituciones con rectoría sectorial
Al año 2050, se mantiene el acceso universal a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable para la	Planificar y desarrollar infraestructura para el abastecimiento de agua para consumo humano, de acuerdo con el contexto biofísico y socioeconómico, incluyendo, cuando aplique,	Sistemas para el abastecimiento de agua para consumo humano funcionando eficientemente.	En el año 2025, el 100 % de sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano del departamento funcionan de acuerdo con lo establecido en la norma correspondiente.				x	Informes de vigilancia de calidad del agua Informes del MSPAS Informe departamental	MSPAS	Municipalidad

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
población del departamento	tecnologías no convencionales para abastecimiento de agua para consumo humano (por ejemplo, cosecha de agua)							de agua municipal		
		Calidad del servicio público de agua	Al año 2025, el 100 % de municipios del departamento alcanzan o superan la categoría medio del indicador "calidad del servicio público de agua", tomando como referencia el registro del " Ranking municipal 2018".				x	Ranking municipal	municipalidad	SEGEPLAN
		Tecnologías no convencionales para abastecimiento de agua para consumo humano	Al año 2025, las comunidades y población vulnerable a los efectos de eventos climáticos extremos cuentan con alternativas, de tecnología no convencional, para el abastecimiento de agua para consumo humano.	x	x	x	x	Informes municipales	municipalidad	Instancias gubernamentales con rectoría sectorial
	Protección de fuentes de agua a través de programas de reforestación para la sostenibilidad de los recursos naturales renovables.	superficie reforestada (ha.).	Al año 2025, las principales fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano del municipio tienen áreas forestales de protección, según los criterios establecidos por el MAGA.				x	Reporte SIPSE/MAGA	MAGA CONAP MARN	Municipalidad INAB
	Establecer y mantener plantas de tratamiento de agua potable en sitios prioritarios a nivel municipal.	Plantas de tratamiento de agua potable.	Al año 2025 los sistemas de abastecimiento de agua potable del municipio cuentan con su respectiva planta de tratamiento de potabilización.				x	Reportes SIVIAGUA/MSPAS	municipalidad	SEGEPLAN
	Implementar programas sobre prácticas en el manejo del agua segura, higiene en el hogar y saneamiento a nivel familiar y comunitario.	Número de mujeres con capacitación y asesoría técnica para la implementación de buenas prácticas del hogar y el aprovechamiento de productos agropecuarios.	Al 2025 la población vulnerable del departamento es atendida para implementar buenas prácticas del hogar y el aprovechamiento de productos agropecuarios.	x	x	x	x	Reporte SIPSE/MAGA	MAGA	Municipalidad SESAN
		Número de madre de niño y niña menor de 5 años que recibe consejería sobre prácticas para el cuidado infantil	Al 2025, el 100% de hogares del departamento con niñas y niños menores de cinco años reciben consejería sobre prácticas para el cuidado infantil.	x	x	x	x	Informe MSPAS Informe MINEDUC	MSPAS	Municipalidad MINEDUC SESAN

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
Al año 2050, se mantiene el acceso universal a servicios de saneamiento mejorado para la población del departamento.	Planificar y desarrollar infraestructura para el saneamiento básico, de acuerdo con el contexto biofísico y socioeconómico.	Sistemas de saneamiento básico funcionando eficientemente.	En el año 2025, más del 50 % de sistemas de saneamiento básico en viviendas del departamento funcionan de acuerdo a lo establecido en la norma correspondiente				x	Informes del MARN	MARN	Municipalidad
	Diseñar e implementar alternativas apropiadas para el tratamiento de aguas residuales.	Tecnologías no convencionales para el tratamiento básico de aguas residuales.	Al año 2025, las comunidades y población vulnerable a los efectos de eventos climáticos extremos cuentan con alternativas, de tecnología no convencional, para el tratamiento básico de aguas residuales.	x	x	x	x	Informes municipales	Municipalidad MAGA	Instancias gubernamentales con rectoría sectorial
Al año 2050, el 100 % de municipios del departamento alcanzan la categoría "alto" de la gestión de aguas pluviales y aguas residuales del ranking municipal.	Planificar y desarrollar infraestructura para el tratamiento de aguas residuales, de acuerdo con el contexto biofísico y socioeconómico.	Plantas de tratamiento de aguas residuales funcionando eficientemente.	En el año 2025, más del 75 % de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales funcionan de acuerdo a lo establecido en la norma correspondiente.				x	Informes del MARN	MARN	Municipalidad
Al año 2050, la generación total de desechos sólidos municipales domiciliarios no supera el registro de referencia (línea base).	Fortalecer o establecer iniciativas municipales para el manejo adecuado de los desechos y residuos sólidos, así como la reducción del consumo de plásticos y desechables, con participación comunitaria incluyente.	Cobertura y calidad de la gestión de desechos sólidos.	Al año 2025, el 100 % de municipios del departamento alcanzan o superan la categoría medio bajo del indicador "cobertura y calidad de la gestión de desechos sólidos", de acuerdo con el registro del "Ranking municipal 2018".				x	Ranking municipal	Municipalidad	SEGEPLAN
Al año 2050, en el departamento el promedio de años de estudio a partir de 15 años es superior a los 8.1	Mejorar el acceso a los servicios educativos: i) ampliar y mejorar la infraestructura educativa tomando en cuenta el cambio climático, para diseñarlas de forma resiliente; ii) ampliar la cobertura educativa en todos los niveles, con particular atención a la inclusión de niñas, adolescentes y mujeres jóvenes; iii) mejorar la cobertura del programa de	Monto vigente de proyectos de inversión pública del sector educación.	Al 2025, el monto vigente de proyectos de inversión pública del sector de educación en el departamento es superior al registro de referencia. Monto vigente de proyectos de inversión pública del sector educación en el año 2020: Q. 57,260,721.00				x	Informe del sistema de inversión pública	SEGEPLAN	MINEDUC
		Monto ejecutado de proyectos de inversión pública del sector educación.	Al 2025, el monto ejecutado de proyectos de inversión pública del sector de educación en el departamento es superior al registro de referencia. Monto ejecutado de proyectos de				x	Informe del sistema de inversión pública	SEGEPLAN	MINEDUC

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	alfabetización en el departamento.		inversión pública del sector educación en el año 2020: Q.34,205,658.00.							
		Tasa neta de cobertura en nivel preprimaria.	Al año 2025, en el departamento se alcanza un tasa neta de cobertura en el nivel preprimario de 82.22 %; tomando como referencia el dato estimado en el año 2019: 60.89 % (MINEDUC, 2019). Nueve municipios del departamento tienen metas establecidas de este indicador para el año 2024 y 2032 (Ver PDM-OT vigentes).				x	Anuario estadístico MINEDUC	MINEDUC	
		Tasa neta de cobertura en nivel primaria.	Al año 2025, en el departamento se alcanza un tasa neta de cobertura en el nivel primario del 100 %; tomando como referencia el dato estimado en el año 2019: 91.37 % (MINEDUC, 2019). Nueve municipios del departamento tienen metas establecidas de este indicador para el año 2024 y 2032 (Ver PDM-OT vigentes).				x	Anuario estadístico MINEDUC	MINEDUC	
		Tasa neta de cobertura en nivel básico.	Al año 2025, en el departamento se alcanza un tasa neta de cobertura en el nivel básico de 69.75 %; tomando como referencia el dato estimado en el año 2019: 33.45 % (MINEDUC, 2019). Nueve municipios del departamento tienen metas establecidas de este indicador para el año 2024 y 2032 (Ver PDM-OT vigentes).				x	Anuario estadístico MINEDUC	MINEDUC	

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
		Tasa neta de cobertura en nivel diversificado.	Al año 2025, en el departamento se alcanza un tasa neta de cobertura en el nivel preprimario de 62.66 %; tomando como referencia el dato estimado en el año 2019: 17.85 % (MINEDUC, 2019). Nueve municipios del departamento tienen metas establecidas de este indicador para el año 2024 y 2032 (Ver PDM-OT vigentes).				x	Anuario estadístico MINEDUC	MINEDUC	
		Tasa de alfabetismo	Al año 2025 el índice de alfabetismo a partir de los 15 años del departamento es mayor a 84.5 %, tomando como referencia el registro del año 2018: 73.1 % (INE, 2018). El municipio de Jocotán, en su PDM-OT, incluye la meta del indicador de analfabetismo en los siguientes términos: Índice de analfabetismo (COMUDE Jocotán, 2018) Escenario actual: 30% Escenario futuro (2032): 10%				x	Informe CONALFA	CONALFA	
Al año 2050, las principales determinantes relacionados a la cobertura de salud mejoran de acuerdo a los estándares o normas establecidas.	Mejorar el acceso a los servicios de salud asegurando la pertinencia cultural: i) abastecer oportunamente de equipo e insumos a los diferentes niveles de atención de salud, incluyendo los sistemas tradicionales de salud, y el programa de medicina tradicional de sistema de salud pública, priorizando los municipios con mayor vulnerabilidad al cambio climático; ii) proteger, conservar y fortalecer el sistema de salud ancestral, a través de la transferencia de conocimientos para la	Indicadores de disponibilidad y abastecimiento de medicamentos, material quirúrgico y trazadores.	Al 2025, en el departamento se cuenta con la disponibilidad de equipo, insumos y medicamentos requeridos por la Dirección de Área de Salud de Chiquimula con base al seguimiento de los indicadores pertinentes en el territorio.				x	Informe MSPAS	MSPAS	
		Aplicación del Acuerdo Ministerial No. 1632-2009.	Al 2025, se aplican los principios contenidos en el Acuerdo Ministerial No. 1632-2009, en el departamento.				x	Informe Unidad de Atención de la Salud de los Pueblos Indígenas e interculturalidad en Guatemala	MSPAS	

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	atención de enfermedades vinculadas al cambio climático; iii) desarrollar metodologías y aplicar evaluaciones del funcionamiento de los sistemas de atención en salud durante los eventos climáticos adversos, que incluya protocolos de salud sexual y reproductiva; iv) fortalecer el sistema de alerta temprana (vigilancia epidemiológica) que permita pronosticar el comportamiento de las enfermedades relacionadas con el clima para responder de forma oportuna: v) Sensibilizar sobre procesos de planificación familiar, formación en control de natalidad y embarazos.	Población atendida con servicios de información y promoción de la salud sexual y reproductiva e identificación de signos y señales de peligro para la toma de decisiones.	Al 2025, se atiende oportuna y permanentemente a la población vulnerable en servicios de salud sexual y reproductiva.				x	informe SICOIN	MSPAS	
		Usuaris activas por 1,000 mujeres en edad fértil -MEF- (salud sexual y reproductiva).	Al 2025, hay un aumento significativo de usuarias activas de servicios de salud sexual y reproductiva, con relación a los registros de referencia. MSPAS (2012): 109.09 usuarias activas por 1,000 MEF IGSS (2012): 26.4 usuarias activas por 1,000 MEF				x	Informe de indicadores básicos de salud	MSPAS	
		Población que recibe atención en salud ante desastres y urgencias epidemiológicas.	Al 2025 se cuenta con presupuesto oportuno para atender a la población del departamento ante desastres y urgencias epidemiológicas.				x	informe SICOIN	MSPAS	INE MINEDUC

Fuente: Elaboración propia 2021 con base en: (SEGEPLAN, 2019); (Guatemala, 2018); (COMUDE Esquipulas, 2018); (MARN, 2016); (INAB, 2019); (Guatemala, 2021); (MAGA, 2021); (SEGEPLAN, 2021); (MINEDUC, 2020); (MSPAS, 2009); (MINFIN, 2021); (MSPAS, 2012); (COMUDE Camotán, 2019); (COMUDE Chiquimula, 2018); (COMUDE Concepción Las Minas, 2019); (COMUDE Ipala, 2019); (COMUDE Jocotán, 2018); (COMUDE Olopa, 2019); (COMUDE Quetzaltepeque, 2020); (COMUDE San Jacinto, 2018); (COMUDE San José La Arada, 2018); (COMUDE San Juan Ermita, 2018).

Objetivo específico 3: Implementar sistemas productivos resilientes, para contribuir la seguridad alimentaria de la población vulnerable y la productividad del sector agroindustrial

Estrategia: Desarrollo sostenible y sistemas productivos resilientes al cambio climático									
Resultado año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado (incluye año)	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
			2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Para el año 2050, la población del departamento de Chiquimula se encuentra en la fase "mínima" de acuerdo a la clasificación integrada de seguridad alimentaria en fases (CIF) ⁴²	Inseguridad alimentaria aguda (IAA)	En "crisis" (CIF, 2021)	Inseguridad alimentaria aguda en fase: Acentuada	Inseguridad alimentaria aguda en fase: Mínima	Inseguridad alimentaria aguda en fase: Mínima	Inseguridad alimentaria aguda en fase: Mínima	Inseguridad alimentaria aguda en fase: Mínima	Inseguridad alimentaria aguda en fase: Mínima	2.1.2 Prevalencia de la inseguridad alimentaria moderada o grave entre la población, según la escala de experiencia de inseguridad alimentaria
Al 2050, el número de familias agrícolas en condición de subsistencia e infrasubsistencia afectadas por eventos climáticos extremos se ha reducido con relación al registro de referencia (línea base).	Número de familias agrícolas en condición de subsistencia e infrasubsistencia afectadas por exceso de lluvias.	24,785 familias (INE, 2020)	< 24,785 familias	< 24,785 familias	< 24,785 familias	< 24,785 familias	< 24,785 familias	< 24,785 familias	11.5.1 Número de personas muertas, desaparecidas y afectadas directamente atribuido a desastres por cada 100,000 personas
	Número de familias agrícolas en condición de subsistencia e infrasubsistencia afectadas por sequía.	20,123 familias (INE, 2019)	< 20,123 familias	< 20,123 familias	< 20,123 familias	< 20,123 familias	< 20,123 familias	< 20,123 familias	
Al 2050, la superficie agrícola afectada por eventos climáticos extremos se ha reducido	Área dañada de cultivo maíz a causa de exceso de lluvia.	57.4 ha. (INE, 2020)	< 57.4 ha.	< 57.4 ha.	< 57.4 ha.	< 57.4 ha.	< 57.4 ha.	< 57.4 ha.	2.4.1 Proporción de la superficie agrícola en que se practica una agricultura productiva y sostenible.
	Área pérdida totalmente de cultivo de maíz a causa de exceso de lluvia.	22.4 ha. (INE, 2020)	< 22.4 ha.	< 22.4 ha.	< 22.4 ha.	< 22.4 ha.	< 22.4 ha.	< 22.4 ha.	

⁴² Las fases de inseguridad alimentaria aguda de la CIF son las siguientes: Fase1 "mínima": Los hogares son capaces de satisfacer las necesidades alimentarias y no alimentarias esenciales sin recurrir a estrategias no convencionales e insostenibles para conseguir alimentos e ingresos. Fase2 "acentuada": Los hogares tienen un consumo de alimentos mínimamente adecuado, pero no pueden permitirse determinados gastos no alimentarios esenciales sin recurrir a estrategias de afrontamiento de la precariedad. Fase 3 "crisis": esta fase se puede evaluar a partir de dos situaciones a) Los hogares experimentan irregularidades en el consumo de alimentos, que se traducen en una malnutrición aguda elevada o más de lo normal; o b) Los hogares apenas pueden satisfacer las necesidades alimentarias mínimas, y únicamente pueden hacerlo mediante el agotamiento de los medios de vida esenciales o a través de estrategias de afrontamiento de crisis. Fase 4 "emergencia": Los hogares soportan grandes irregularidades en el consumo de alimentos que conducen a niveles muy elevados de malnutrición aguda y mortalidad excesiva; O Los hogares son capaces de mitigar irregularidades significativas en el consumo de alimentos, pero únicamente recurriendo al empleo de estrategias de subsistencia de urgencia y a la liquidación de activos. Fase 5 "hambruna": Los hogares sufren de una extrema falta de alimentos y/u otras necesidades básicas aun poniendo en práctica todas las estrategias de afrontamiento. Se evidencia inanición, muerte, indigencia y un nivel de malnutrición aguda extremadamente crítico. (Para clasificar la «hambruna» el área debe registrar niveles extremadamente críticos de malnutrición aguda y mortalidad). Ver: <https://fews.net/es/sectores-temas/enfoque/clasificaci%C3%B3n-integrada-de-la-seguridad-alimentaria-en-fases>

Estrategia: Desarrollo sostenible y sistemas productivos resilientes al cambio climático									
Resultado año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado (incluye año)	Metas del resultado					Indicador ODS al que contribuye	
			2025	2030	2035	2040	2045		2050
con relación al registro de referencia (línea base)	Área dañada de cultivo de frijol a causa de exceso de lluvia.	538.9 ha. (INE, 2020)	< 538.9 ha.	< 538.9 ha.	< 538.9 ha.	< 538.9 ha.	< 538.9 ha.	< 538.9 ha.	15.3.1 Proporción de tierras degradadas en comparación con la superficie total
	Área pérdida totalmente de cultivo de frijol a causa de exceso de lluvia.	265.4 ha. (INE, 2020)	< 265.4 ha.	< 265.4 ha.	< 265.4 ha.	< 265.4 ha.	< 265.4 ha.	< 265.4 ha.	
	Área dañada de cultivo maíz asociado con frijol a causa de exceso de lluvia.	14,932.8 ha. (INE, 2020)	< 14,932.8 ha.	< 14,932.8 ha.	< 14,932.8 ha.	< 14,932.8 ha.	< 14,932.8 ha.	< 14,932.8 ha.	
	Área pérdida totalmente de cultivo de maíz asociado con frijol a causa de exceso de lluvia.	10,515.8 ha. (INE, 2020)	< 10,515.8 ha.	< 10,515.8 ha.	< 10,515.8 ha.	< 10,515.8 ha.	< 10,515.8 ha.	< 10,515.8 ha.	
	Área dañada de cultivo de café a causa de exceso de lluvia.	50.1 ha. (INE, 2020)	< 50.1 ha.	< 50.1 ha.	< 50.1 ha.	< 50.1 ha.	< 50.1 ha.	< 50.1 ha.	
	Área pérdida totalmente de cultivo de café a causa de exceso de lluvia.	50.1 ha. (INE, 2020)	< 50.1 ha.	< 50.1 ha.	< 50.1 ha.	< 50.1 ha.	< 50.1 ha.	< 50.1 ha.	
	Área dañada de cultivo de café asociado con maíz a causa de exceso de lluvia.	1,398.4 ha. (INE, 2020)	< 1,398.4 ha.	< 1,398.4 ha.	< 1,398.4 ha.	< 1,398.4 ha.	< 1,398.4 ha.	< 1,398.4 ha.	
	Área pérdida totalmente de cultivo de café asociado con maíz a causa de exceso de lluvia.	0 ha. (INE, 2020)	< 203.9 ha.		0 ha.	0 ha.	0 ha.	0 ha.	
	Área dañada de cultivo de café asociado con maíz y frijol a causa de exceso de lluvia.	94 ha. (INE, 2020)	< 94 ha.	< 94 ha.	< 94 ha.	< 94 ha.	< 94 ha.	< 94 ha.	
	Área pérdida totalmente de cultivo de café asociado con maíz y frijol a causa de exceso de lluvia.	51 ha. (INE, 2020)	< 51 ha.	< 51 ha.	< 51 ha.	< 51 ha.	< 51 ha.	< 51 ha.	
	Área dañada de cultivo maíz a causa de sequía.	6,584.48 ha. (INE, 2019)	< 6,584.48 ha.	< 6,584.48 ha.	< 6,584.48 ha.	< 6,584.48 ha.	< 6,584.48 ha.	< 6,584.48 ha.	
	Área pérdida totalmente de cultivo de maíz a causa de sequía.	2,098.61 ha. (INE, 2019)	< 2,098.61 ha.	< 2,098.61 ha.	< 2,098.61 ha.	< 2,098.61 ha.	< 2,098.61 ha.	< 2,098.61 ha.	
	Área dañada de cultivo de frijol a causa de sequía	89.8 ha. (INE, 2019)	< 89.8 ha.	< 89.8 ha.	< 89.8 ha.	< 89.8 ha.	< 89.8 ha.	< 89.8 ha.	

Estrategia: Desarrollo sostenible y sistemas productivos resilientes al cambio climático								
Resultado año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado (incluye año)	Metas del resultado					Indicador ODS al que contribuye
			2025	2030	2035	2040	2045	
	Área pérdida totalmente de cultivo de frijol a causa de sequía.	72.37 ha. (INE, 2019)	< 72.37 ha.	< 72.37 ha.	< 72.37 ha.	< 72.37 ha.	< 72.37 ha.	< 72.37 ha.

Fuente: Elaboración propia 2021 con base en: (SESAN, 2021); (INE, 2020); (INE, 2019 Gestión de riesgos).

Tabla 9.3. Acciones para la implementación de la estrategia sistemas productivos agropecuarios resilientes al cambio climático en el marco del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático de Chiquimula.

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
Para el año 2050, la población del departamento de Chiquimula se encuentra en la fase "mínima" de acuerdo a la clasificación integrada de seguridad alimentaria en fases (CIF).	Fortalecer la capacidad organizativa, por medio de capacitaciones a los productores para la preparación y atención de emergencias agropecuarias en áreas vulnerables al cambio climático.	Porcentaje de hogares rurales que mejoraron su acceso a alimentos.	En el período 2022-2025, se brinda atención oportuna, al acceso a alimentos, a hogares rurales afectados por eventos climáticos extremos. Meta MAGA nacional: al 2024, se ha incrementado el 33% de los hogares rurales con acceso a alimentos (Línea Base Ministerial Año 2020: 90,500 hogares rurales).	x	x	x	x	Reporte SIPSE/MAGA	MAGA	PMA
	Desarrollar un sistema de alerta temprana de eventos climáticos extremos, en seguridad alimentaria y nutricional, pronósticos de cosechas y para zonas agrícolas vulnerables: i) desarrollar planes de contingencia y prevención que minimicen las pérdidas agropecuarias derivadas de la variabilidad climática, incluyendo acciones para prevenir y solventar la crisis alimentaria durante las emergencias; ii)	plan hambre estacional departamental.	Al 2025, en el departamento se implementa y evalúa el correspondiente plan de hambre estacional. En el perfil temático de la desertificación en Guatemala (2006) se identificaron experiencia en organización de mujeres para combatir el hambre. Guaraquiche, Jocotán. (FAO-PESA, MAGA)	x	x	x	x	Planes de contingencia y prevención/MAGA	SESAN	

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	diseñar e implementar un programa de seguros agropecuarios para pequeños y medianos productores; iii) diseñar e implementar un programa de subsidios a pequeños agricultores; iv) Realizar una reclasificación de áreas de subsistencias e infra subsistencia.	Porcentaje de productores (as) que mejoraron su disponibilidad de alimentos.	En el período 2022-2025, se brinda atención oportuna, al acceso a alimentos, a productores (as) afectados por eventos climáticos extremos. Meta MAGA nacional: al 2024, se ha incrementado el 74% de los productores (as) con disponibilidad a alimentos (Línea Base Ministerial Año 2020: 9,500 productores (as))	x	x	x	x	Reporte SIPSE/MAGA	MAGA	PMA
Al 2050, el número de familias agrícolas en condición de subsistencia e infrasubsistencia afectadas por eventos climáticos extremos se ha reducido con relación al registro de referencia (línea base)		pronósticos o predicciones temporales.	Al 2025, se integra territorialmente los componentes del sistema de vigilancia y alerta temprana de seguridad alimentaria en el departamento: sala situacional SAN, categorización de Comunidades en Riesgo a InSAN, pronóstico SAN, vigilancia nutricional, monitoreo de cultivos.	x	x	x	x	Sistema de Información Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Guatemala	SESAN	instancias que integran el CONASAN
		Informes del Centro de Información Estratégica agropecuaria.	Al 2025, se consolida el Centro de Información Estratégica agropecuaria para generar información consistente y oportuna para la toma de decisiones a nivel departamental. En el perfil temático de la desertificación en Guatemala (2006) se identificó la experiencia en el establecimiento de sistema de alerta temprana por sequía (GTZ, CARITAS). De acuerdo con el Plan Trifinio continua vigente el boletín agroclimático de la mesa técnica agroclimática de Chiquimula (Guatemala, 2020)	x	x	x	x	Informes del Centro de Información Estratégica agropecuaria/MAGA	MAGA	
		Plan de contingencia departamental.	Al 2025, en el departamento se implementa y evalúa los planes de contingencia para prevenir y atender efectos de eventos climáticos extremos en el territorio	x	x	x	x	Implementación del Plan de contingencia	CONRED	

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
		Número de seguro agrícola otorgados.	<p>Al 2025, productores del departamento tienen acceso al seguro agrícola promovido por el MAGA para productores vulnerables.</p> <p>En el año 2021, la Mancomunidad Copán Chortí (Camotán, Jocotán y San Juan Ermita) tienen considerado en su planificación implementar una consultoría sobre "diseño y registro de un seguro agroforestal (cardamomo y forestal) y ganadería sostenible.</p>	x	x	x	x	Registro del seguro agrícola/MAGA	MAGA	Productores agropecuarios
	Fortalecer el Sistema Nacional de Extensión -SNER-, en el marco del Sistema Nacional de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, para brindar asistencia técnica en diferentes temáticas requeridas para desarrollar agricultura sostenible y adaptada al cambio climático: i) brindar asistencia técnica a productores agrícolas y pecuarios para la implementación de prácticas de adaptación, agricultura sostenible adaptada al clima y conservación de agua y suelo, incluyendo el desarrollo de proyectos de riego eficientes; ii) incentivar y desarrollar prácticas productivas climáticamente inteligentes y apropiadas a nivel local, con acompañamiento y asistencia técnica.	Productores agropecuarios que restauran su producción de alimentos	<p>En el período 2022-2025, se ha incrementado el XX % de los productores (as) con recuperación de la producción de alimentos.</p> <p>Meta MAGA nacional: Al 2022, se ha incrementado el 10% de los productores (as) con recuperación de la producción de alimentos (Línea Base Ministerial Año 2020: 38,100 productores (as)).</p>	x	x	x	x	Reporte SIPSE/MAGA	MAGA	

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	Identificación e implementación de agrocadenas de valor que permitan transitar de una agricultura de subsistencia hacia una agricultura sostenible en productos tradicionales y no tradicionales.	Productores agropecuarios en subsistencia asistidos con la producción de centros diversificados.	<p>En el período 2022-2025, se han atendido a XX productores (as) en subsistencia con semillas, material vegetativo, pilones y pie de cría de especies pecuarias producidas en Centros Diversificados.</p> <p>Meta MAGA nacional: al 2022, se han atendido a 90,000 productores (as) en subsistencia con semillas, material vegetativo, pilones y pie de cría de especies pecuarias producidas en Centros Diversificados (Línea de Base Ministerial Año 2020:0)</p> <p>En el perfil temático de la desertificación en Guatemala (2006) se identificaron experiencia en: recuperación de la ribera del Río Jupilingo, a través de la reforestación con especies frutales en las comunidades Lelá Chancó, Lelá Obraje y Pajcó (GTZ, PROSEDE IN MILLENIUM); establecimiento de árboles frutales para la reducción de riesgo y vulnerabilidad en las comunidades de Tierra Blanca, caserío Morrito, y Encuentro Guaraquiche (GTZ, PARROQUIA SANTIAGO).</p>	x	x	x	x	Reporte SIPSE/MAGA	MAGA	

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
		Hectáreas bajo riego.	<p>En el año 2022, se incrementa la superficie bajo riego en el departamento.</p> <p>Meta MAGA nacional: al año 2022, se ha incrementado en 11% de hectáreas bajo riego, de apoyo a la producción agrícola, pecuaria e hidrobiológica. (Línea Base Ministerial Año 2019: 10,046 Ha de área bajo riego)</p> <p>Datos departamental:</p> <p>MAGA, 2016: 4,615 Ha de con fuentes de agua disponibles para riego.</p> <p>FAO, 2004: 2.142.9 Ha equipadas para riego.</p> <p>En el perfil temático de la desertificación en Guatemala (2006) se identificaron experiencia en: establecimiento de sistemas de riego por goteo, para la producción hortícola, en las comunidades de El Limar, Plan del Guineo y El Durazno (GTZ, ASEDECHI); aprovechamiento del agua de escorrentía para riego de alivio en cultivos de hortalizas, a través de la implementación de sistema de mini riego por goteo en la comunidad de Minas Arriba (GTZ, PROSEDE IN MILLENIUM); proyecto de riego El Zarzal, Shupá (GTZ, MUNICIPALIDAD CAMOTAN).</p>	x				Reporte SIPSE/MAGA	MAGA	
		Centros educativos con huertos escolares con fines pedagógicos.	<p>En el período 2022-2025, se han incrementado XX centros educativos con huertos para el consumo de alimentos.</p> <p>Meta MAGA nacional: al 2022, se han incrementado 3000 centros educativos con</p>	x	x	x	x	Reporte SIPSE/MAGA	MAGA	

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
			huertos para el consumo de alimentos (Línea Base Ministerial Año 2020: 7,000 centros educativos)							
	Promoción de la gestión ambiental integral y buenas prácticas agropecuarias en todos los niveles. Incluye la implementación de buenas prácticas para el manejo pre y post cosecha (granos básicos).	Productores agrícolas capacitados para la implementación de buenas prácticas para el manejo pre y postcosecha de granos básicos. Productores agrícolas capacitados para la implementación de buenas prácticas para el manejo de la disminución del sistema de la roza, tumba y quema.	Al 2025, productores agrícolas del departamento reciben capacitación y asistencia técnica para la implementación de buenas prácticas para el manejo pre y postcosecha de granos básicos.	x	x	x	x	Informes del MAGA	MAGA	Productores agropecuarios
	Diseñar e implementar programas de producción de especies agropecuarias criollas y mejoradas, tolerantes a efectos del cambio climático, con alto valor nutritivo para incorporarlo a la dieta familiar: i) implementar bancos comunitarios de semilla criolla (maíz, frijol, otros); ii) fomentar la utilización de semillas criollas y semillas mejoradas (para suelos degradados) y evaluar las sinergias.	Productores agrícolas con acceso de semilla mejorada	Al 2025, los productores agrícolas del departamento tienen acceso a la dotación de semillas mejoradas de granos básicos, hortalizas, frutícolas, ornamentales, medicinales y otras a productores, para autoconsumo y/o comercialización de excedentes. En el perfil temático de la desertificación en Guatemala (2006) se identificaron experiencia en: transferencia de semillas de maíz ICTA B- 7 y de frijol ICTA-ligero y de tecnología en producción artesanal de semillas (GTZ, ICTA); familias rurales producen semilla de buena calidad (FAO-PESA, MAGA).	x	x	x	x	Informes del MAGA	MAGA	Productores agropecuarios

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
		Productores agrícolas capacitados para la producción de grano y semilla mejorada de granos básicos.	Al 2025, productores agrícolas del departamento reciben capacitación y asistencia técnica en la producción de grano y semilla mejorada de granos básicos.	x	x	x	x	Informes del MAGA	MAGA	Productores agropecuarios
		Productores agrícolas capacitados para mejorar el manejo productivo y reproductivo de especies de ganado mayor y menor, avícolas, apícolas e hidrobiológicos.	Al 2025, productores agrícolas del departamento reciben capacitación y asistencia técnica para mejorar el manejo productivo y reproductivo de especies de ganado mayor y menor, avícolas, apícolas e hidrobiológicos.	x	x	x	x	Informes del MAGA	MAGA	Productores agropecuarios
		Productores agrícolas capacitados para diversificación de crianza de especies y la oferta de productos de ganado mayor y menor, hidrobiológico, avícola y apícola.	Al 2025, productores agrícolas del departamento reciben capacitación y asistencia técnica para diversificación de crianza de especies y la oferta de productos de ganado mayor y menor, hidrobiológico, avícola y apícola.	x	x	x	x	Informes del MAGA	MAGA	Productores agropecuarios

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
Al 2050, la superficie agrícola afectada por eventos climáticos extremos se ha reducido con relación al registro de referencia (línea base).	Fortalecer el Sistema Nacional de Extensión -SNER-, en el marco del Sistema Nacional de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, para brindar asistencia técnica en diferentes temáticas requeridas para desarrollar agricultura sostenible y adaptada al cambio climático: i) brindar asistencia técnica a productores agrícolas y pecuarios para la implementación de prácticas de adaptación, agricultura sostenible adaptada al clima y conservación de agua y suelo, incluyendo el desarrollo de proyectos de riego eficientes; ii) incentivar y desarrollar prácticas productivas climáticamente inteligentes y apropiadas a nivel local, con acompañamiento y asistencia técnica.	Superficie con implementación de prácticas y estructuras para la conservación de suelos (Ha).	<p>En el período 2022-2025, se han incrementado XX ha de superficie con implementación de prácticas y estructuras para la conservación de suelos.</p> <p>Meta MAGA nacional: al año 2026, se han incrementado 19,436 Ha de superficie con implementación de prácticas y estructuras para la conservación de suelos. (Línea Base Ministerial Año 2020: 114.75 Ha con prácticas y estructuras para la conservación de suelos)</p> <p>En el PDM-OT (2018) de Jocotán se establece: Manejo de suelos de ladera Escenario actual: Suelos sin manejo, degradados e infértiles Escenario futuro (2032): Se realiza un mejor manejo de suelos de laderas</p> <p>En el perfil temático de la desertificación en Guatemala (2006) se identificaron experiencia en: conservación de suelo y humedad dirigida a la producción de granos básicos utilizando semilla mejorada, bajo condiciones de agricultura de secano (GTZ, PRODESA); optimización del recurso agua y manejo del recurso suelo, con estructuras de conservación para el mejoramiento en la producción de hortalizas y manejo de los recursos en Tituque (GTZ, PROSEDE IN MILLENIUM).</p>	x	x	x	x	Reporte SIPSE/MAGA	MAGA	

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
		Productores capacitados y asistidos técnicamente en producción agrícola sostenible.	<p>En el período 2022-2025 se ha incrementado en XX % los productores (as) capacitados y asistidos técnicamente, para la producción agrícola sostenible.</p> <p>Meta MAGA nacional: al año 2022, se ha incrementado en 5% los productores (as) capacitados y asistidos técnicamente, para la producción agrícola sostenible. (Línea Base Ministerial Año 2020: 6,500 productores (as)).</p>	x	x	x	x	Reporte SIPSE/MAGA	MAGA	
		Superficie cultivada de forma sostenible (Ha).	<p>Al año 2025, se ha incrementado en XX % la superficie cultivada dedicada a la producción agrícola de forma sostenible.</p> <p>Meta MAGA nacional: al año 2022, se ha incrementado en 5% la superficie cultivada dedicada a la producción agrícola de forma sostenible. (Línea Base Ministerial Año 2020: 9,340 Ha cultivada)</p>				x	Reporte SIPSE/MAGA	MAGA	
		Rendimiento del cultivo de maíz (quintales/manzana).	<p>Al 2025. se ha mejorado el rendimiento del cultivo de maíz con relación al registro de referencia: 33.20 qq/mz (MAGA, 2016)</p> <p>En el PDM-OT (2018) de Jocotán se establece: Rendimiento promedio de maíz (qq/mz) Escenario actual: 15 Escenario futuro (2032): 25</p>				x	DIPLAN/MAGA	MAGA	
		Rendimiento del cultivo de frijol (quintales/manzana).	<p>Al 2025, se ha mejorado el rendimiento del cultivo de frijol con relación al registro de referencia: 15.10 qq/mz (MAGA, 2016).</p> <p>En el PDM-OT (2018) de Jocotán se establece: Rendimiento promedio de frijol</p>				x	DIPLAN/MAGA	MAGA	

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
			(qq/mz) Escenario actual: 8 Escenario futuro (2032): 14							
		Rendimiento del cultivo de café (quintales/manzana).	Al 2025 se ha mejorado el rendimiento del cultivo de café con relación al registro de referencia: 13.30 qq/mz (MAGA, 2016).				x	DIPLAN/MAGA	MAGA	
	Promover el establecimiento de sistemas agroforestales, principalmente en las zonas afectadas, recurrentemente, por efectos del cambio climático.	Número de proyectos de sistema agroforestal.	En el período 2022-2025 los proyectos de sistema agroforestal 2019: 890 proyectos (INAB, 2019). En el PDM-OT vigente de Esquipulas se establece: Al 2032 mantener la cobertura forestal bajo sistemas agroforestales sostenibles 2,938 ha. En el PDM-OT (2018) de Jocotán se establece: Área con cultivo de café Escenario actual: 7.69% Escenario futuro (2032): 10.00% Área con otros cultivos perennes (frutales y otros) Escenario actual: 0.49% Escenario futuro (2032): 5.00% En el perfil temático de la desertificación en Guatemala (2006) se identificaron experiencia en el manejo de sistemas agroforestales en los municipios de: San Juan Ermita, Jocotán, Camotán y Olopa,	x	x	x	x	Informes del INAB	INAB	CONAP UGAM
	Crear y establecer mecanismos que aseguren la producción agropecuaria, así como programas de inversión para producción agrícola y acceso al financiamiento.	Incentivos monetarios para la productividad y transformación agrícola.	Al año 2025, los productores agropecuarios (poseionarios, propietarios y tenedores) del departamento tiene acceso a incentivos monetarios para la productividad y transformación agrícola	x	x	x	x	Informes del MAGA	MAGA	Productores agropecuarios

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
			<p>En el PDM-OT (2018) de San Jacinto identifica como potencialidad la producción de frutas (jocote, mango, tamarindo). Las producciones de frutas de temporada del municipio de San Jacinto, son incluyendo procesos industrializados que a través de la integración de las producciones se han convertido en agrupaciones con cadenas de valor.</p> <p>En el año 2021, la Mancomunidad Copán Chortí (Camotán, Jocotán y San Juan Ermita) tienen considerado en su planificación implementar una consultoría sobre "diseño de metodología de crédito para el financiamiento de cadenas de valor de cardamomo, ganadería sostenible y manejo forestal".</p> <p>En el estudio sobre "motores de crecimiento rural en Centroamérica", específicamente para el áreas del Trifinio se incluye información sobre café, bosques, hortalizas y granos básicos (CATIE, 2010).</p>							
		Productores agrícolas que reciben capacitación y asistencia técnica sobre líneas de crédito agropecuario.	Al 2025 productores agrícolas del departamento reciben capacitación y asistencia técnica sobre líneas de crédito agropecuario.	x	x	x	x	Informes del MAGA	MAGA	Productores agropecuarios

Fuente: Elaboración propia 2021 con base en: (SESAN, 2021 CIF); (MAGA, 2021); (MARN/PNUD, 2006); (SESAN, 2021 SIINASAN); (Guatemala, 2020); (Mancomunidad Copán Chorti, s.f.); (Guatemala, 2018); (MAGA, 2016); (FAO, 2004); (COMUDE Jocotán, 2018); (MAGA, 2016); (INAB, 2019); (COMUDE Esquipulas, 2018); (COMUDE San Jacinto, 2018).

Objetivo Específico 4: Fortalecer las capacidades institucionales y de sociedad civil que permita generar las condiciones para el desarrollo.

Estrategia: Fortalecimiento institucional y de la sociedad civil										
Resultado año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado (incluye año)	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye	
			2025	2030	2035	2040	2045	2050		
Al 2050, se han fortalecido las capacidades del personal de las entidades gubernamentales y sectores relacionados sobre cambio climático y estrategias de adaptación.	Número de planes operativos que incorporan acciones de adaptación al cambio climático de forma permanente implementados.	Cero (0) planes operativos (Actualmente no se cuenta con registros).	5 planes operativos incorporan acciones de adaptación al cambio climático de forma permanente.	10 planes operativos incorporan acciones de adaptación al cambio climático de forma permanente.	15 planes operativos incorporan acciones de adaptación al cambio climático de forma permanente ⁴³ .	15 planes operativos incorporan acciones de adaptación al cambio climático de forma permanente.	15 planes operativos incorporan acciones de adaptación al cambio climático de forma permanente.	15 planes operativos incorporan acciones de adaptación al cambio climático de forma permanente.	13.2.1 Número de países con contribuciones determinadas a nivel nacional, estrategias a largo plazo, planes nacionales de adaptación y comunicaciones sobre la adaptación, notificadas a la secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	
Al año 2050, la participación de organizaciones de jóvenes, mujeres, pueblos mayas, xincas, garífunas, y otras organizaciones en el COMUDE alcanza la categoría "alto" del ranking municipal (Rango 0.8001-1.0000).	Participación de organizaciones de jóvenes, mujeres, pueblos mayas, xincas, garífunas, y otras organizaciones en el COMUDE	Municipio	Índice	1 municipio mantiene su puntuación en 0.80 y uno alcanza (San Juan Ermita) dicha puntuación del indicador.	2 municipios mantienen su puntuación en 0.80 y tres alcanzan (San Jacinto, Ipala, Chiquimula) dicha puntuación del indicador.	5 municipios mantienen su puntuación en 0.80 y tres alcanzan (Esquipulas, Quezaltepeque, Camotán) dicha puntuación del indicador.	8 municipios mantienen su puntuación en 0.80 y tres alcanzan (San José La Arada, Olopa, Concepción las Minas) dicha puntuación del indicador.	11 municipios mantienen su puntuación en 0.80 en el indicador.	11 municipios mantienen su puntuación en 0.80 en el indicador.	16.7.2 Proporción de la población que considera que la adopción de decisiones es inclusiva y responde a sus necesidades, desglosada por sexo, edad, discapacidad y grupo de población.
		San Juan Ermita	0.75							
		San Jacinto	0.35							
		Jocotán	0.85							
		San José La Arada	0.0							
		Esquipulas	0.15							
		Ipala	0.31							
		Olopa	0.0							
		Quezaltepeque	0.10							
		Chiquimula	0.35							
Camotán	0.10									
Concepción las Minas	0.0									
FUENTE: SEGEPLAN 2018										

⁴³ A partir de este quinquenio se anotan solo 15 planes dado que en la unidad técnica departamental del CODEDE están acreditadas solamente 15 instituciones gubernamentales. Ver:

[http://sistemas.segeplan.gob.gt/guest/SCDPKG\\$PL_CONSEJOS.MIEMBROS_LISTADO?prmGrupo=DEP&prmOpcion=MIE&prmlDConsejo=2000&prmlDDepartamento=](http://sistemas.segeplan.gob.gt/guest/SCDPKG$PL_CONSEJOS.MIEMBROS_LISTADO?prmGrupo=DEP&prmOpcion=MIE&prmlDConsejo=2000&prmlDDepartamento=)

Estrategia: Fortalecimiento institucional y de la sociedad civil																									
Al 2050, mejora la capacidad financiera de las municipalidades mediante compensación por servicios ambientales.	Gasto público en protección ambiental .	Gasto público en protección ambiental agregado por departamento según subgrupos CAPA en millones de quetzales 2011-2018 Q161.16 ⁴⁴ (Análisis del Gasto e Inversión Pública en Protección Ambiental)	Gasto público en protección ambiental incrementa 25% respecto del monto que se consigan como línea base.	Gasto público en protección ambiental incrementa 50% respecto del monto que se consigan como línea base.	Gasto público en protección ambiental incrementa 75% respecto del monto que se consigan como línea base.	Gasto público en protección ambiental incrementa 100% respecto del monto que se consigan como línea base.	Gasto público en protección ambiental incrementa 125% respecto del monto que se consigan como línea base.	Gasto público en protección ambiental incrementa 150% respecto del monto que se consigan como línea base.	15.b.1 Asistencia oficial para el desarrollo y gasto público destinados a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y los ecosistemas																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Subgrupo</th> <th>Monto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Investigación y desarrollo</td> <td>0.45</td> </tr> <tr> <td>Ordenación aguas residuales</td> <td>36.09</td> </tr> <tr> <td>Ordenación desechos</td> <td>90.41</td> </tr> <tr> <td>Protección ambiental</td> <td>23.85</td> </tr> <tr> <td>Diversidad biológica y paisaje</td> <td>6.38</td> </tr> <tr> <td>Reducción contaminación</td> <td>3.99</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>161.16</td> </tr> </tbody> </table>	Subgrupo	Monto	Investigación y desarrollo	0.45	Ordenación aguas residuales	36.09	Ordenación desechos	90.41	Protección ambiental	23.85	Diversidad biológica y paisaje	6.38	Reducción contaminación	3.99	TOTAL	161.16							
	Subgrupo	Monto																							
	Investigación y desarrollo	0.45																							
	Ordenación aguas residuales	36.09																							
	Ordenación desechos	90.41																							
	Protección ambiental	23.85																							
	Diversidad biológica y paisaje	6.38																							
	Reducción contaminación	3.99																							
TOTAL	161.16																								
		FUENTE: GIZ/MINFIN																							

Tabla 9.4. Acciones para la implementación de la estrategia fortalecimiento institucional y participación ciudadana en el marco del primer quinquenio del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático de Chiquimula.

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
Al 2050, se han fortalecido las capacidades del personal de las entidades gubernamentales	Capacitar al personal en el contenido de la Ley, la Política y plan de acción nacional de adaptación y	Número de personas de las entidades gubernamentales que han participado en los procesos de capacitación.	Capacitar a dos personas por cada entidad gubernamental representada en el UTD sobre los contenidos de la Ley, la Política y plan de acción nacional de		x		x	Listados de participantes	INAB CONAP SIGAP	Entidades gubernamentales integrantes de la UTD

⁴⁴ Este monto corresponde al 2.5 % del total invertido por el país en protección ambiental. Ver:

https://www.minfin.gob.gt/images/archivos/estrategia_fiscal_ambiental/An%C3%A1lisis%20del%20Gasto%20e%20Inversi%C3%B3n%20Pública%20en%20Protección%20Ambiental.pdf página 24.

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
y sectores relacionados sobre cambio climático y estrategias de adaptación.	mitigación al cambio climático.		adaptación y mitigación al cambio climático.							
	Reactivar la comisión de ambiente del Consejo Departamental de Desarrollo –CODEDE, para realizar la gestión intersectorial de la implementación y sostenibilidad de este plan.	Comisión de ambiente del CODEDE reactivada.	Reactivar la comisión de ambiente en el primer año de implementación del plan de adaptación al cambio climático del departamento.	x				Actas de reuniones periódicas de la comisión y evaluación de resultados de las reuniones.	MARN	Entidades gubernamentales integrantes de la UTD
	Actualizar el plan de respuesta departamental considerando los eventos climáticos de mayor exposición.	Plan de respuesta actualizado.	1 plan de respuesta actualizado considerando los eventos climáticos de mayor exposición del departamento de Chiquimula	X				Plan actualizado	SE-CONRED	Entidades gubernamentales integrantes de la UTD DMP de cada municipalidad
	Coordinación de las diferentes unidades municipales (DMP, UGAM, entre otros) para implementar el ordenamiento del territorio en coherencia con las medidas de adaptación al cambio climáticos contenidas en este plan.	Número de acciones realizadas en el marco del POT de cada municipalidad.	Anualmente se realiza por lo menos una actividad del POT en cada municipio,	X	X	X	X	Reporte de actividad emitido por la DMP de cada municipio	DMP y UGAM de cada municipio	MARN SEGEPLAN MAGA INAB MINEDUC
Al año 2050, la participación de organizaciones de jóvenes, mujeres, pueblos mayas, xincas,	Realizar un inventario de las organizaciones de mujeres, de jóvenes y de pueblos indígenas que tienen presencia en cada municipio.	Inventario de organizaciones de mujeres, jóvenes y pueblos indígenas completado,	Contar con inventario de organizaciones que permita la caracterización general de las organizaciones de mujeres, jóvenes y pueblos indígenas del municipio.	x					DMP UGAMS DMM	CONJUVE SEPREM RENAP INE

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
garífunas, y otras organizaciones en el COMUDE alcanza la categoría "alto" del ranking municipal (Rango 0.8001-1.0000).	Incorporar representación de organizaciones de mujeres, jóvenes y pueblos indígenas al COMUDE de cada municipio.	Representación de: <ul style="list-style-type: none"> • Organizaciones de mujeres • Organizaciones de jóvenes • Organizaciones de pueblos indígenas En el COMUDE de cada municipio.	Incrementar la participación de mujeres, jóvenes y representantes de pueblos indígenas en cada COMUDE.		x	x	x	Acta de conformación de COMUDE de cada municipio	DMP Secretaría Municipal	SEGEPLAN MICUDE

Objetivo Específico 5: Promover la institucionalización de la investigación científica para genera y transferir información, conocimientos y tecnología en beneficio de los grupos sociales y sectores vulnerables.

Estrategia: Investigación científica y sistematización de conocimientos locales										
Resultado año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado (incluye año)	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye	
			2025	2030	2035	2040	2045	2050		
Al año 2050, las universidades del departamento cuentan con un centro de investigación para el diseño de un programa que fortalezca la capacidad de adaptación al cambio climático en el territorio, integrando las universidades en un consejo consultivo que oriente en beneficio de grupos sociales y sectores vulnerables.	Programa de investigación para desarrollar nuevas propuestas de adaptación al cambio climático Centro de investigación se integra por medio de un consejo consultivo para investigar, sistematizar, validar, gestionar y ejecutar propuestas de adaptación al cambio climático.	3 programas de investigación y al menos 3 artículos publicados en revista científica, así como proyectos de investigación para desarrollar nuevas propuestas de adaptación al cambio climático dirigido por la representación de las universidades en el CODEDE.	3 programas de investigación para desarrollar nuevas propuestas de adaptación al cambio climático dirigido por la representación de las universidades en el CODEDE.	Actualización del programa de investigación para desarrollar nuevas propuestas de adaptación al cambio climático dirigido por la representación de las universidades en el CODEDE.	Actualización del programa de investigación para desarrollar nuevas propuestas de adaptación al cambio climático dirigido por la representación de las universidades en el CODEDE.	Actualización del programa de investigación para desarrollar nuevas propuestas de adaptación al cambio climático dirigido por la representación de las universidades en el CODEDE.	Actualización del programa de investigación para desarrollar nuevas propuestas de adaptación al cambio climático dirigido por la representación de las universidades en el CODEDE.	Actualización del programa de investigación para desarrollar nuevas propuestas de adaptación al cambio climático dirigido por la representación de las universidades en el CODEDE.	Actualización del programa de investigación para desarrollar nuevas propuestas de adaptación al cambio climático dirigido por la representación de las universidades en el CODEDE.	9.5.1 Gastos en investigación y desarrollo en proporción al PIB 12.8.1 Grado de educación en cambio climático y desarrollo sostenible
Al año 2050, se implementa un programa de investigación sobre recursos genéticos vegetales y animales de potencial económico o de interés cultural que contribuyen a la seguridad alimentaria en el departamento. Al año 2050, se implementa un programa de investigación de identidad genética sobre los recursos genéticos	Programa de investigación y de promoción sobre recursos genéticos vegetales y animales en implementación. Programa de identidad genética sobre recursos genéticos	Cada universidad fortalece sus programas de investigación, promoción y registro sobre recursos genéticos vegetales y animales en implementación con rectoría del	1 programa de investigación sobre recursos genéticos vegetales y animales en implementación.	Actualización e implementación del programa de investigación sobre recursos genéticos vegetales y animales.	Actualización e implementación del programa de investigación sobre recursos genéticos vegetales y animales.	Actualización e implementación del programa de investigación sobre recursos genéticos vegetales y animales.	Actualización e implementación del programa de investigación sobre recursos genéticos vegetales y animales.	Actualización e implementación del programa de investigación sobre recursos genéticos vegetales y animales.	Actualización e implementación del programa de investigación sobre recursos genéticos vegetales y animales.	

Estrategia: Investigación científica y sistematización de conocimientos locales									
Resultado año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado (incluye año)	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
			2025	2030	2035	2040	2045	2050	
vegetales y animales y que sea registrada.	vegetales y animales.	MAGA y apoyo de SENACYT.							
Estrategia: Divulgación del conocimiento generado por la academia y con experiencia de las comunidades para estimular la innovación en las estrategias de adaptación									
Resultado año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado (incluye año)	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
			2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Al año 2050, se implementa programa de formación dirigidos a productoras y productores con base en los resultados de los procesos de investigación realizados en el departamento.	Programa de formación dirigido a productores y productoras en implementación.	1 programa por universidad de formación dirigido a productores y productoras en implementación.	1 programa de formación dirigido a productoras y productoras en implementación.	Actualización e implementación del programa de formación dirigido a productores y productoras .	Actualización e implementación del programa de formación dirigido a productores y productoras .	Actualización e implementación del programa de formación dirigido a productores y productoras .	Actualización e implementación del programa de formación dirigido a productores y productoras .	Actualización e implementación del programa de formación dirigido a productores y productoras .	13.3.2 Número de países que han comunicado una mayor creación de capacidad institucional, sistémica e individual para implementar actividades de adaptación, mitigación y transferencia de tecnología, y medidas de desarrollo
Al año 2050, se implementa programa de transferencia tecnológica agropecuaria, dirigidos a productoras y productores sobre buenas prácticas y aplicación de variedades resistentes al déficit hídrico y al incremento de la temperatura.	Implementación de programa de transferencia tecnológica agropecuarias sobre buenas prácticas y aplicación de variedades resistentes al déficit hídrico y al incremento de temperatura.	Cero (0) programa de transferencia tecnológica agropecuarias sobre buenas prácticas y aplicación de variedades resistentes al déficit hídrico y al incremento de temperatura en implementación.	1 programa de transferencia tecnológica agropecuarias sobre buenas prácticas y aplicación de variedades resistentes al déficit hídrico y al incremento de temperatura en implementación.	Actualización e implementación del programa de transferencia tecnológica agropecuarias sobre buenas prácticas y aplicación de variedades resistentes al déficit hídrico y al incremento de temperatura.	Actualización e implementación del programa de transferencia tecnológica agropecuarias sobre buenas prácticas y aplicación de variedades resistentes al déficit hídrico y al incremento de temperatura.	Actualización e implementación del programa de transferencia tecnológica agropecuarias sobre buenas prácticas y aplicación de variedades resistentes al déficit hídrico y al incremento de temperatura.	Actualización e implementación del programa de transferencia tecnológica agropecuarias sobre buenas prácticas y aplicación de variedades resistentes al déficit hídrico y al incremento de temperatura.	Actualización e implementación del programa de transferencia tecnológica agropecuarias sobre buenas prácticas y aplicación de variedades resistentes al déficit hídrico y al incremento de temperatura.	

Tabla 9.5. Acciones para la implementación de estrategias de investigación, innovación y transferencia de tecnología en el marco del primer quinquenio del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático de Chiquimula.

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
Al año 2050, las universidades del departamento cuentan con un programa de investigación para fortalecer la capacidad de adaptación al cambio climático en el territorio.	Definir en conjunto entre la comisión de medio ambiente del CODEDE y las personas representantes de las universidades la agenda de investigación para fortalecer la capacidad de adaptación ante el cambio climático, que incluya mecanismos de adaptación de los sistemas naturales y la transformación de prácticas sociales.	Agenda de investigación que incluye mecanismos de adaptación de los sistemas naturales y la transformación de prácticas sociales.	Al finalizar el año 2023 se cuenta con la agenda de investigación definida.		X			Agenda de investigación acordada entre la comisión de medio ambiente y representación de las universidades.	MARN	CODEMA Representantes de Universidades
	Implementar investigación científica en áreas de importancia biológica, que incluya ecosistemas asociados para mantener su funcionalidad y lineamientos para implementar mecanismos de restauración ecológica.	Número de investigaciones en áreas de importancia biológica, que incluya ecosistemas estratégicos para el departamento.			X	x	X	Reporte de representantes de universidades sobre el número de investigaciones realizadas.	Representante universidades	MARN CONAP INAB
	Diseñar el sistema de alerta temprana -SAT- en cada municipio utilizando información generada localmente y en coordinación con alguna de las universidades presentes en el departamento.	Número de municipios que cuentan con su SAT y utilizan información generada localmente y en coordinación con alguna universidad.	100% de los municipios han formulado su SAT utilizando información generada localmente y en coordinación con alguna universidad.				X	Documento que explica el SAT de cada municipio.	DMP	SE-CONRED UNIVERSIDADES

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	Realizar procesos de sistematización del conocimiento local y ancestrales sobre prácticas para la adaptación al cambio climático (se incluyen prácticas agrícolas, de cuidado de los recursos naturales y otras).	Numero de sistematizaciones realizadas sobre conocimientos locales y ancestrales relacionados con las prácticas para la adaptación al cambio climático.			X	x	X	Reporte de representantes de universidades sobre el número de investigaciones realizadas.	Representante universidades	MARN CONAP INAB
Al año 2050, se implementa un programa de investigación sobre recursos genéticos vegetales y animales de potencial económico o de interés cultural que contribuyen a la seguridad alimentaria en el departamento.	Realizar estudios de adaptación de los principales cultivos subutilizados (tradicionales), así como aquellos con potencial de adaptación, de acuerdo con la cultura local y de consumo.	Numero de estudios realizados sobre adaptación de los cultivos tradicionales subutilizados o de los que tiene un mayor potencial de adaptación.			x	x	X	Copia electrónica de los estudios realizados.	Representante universidades	MARN MAGA
Al año 2050, se implementa programa de formación dirigidos a productoras y productores, con base en los resultados de los procesos de investigación realizados en el departamento.	Divulgar el contenido sustantivo del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático, con los diferentes sectores que tienen representación en el CODEDE para que se apropien del contenido de este, y participen en su implementación.	Numero de sectores que han dado a conocer el plan de adaptación al cambio climático a sus representados.	Cada sector representado en el CODEDE realiza una reunión para dar a conocer los elementos sustantivos del Plan de Adaptación al cambio climático de Chiquimula.	X	X			Reporte de comisiones del CODEDE	Representantes de cada sector representado en el CODEDE	MARN
	Promover la gestión para la instalación de centros de apoyo a la tecnología e innovación en el departamento ⁴⁵	Número de centros de apoyo a la tecnología e innovación.	En el período 2022-2025, se han establecido centros de apoyo a la tecnología e innovación en el departamento, de acuerdo a	x	x	x	X	Informes del SENACYT	SENACYT	comisión de medio ambiente del CODEDE y las personas

⁴⁵ En la política nacional de desarrollo científico y tecnológico, en el eje denominado “Innovación y transferencia de tecnología”, se menciona que “es necesario gestar y madurar procesos para la institucionalización de entidades a nivel regional, departamental y local (llámense centros de apoyo a la tecnología e innovación, oficinas de transferencia

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
			prioridades establecidas para el quinquenio.							representantes de las universidades
	Organizar espacios de intercambio entre investigadores y sectores específicos (según temas de investigación) sobre buenas prácticas de adaptación al cambio climático, detectadas tras los procesos de investigación, tanto en comunidades como en corporaciones municipales.	Numero de intercambios realizados anualmente.	Realizar por lo menos dos intercambios anuales en dos municipios, en el que participan investigadores, población de la comunidad y/o integrantes de las corporaciones municipales.	X	X	X	X	Reporte de los representantes de las universidades	Universidades	MAGA MARN CONAP INAB
Al año 2050, se implementa programa de transferencia tecnológica agropecuaria, dirigidos a productoras y productores sobre buenas prácticas y aplicación de variedades resistentes al déficit hídrico y al incremento de la temperatura.	Desarrollar un mecanismo para el traslado de información climática generada por los sistemas de información nacional, dirigido a productores y productoras del departamento de Chiquimula	Mecanismo de divulgación de la información climática dirigido a productores y productoras, funcionando.	Al finalizar el año 2022. los productores y productoras cuentan con un mecanismos donde se comunica la información climática generada por los sistemas de información nacional.	x	x	x	X	Boletín agroclimático	Mesa técnica agroclimática del de Chiquimula	MAGA MARN UGAM
	Organizar espacios de intercambio de buenas prácticas agropecuarias y de optimización en el uso del agua, tanto en comunidades como en corporaciones municipales.	Número de intercambios realizados anualmente.	Realizar dos intercambios anuales entre productores y productoras sobre prácticas agropecuarias y de optimización en el uso del agua.		x	x	X	Informes del MAGA	MAGA	MARN UGAM

tecnológica, incubadoras y aceleradoras de negocios, instancias para la promoción de capital semilla, microcréditos, entre otros), en las que se vincule la demanda con la oferta para la transferencia de capacidades y tecnología, con programas de incorporación de las Pymes a las cadenas de valor internas y externas, con la participación de los sectores que conforman el SINCYT” (SENACYT, 2017).

Objetivo específico 6: Gestionar de forma estratégica y operativa el plan de departamental de adaptación al cambio climático por medio del seguimiento y la evaluación

Estrategia: Seguimiento y evaluación									
Resultado año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado (incluye año)	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
			2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Al 2050, se cumplen los lineamientos metodológicos para la implementación, el seguimiento y la evaluación, según lo establecido en el plan.	El plan de adaptación al cambio climático se implementa de acuerdo con las metas quinquenales.	Plan formulado 2021	Realizar la primera evaluación de resultados del plan de adaptación al cambio climático del departamento.	Realizar la segunda evaluación de resultados del plan de adaptación al cambio climático del departamento.	Realizar la tercera evaluación de resultados del plan de adaptación al cambio climático del departamento.	Realizar la cuarta evaluación de resultados del plan de adaptación al cambio climático del departamento.	Realizar la quinta evaluación de resultados del plan de adaptación al cambio climático del departamento.	Realizar la sexta evaluación de resultados del plan de adaptación al cambio climático del departamento.	17.16.1 Número de países que informan de sus progresos en los marcos de múltiples interesados para el seguimiento de la eficacia de las actividades de desarrollo que apoyan el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible
Al 2050, se implementan y evalúan sistemáticamente los PDM-OT del departamento, haciendo énfasis en los elementos de cambio climático y gestión de riesgos.	Número de municipios que realizan la evaluación de la implementación de su PDM-OT, haciendo énfasis en los elementos de cambio climático y de gestión de riesgos.	Cero (0) municipios que han evaluado la implementación de su PDM-OT énfasis en los elementos de cambio climático y de gestión de riesgos.	Tres (5) municipios que han evaluado la implementación de su PDM-OT énfasis en los elementos de cambio climático y de gestión de riesgos.	Once (11) municipios que han evaluado la implementación de su PDM-OT énfasis en los elementos de cambio climático y de gestión de riesgos.	Once (11) municipios que han evaluado la implementación de su PDM-OT énfasis en los elementos de cambio climático y de gestión de riesgos.	Once (11) municipios que han evaluado la implementación de su PDM-OT énfasis en los elementos de cambio climático y de gestión de riesgos.	Once (11) municipios que han evaluado la implementación de su PDM-OT énfasis en los elementos de cambio climático y de gestión de riesgos.	Once (11) municipios que han evaluado la implementación de su PDM-OT énfasis en los elementos de cambio climático y de gestión de riesgos.	17.18.3 Número de países que cuentan con un plan estadístico nacional plenamente financiado y en proceso de aplicación, desglosado por fuente de financiación
Al 2025, se mantiene la generación de evidencias de los resultados previstos en el plan de adaptación al cambio climático, por medio de los registros	Indicadores de resultado, según competencia institucional, actualizados anualmente.	Dos entidades gubernamentales, educación y salud, generan indicadores de resultados locales anualmente.	Ocho entidades gubernamentales generan indicadores de resultados locales anualmente.	Quince entidades gubernamentales generan indicadores de resultados locales anualmente.	Quince entidades gubernamentales generan indicadores de resultados locales anualmente.	Quince entidades gubernamentales generan indicadores de resultados locales anualmente.	Quince entidades gubernamentales generan indicadores de resultados locales anualmente.	Quince entidades gubernamentales generan indicadores de resultados locales anualmente.	17.18.1 Proporción de indicadores de desarrollo sostenible producidos a nivel nacional, con pleno desglose cuando sea pertinente para la meta, de conformidad con los Principios Fundamentales de

Estrategia: Seguimiento y evaluación									
Resultado año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado (incluye año)	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
			2025	2030	2035	2040	2045	2050	
administrativos institucionales.									las Estadísticas Oficiales

Tabla 9.6. Acciones para la implementación de la estrategia Seguimiento y evaluación en el marco del primer quinquenio del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático de Chiquimula.

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
Al 2050, se cumplen los lineamientos metodológicos para la implementación, el seguimiento y la evaluación, según lo establecido en el plan.	Divulgación de los contenidos sustantivos del plan de adaptación dirigido especialmente a las entidades que conforman la UTD.	Número de entidades integrantes de la UTD que conocen el plan de adaptación al cambio climático.	100% de las entidades que conforman la UTD del departamento conocen el contenido del plan de adaptación al cambio climático.	X		X		Informe del sondeo realizado	MARN	SEGEPLAN
	Planificación anual de la UTD incorpora la metas del plan de adaptación al cambio climático del departamento.	Plan anual de la UTD incorpora como parte de sus metas el seguimiento al plan de adaptación al cambio climático.	Un plan anual de la UTD incorpora como parte de sus metas el seguimiento al plan de adaptación al cambio climático.	X	X	X	X	Plan de la UTD	MARN SEGEPLAN	Instituciones Integrantes de la CODEMA
	Cuatrimestralmente se realiza una reunión de UTD para conocer los avances del plan, atendiendo a los lineamientos e instrumentos contenidos en el capítulo de seguimiento y evaluación.	Número de reuniones de la UTD donde se dan a conocer los avances del plan de adaptación al cambio climático del departamento.	Tres reuniones anuales de la UTD donde se dan a conocer los avances del plan de adaptación al cambio climático del departamento.	X	X	X	X	Acta de la reunión de UTD	MARN	Entidades integrantes de la UTD

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
Al 2050, se implementan y evalúan sistemáticamente los PDM-OT del departamento, haciendo énfasis en los elementos de cambio climático y gestión de riesgos.	Elaboración y aprobación de los reglamentos de Ordenamiento del Territorio en cada municipio	Número de municipios que cuentan con su reglamento de OT aprobado y publicado					X	Actas de las corporaciones municipales donde se aprueba el reglamento	Municipalidades DMP	SEGEPLAN
	Planificación operativa anual de la municipalidad que incorpora acciones para el cumplimiento del POT	Numero de POA municipales que incorporan acciones armonizadas a su POT.	100% de los POA municipales incorporan acciones armonizadas a su POT.	X	X	X	X	POA de cada municipalidad	DMP Corporaciones municipales	SEGEPLAN
	Integración de la respectiva mesa de Planificación y ordenamiento territorial de cada municipio, para la gestión y seguimiento del PDM-OT ⁴⁶	Número de mesas de Planificación y ordenamiento territorial integrada en el departamento.	En el período 2022-2025 se integran 11 mesas de Planificación y ordenamiento territorial, los cuales realizan la gestión y seguimiento del PDM-OT.	X	X	X	X	Informes de la DMP	DMP Corporaciones municipales	SEGEPLAN
Al 2025, se mantiene la generación de evidencias de los resultados previstos en el plan de adaptación al cambio climático, por medio de los registros administrativos institucionales.	Elaborar un diagnóstico de las necesidades de capacitación para el desarrollo de sistemas de registro institucional que permitan generar indicadores locales de forma periódica.	Diagnóstico de necesidades de capacitación sobre los sistemas de registro institucional.	Elaborar durante el primer año de implementación del plan de adaptación al cambio climático un diagnóstico de necesidades de capacitación sobre sistemas de registro institucional.	X				Diagnostico	INAB CONAP SIGAP	MARN SEGEPLAN
	Diseñar un plan de capacitación atendiendo a las necesidades institucionales para fortalecer sus sistemas de registro que les permita generar información local de forma periódica.	Plan de capacitación para mejorar los registros institucionales.	Elabora el plan de capacitación durante el primer semestre del año 2023.		X			Plan de capacitación	MARN	INE DEPARTAMENTAL
	Capacitar a las entidades que tienen responsabilidad en la implementación de acciones del plan de adaptación al cambio climático, en temas relacionados con el mejoramiento de sus registros institucionales.	Número de entidades que participan en las capacitaciones.	100% de las entidades que tienen responsabilidades en la implementación del plan de adaptación al cambio climático del departamento ha sido capacitadas en el mejoramiento de sus registros institucionales.		X	X	X	Registro de participantes en las capacitaciones	INE departamental INSIVUMEH SE CONRED	MARN SEGEPLAN

⁴⁶ Los once Planes de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial vigentes en el departamental indican “será una función de la mesa de Planificación y ordenamiento territorial el seguimiento al Plan de desarrollo municipal y ordenamiento territorial del municipio de [...], la cual tendrá como instrumento orientador la línea base, o set de indicadores que aparecen en la sección de anexos del presente plan”. La formulación de los planes municipales de desarrollo se hizo con base en los aportes de las personas que conforman la mesa técnica de planificación y ordenamiento territorial, de ahí que el seguimiento sea una de sus funciones.

Resultado	Acciones	Indicador	Meta	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	Monitorear los impactos climáticos en los sistemas naturales, agricultura y ganadería, en general medios de vida de la población vulnerable del departamento. Registro de su costo económico.							Plan de monitoreo	MAGA MARN	

10. SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

El seguimiento y evaluación es un componente fundamental del mecanismo de gestión dentro de cualquier organización. La USAID, citando al PNUD, indica que un buen sistema de seguimiento y evaluación identifica áreas de mejora, determina si el progreso es resultado del trabajo realizado y ayuda a realizar cambios necesarios para corregir errores o resultados no deseados; en resumen, el seguimiento y evaluación son procesos que sirven para (USAID, s.f.):

1. Mejorar el desempeño.
2. Fortalecer la toma de decisiones.
3. Contribuir al aprendizaje organizacional.
4. Mejorar la rendición de cuentas.
5. Contribuir al conocimiento del sector.

Para realizar el seguimiento y la evaluación se hace necesario contar con información sobre los indicadores que se han planteado en el Marco Programático del plan. La USAID, citando a Berumen (2010), menciona que “los indicadores permiten especificar la forma en que se verificará el grado de cumplimiento de los resultados y objetivos”; es importante que los mismos sean objetivos y comparables para facilitar una medida estandarizada.

Los indicadores cumplen la función de mostrar información clara y objetiva sobre el desempeño y el cumplimiento de las metas establecidas en el marco estratégico del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático; por lo cual, “deben medir el logro de los objetivos planteados” (USAID, s.f.). Esta fuente menciona que “como cada nivel del marco se encuentra asociado a metas con diferente grado de complejidad, es necesario establecer indicadores que permitan monitorear los diferentes niveles de resultados”.

La desagregación de indicadores implica desglosar datos en subcategoría relevantes. Los indicadores se pueden desagregar de varias formas, pero es importante tener claro cuál es la información que se necesita y para que se va a utilizar. Lo anterior, evita tener un sistema de seguimiento y evaluación complejo y poco gestionable. (USAID, s.f.)

Integrar el género y poblaciones vulnerables al sistema de seguimiento y evaluación va más allá de la desagregación de un indicador. En su “nivel más básico”, su integración, requiere el análisis de datos estratificados por sexo/grupo y determinar las diferencias en la implementación de determinada intervención. Idealmente, el seguimiento de género y grupos vulnerables, “también deben incluir indicadores sensibles a éstos”. (USAID, s.f.)

Atendiendo a los elementos antes indicados, el seguimiento y evaluación del plan departamental de adaptación al cambio climático se desarrolla con los siguientes objetivos:

10.1 OBJETIVOS DEL SISTEMA MONITOREO

Los objetivos, propuestos, para desarrollar el sistema de seguimiento y evaluación del plan de adaptación al cambio climático del departamento son los siguientes:

Objetivo general del Sistema de Monitoreo

Apoyar la gestión estratégica y operativa del Plan de Adaptación al Cambio Climático del Departamento Chiquimula brindando los lineamientos metodológicos generales del seguimiento

y evaluación como insumos para que las instancias responsables de su implementación garanticen el logro de los resultados.

Objetivos específicos Sistema de Monitoreo

Proveer de elementos conceptuales básicos sobre seguimiento y evaluación de la planificación estratégica y orientar a las instituciones para facilitar la generación de evidencias que permitan realizar un adecuado seguimiento y evaluación del plan.

Definir criterios, herramientas y contenidos básicos para los procesos de seguimiento y evaluación del Plan de Adaptación al Cambio Climático del Departamento de Chiquimula.

Identificar actores claves para la gestión de información requerida en el proceso de seguimiento y evaluación del Plan de Adaptación al Cambio Climático del Departamento de Chiquimula.

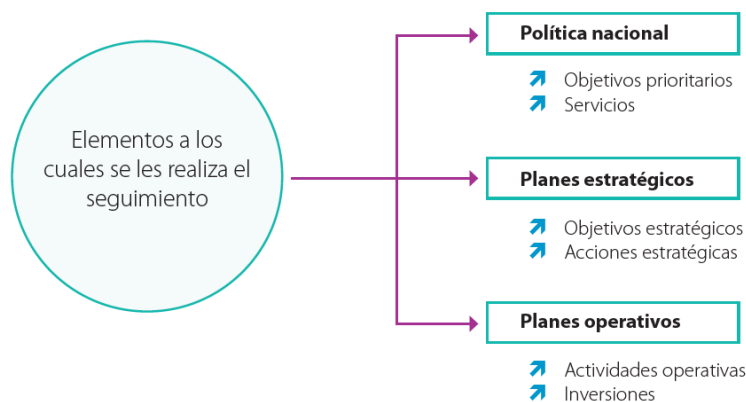
10.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Para desarrollar un buen plan de seguimiento y evaluación, es importante tener una perspectiva compartida sobre algunos elementos, en ese sentido a continuación se presentan algunos conceptos sobre los cuales se desarrolla este capítulo y que, se recomienda, deben guiar el plan de seguimiento del PACC.

Seguimiento de políticas y planes

El seguimiento es un proceso continuo, oportuno y sistemático donde se analiza el avance del cumplimiento de políticas o planes. Comprende la recopilación periódica y registro sistematizado de información, incluyendo el análisis comparativo sobre “lo obtenido respecto a lo esperado” (CEPLAN, 2021). De acuerdo con esta fuente, los logros esperados y metas son los valores proyectados del indicador, el cual es el principal medio para el seguimiento, junto a las metas físicas y financieras para los planes operativos. Los elementos a los cuales se realiza el seguimiento son los que se presentan en la siguiente figura.

Figura 1. Elementos de política y planes sujetos a seguimiento



Fuente: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico -CEPLAN-

Evaluación de políticas y planes

Según CEPLAN (2021) la evaluación es un análisis objetivo, integral y sistémico de una política o plan, sobre su diseño, implementación y sus resultados. Además, establece que “la evaluación busca determinar la pertinencia, la verificación del cumplimiento de los logros esperados y, la identificación de las lecciones aprendidas”.

Tipos de evaluación

El Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN, 2021) incluye, en la guía para el seguimiento y evaluación de políticas nacionales y planes del SINAPLAN, la evaluación de diseño, evaluación de implementación y la evaluación de resultados. Considerando la importancia de la evaluación de impacto para el análisis del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático; a continuación, se presentan las definiciones de los cuatro tipos de evaluación indicados anteriormente.

Evaluación de diseño: Examina la coherencia interna y externa de políticas y planes acorde al conocimiento integral de la realidad y el futuro deseado del territorio.

Evaluación de implementación: Analiza el cumplimiento de las acciones estratégicas y servicios a través de las intervenciones que implementan los actores que operan en el territorio. El énfasis de esta evaluación se encuentra en los medios para alcanzar los objetivos.

Evaluación de resultado: Analiza el logro de los objetivos de la política o plan, contrastando las acciones implementadas con los resultados obtenidos; a fin de identificar los factores que contribuyeron o dificultaron el desempeño de la política o plan en términos de eficacia o eficiencia. El énfasis de esta evaluación se encuentra en el cumplimiento de los objetivos.

Evaluación de impacto: Permite medir, mediante el uso de metodologías rigurosas, los efectos que una intervención puede tener sobre su población beneficiaria y conocer si dichos efectos son en realidad atribuibles a su ejecución. Su principal reto es determinar qué habría pasado con los beneficiarios si la intervención no hubiera existido. (SHCP, 2017)

10.3 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DEPARTAMENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE CHIQUIMULA

Para desarrollar el proceso de seguimiento del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático, es necesario agotar varios momentos, por lo que a continuación se proponen etapas que deberán agotarse durante ese ejercicio.

Recopilación de datos e información

Esta actividad consiste en el levantamiento de información, generada o reportada por instancias públicas, privadas o sociedad civil, principalmente de información, cuantitativa y cualitativa, requerido para el seguimiento de indicadores y el avance físico y financiero de las actividades operativas, en un período determinado.

Los datos y/o información a recopilar se harán de acuerdo con lo establecido en las fichas técnicas de los indicadores o al proceso definido para la recopilación de información física y financiera de las actividades operativas. Para el caso de información cualitativa, la instancia

responsable del seguimiento de determinado indicador deberá de recopilar información sobre acontecimientos que pudieron influir en el cumplimiento o incumplimiento de metas y resultados.

Registro sistematizado de datos e información

El registro de datos se hará de acuerdo con lo requerido en los formatos incluidos en el anexo de este capítulo. Es importante que la información registrada este previamente validada por la instancia responsable de la información.

Análisis descriptivo

El objetivo del análisis es explicar los motivos del cumplimiento o incumplimiento de las metas o resultados establecidos en el componente estratégico del Plan de adaptación. Con base a ello, se pueden emitir alertas para la corrección o mejora de determinada intervención.

10.3.1 Organización e instrumentos para el Seguimiento del PDACC

La Comisión Departamental de Medio Ambiente o la Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales será la instancia que lidere el proceso de seguimiento del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático de Chiquimula.

El seguimiento a los indicadores de los objetivos/acciones/resultados estratégicos se realizará mediante el formato que se denomina "seguimiento de indicadores" (formato 1). El responsable de cada indicador, establecido en la ficha técnica respectiva, será el encargado de la recopilación y registro de los valores obtenidos.

Formato 1. Matriz para Seguimiento de indicadores:

Indicador	Línea base		Meta	% avance acumulado en el corto ⁴⁷ plazo					% de la meta cumplida
	Año	Valor		2022	2023	2024	2025	Logro	
Objetivo/Acción/Resultado:									

Fuente: Elaboración propia con base a información del libro de trabajo para monitoreo y evaluación de proyectos (USAID, s.f.)

El Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN, 2021) indica que, para la recopilación de información cualitativa, el responsable de cada indicador debe de considerar lo siguiente.

1. Considerando la información cuantitativa, recopilada y registrada, el responsable debe establecer el cumplimiento o incumplimiento de la meta o resultado establecido.
2. En caso de incumplimiento, el responsable debe plantearse las siguientes preguntas:
 - a. ¿Qué intervención o acontecimiento se desarrolló, en el año de análisis, para el incumplimiento de las metas o resultados esperados?

⁴⁷ Este formato se utilizará para el seguimiento a los indicadores en el mediano y largo plazos. Se recomienda, para el mediano plazo, establecer una temporalidad del año 2026 al año 2030, ya que al 2030 se tendrá que evaluar el cumplimiento de las metas e indicadores de la Agenda de Desarrollo Sostenible (ODS).

- b. ¿Cuáles fueron los motivos más importantes del incumplimiento de las metas o resultados esperados?
 - c. ¿Cuáles fueron las limitantes para el cumplimiento de las metas o resultados esperados?
- 3.** En caso de cumplimiento, el responsable debe de plantearse las siguientes preguntas:
- a. ¿Qué intervención o acontecimiento se desarrolló, en el año de análisis, para el cumplimiento de las metas o resultados esperados?
 - b. ¿Cuáles fueron los motivos más importantes del cumplimiento de las metas o resultados esperados?
 - c. Si aplica, considerar la pregunta ¿Qué buenas prácticas se establecieron para el cumplimiento de las metas o resultados esperados?

Con base a la información cuantitativa y cualitativa generada, la Comisión Departamental de Medio Ambiente o la Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en conjunto con los responsables de los indicadores, realizará el análisis respectivo sobre el avance de los objetivos y acciones del Plan.

10.3.2. Instrumentos para el seguimiento a las actividades operativas del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático

Las Unidades administrativas Financieras de las instancias responsables de los indicadores y/o las municipalidades serán la fuente de información para la planificación operativa (Formato 2) y en el tablero de mando mensual (Formato 3) del Plan, específicamente para el seguimiento del avance físico y financiero mensual y cuatrimestral requerido.

Formato 2: Matriz de Planificación operativa

Acción estratégica	Responsable	Actividad	meta anual	Medio de verificación	Municipio	Cuantificación mensual (indicar la temporalidad en la cual se va a implementar la actividad)								Responsable directo	Insumos	Cantidad	Costo Unitario Q.	Costo total Q.
						T1				T2								
						M1	M2	M3	M4	M1	M2	M3	M4					
Nombre del Departamento:																		
Estrategia:																		
Resultado:																		

Fuente: Elaboración propia con base a información del MANUAL DE SUPERVISIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN: Plan de Prevención de Embarazos en Adolescentes (PLANEA) 2018-2022 (UNICEF-OPS-UNFPA, s.f.)

En el formato 3, tablero de mando mensual, se incluye información de avances y brechas estimadas, para lo cual es importante incluir, en el análisis requerido, los motivos y limitaciones por los cuales no se consiguieron las metas establecidas. De acuerdo con el CEPLAN (2021) “a través del seguimiento financiero se pueden identificar problemas de gestión, los cuales pueden dificultar el logro de los resultados”.

Formato 3: Tablero de mando mensual

Acción estratégica	Responsable	Actividad	Municipio	Ejecución física				Análisis y recomendaciones (incluir medios de verificación)	Ejecución financiera				Responsable del seguimiento
				Meta					Meta				
				Planificada	Avance	Brecha	% avance		Planificada	Avance	Brecha	% avance	
Nombre del Departamento:													
Estrategia:													
Resultado:													

Fuente: Elaboración propia con base a información del MANUAL DE SUPERVISIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN: Plan de Prevención de Embarazos en Adolescentes (PLANEA) 2018-2022 (UNICEF-OPS-UNFPA, s.f.)

El formato 4, "Seguimiento a la planificación operativa" se ha desarrollado con el propósito de realizar el monitoreo de las actividades operativas en el corto, mediano y largo plazos. Para el Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático se ha establecido el período 2022 al 2025 como corto plazo. Se recomienda establecer el período 2026 al 2030 como mediano plazo, considerando que existen indicadores del Plan que están vinculados a las metas e indicadores de la Agenda de Desarrollo Sostenible (ODS).

Formato 4: Seguimiento a la planificación operativa en el corto plazo, mediano plazo y largo plazo

Actividad	Responsable	Medio de verificación	Estado	% de avance	Corto plazo				Mediano plazo					Largo plazo					
					2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	...	2048	2049
Nombre municipio/Departamento:																			
Estrategia:																			
Resultado:																			
Acción estratégica:																			

Fuente: Elaboración propia con base a información del Plan para la Reducción de la Vulnerabilidad e Impactos del Cambio Climático en la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Litoral Pacífico de Guatemala. (MARN&PNUD, 2018)

10.3.4. Evaluación del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático

La evaluación permitirá retroalimentar al Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático al proveer recomendaciones y propuestas de mejora para las acciones y actividades implementadas y planificadas, fortaleciendo la gestión estratégica y operativa de la misma; para lo cual, es necesario contar con información de calidad generada en el proceso de seguimiento.

En el libro de trabajo para monitoreo y evaluación de proyectos (USAID, s.f.) se menciona que la “la evaluación al ser una herramienta que revela la “realidad” de las intervenciones públicas, podría influenciar de manera positiva a la toma de decisiones más oportunas y sustentadas por evidencia. En ese sentido, la evaluación ayuda a conocer qué es lo que probablemente suceda, está sucediendo y ha sucedido como consecuencia de una intervención; y de este modo, identificar formas de obtener más de los beneficios deseados”.

Componentes básicos para orientar el diseño de una evaluación

La UNICEF/CIPPEC (2012) incluyen, en el manual de monitoreo y evaluación de políticas, programas y proyectos sociales, siete componentes indispensables para orientar el diseño de una evaluación (Di Virgilio, María Mercedes, 2012), los cuales se describen brevemente a continuación.

Descripción de la política, programa o proyecto. Consiste en describir la intervención a evaluar; es decir, el objeto de evaluación. Por ejemplo, si la evaluación toma como objeto un programa en ejecución o finalizado, se deberá reconstruir y describir el “recorrido de transformaciones que a través dicha intervención.

Identificación de los actores involucrados. El componente descrito anteriormente se complementa con la identificación de los actores involucrados, los cuales pueden ser “organizaciones o individuos con algún tipo de incidencia”.

Identificación, definición y descripción del problema. Los dos primeros componentes aportan al esclarecimiento del “campo” sobre el cual se sitúa la evaluación. Este componente se orienta a determinar cuál es el problema sobre el cual se pretende intervenir.

Objetivo y preguntas en el marco de la investigación evaluativa. Una vez definido el problema, es necesario establecer “el para qué de la evaluación”. Para esto hay que considerar los siguientes cuestionamientos: ¿Qué preguntas se desean responder a partir de la evaluación? ¿Cuáles serán los objetivos de la evaluación?

Construcción de la evidencia empírica. Para obtener la evidencia es necesario recopilar la información que permita responder a las preguntas y cumplir los objetivos establecidos en el componente anterior. En este proceso el evaluador o evaluadora diseñará y aplicará los instrumentos pertinentes para la recopilación de la información.

Procesamiento y análisis de datos. Los resultados de este proceso permiten establecer conclusiones y recomendaciones.

Socialización de resultados. La comunicación de los resultados puede realizarse de distintas maneras, según los recursos disponibles, destinatarios y objetivos de la evaluación.

Consideraciones generales para la evaluación de implementación y resultados del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático

El Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN, 2021) establece, para la evaluación de implementación y resultados de políticas y planes, los siguientes pasos orientadores:

1. Designar a un equipo de evaluación.
2. Utilizar los insumos del proceso de seguimiento y otros estudios.
3. Desarrollo de reuniones con actores claves.
4. Elaborar y consolidar el informe de evaluación.
5. Aprobar el informe de evaluación.
6. Difusión del informe de evaluación.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguirre, Maritza et. al. (2016). *Aplicación del Índice de Calidad del Agua (ICA). Caso de estudio: Lago de Izabal, Guatemala*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Izabal., Guatemala. Retrieved from <http://www.repositorio.usac.edu.gt/4521/>
- Ariano, V. (2018, Julio). Caracterización del manejo agronómico del cultivo de café (*Coffea arabica*L.) y su relación con la roya del café (*Hemileia vastatrix*) en los departamentos de Santa Rosa, Jalapa y Jutiapa, Guatemala, C.A.". Tesis. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala.
- CATIE/TNC. (2013). *Estrategias de adaptación para las zonas marino costeras frente a los impactos del cambio climático en el caribe de Belice, Guatemala y Honduras*. San Salvador. Retrieved from <https://ingles.marfund.org/wp-content/uploads/2015/02/6.pdf>
- CEPLAN. (2021). *Guía para el seguimiento y evaluación de políticas nacionales y planes del SINAPLAN*. Lima, Perú.
- COMUDE Camotán. (2019). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial del Municipio de Camotán, Chiquimula 2019-2032*. Camotán, Guatemala.
- COMUDE Chiquimula. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial, Municipio de Chiquimula, Chiquimula 2018-2032*. Chiquimula, Guatemala.
- COMUDE Concepción Las Minas. (2019). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial Concepción Las Minas, Chiquimula 2019-2032*. Concepción Las Minas, Guatemala.
- COMUDE Esquipulas. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial Esquipulas, Chiquimula 2019-2032*. Esquipulas, Guatemala.
- COMUDE Ipala. (2019). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial Ipala, Chiquimula 2019-2032*. Ipala, Guatemala.
- COMUDE Jocotán. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial de Jocotán, Chiquimula 2032*. Jocotán, Guatemala.
- COMUDE Olopa. (2019). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial de Olopa, Chiquimula 2019-2032*. Olopa, Guatemala.
- COMUDE Quetzaltepeque. (2020). *Plan de Desarrollo Municipal y ordenamiento Territorial Quetzaltepeque, Chiquimula 2020-2032*. Quetzaltepeque, Guatemala.
- COMUDE San Jacinto. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial San Jacinto, Chiquimula 2018-2032*. San Jacinto, Guatemala.
- COMUDE San José La Arada. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial de San José la Arada, Chiquimula 2019-2032*. San José La Arada, Guatemala.
- COMUDE San Juan Ermita. (2018). *Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial del Municipio de San Juan Ermita, Chiquimula 2019-2032*. San Juan Ermita, Guatemala.
- CONADUR. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2030*. Ciudad de Guatemala.
- CONADUR. (2017). *Estructura de la estrategia de implementación de las Prioridades Nacionales de Desarrollo*. Guatemala, Guatemala.
- CONAP. (2001). *Inventario nacional de los humedales de Guatemala*. Guatemala. Retrieved from <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2001-075.pdf>
- CONAP. (2008). *Guatemala y su biodiversidad: un enfoque histórico, cultural, biológico y económico*. Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala.
- CONAP. (2012). *Estrategia nacional de diversidad biológica y su plan de acción 2021-2022*. Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala. Retrieved from <https://conap.gob.gt/wp-content/uploads/2020/08/14.-EstrategiaNacionaldeDiversidadPlanAccion-2012-2022.pdf>
- CONAP. (2021, Septiembre 11). *Consejo Nacional de Áreas Protegidas*. Retrieved from [Direccion-de-desarrollo-del-sistema-guatemalteco-de-areas-protegidas-sigap](http://direccion-de-desarrollo-del-sistema-guatemalteco-de-areas-protegidas-sigap):

- <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fconap.gob.gt%2Fwp-content%2Fuploads%2F2021%2F05%2FListado-SIGAP-Pu%25CC%2581blico-17052021.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK>
- CONAP. (2021). *Protocolo institucional de respuesta a incendios forestales. Versión para la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas*. Guatemala. Retrieved from <https://conap.gob.gt/wp-content/uploads/2021/09/30.-Protocolo-Institucional-respuesta-incendios-forestales-RBSM.pdf>
- CONRED. (2020). *Protocolo nacional temporada de incendios forestales (2020-2021)*. Guatemala. Retrieved from <https://conred.gob.gt/documentos/PROTOCOLO-INCENDIOS-FORESTALES-TEMPORADA-20-21.pdf>
- Di Virgilio, María Mercedes. (2012). *Monitoreo y evaluación de políticas, programas y proyectos sociales*. Buenos Aires, Argentina.
- FAO. (2004). *Sistema mundial de información de la FAO sobre el agua en la agricultura*. Retrieved octubre 2021, from <https://www.fao.org/aquastat/es/geospatial-information/global-maps-irrigated-areas/irrigation-by-country/country/GTM>
- FEWS NET, SESAN, FAO. (2016). *Guatemala, Zonas de medios de vida y sus descripciones*. Guatemala: Red de Sistemas de Alerta Temprana contra la Hambruna.
- Franquis, R. (2003). Los bosques y su importancia para el suministro de servicios ambientales. 17-30.
- Frey, Nathan. (2006). *Estableciendo Corredores Biológicos en la Región Trifinio*. The Fletcher School of Law & Diplomacy Tufts University. Retrieved 2021 Octubre, from <http://www.plantrifinio.int/nuestra-institucion/biblioteca/category/7-medio-ambiente?start=20>
- Guatemala. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032*. Guatemala, Guatemala.
- Guatemala. (2018). *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático PANCC (segunda edición)*. Guatemala, Guatemala.
- Guatemala. (2020). *En la Mancomunidad Copán Chorti (Camotán, Jocotán y San Juan Ermita) tienen considerado en su planificación implementar una consultoría sobre*. Vicepresidencia de la República, Guatemala. Retrieved from <https://www.vicepresidencia.gob.gt/publicaciones/Memoria-de-Labores/Memoria-de-Labores-2020-PLAN-TRIFINIO-GUATEMALA>
- Guatemala. (2021). *Evaluación de daños y pérdidas causadas por las depresiones tropicales ETA e IOTA*. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Guatemala. Retrieved from <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/biblioteca-documentos/file/1551-evaluacion-de-dan-os-eta-iota-guatemala>
- INAB. (2019). *Instituto Nacional de Bosque*. Retrieved from Sistema de Información Forestal de Guatemala -SIFGUA-: <http://sifgua.org.gt/Documentos/Cobertura%20Forestal/Cobertura%202016/Memoria%20Tecnica%20Mapa%20Cobertura%20Forestal%202016.pdf>
- INE. (2015). *República de Guatemala: Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2014*. Guatemala: Instituto Nacional de Estadística. Retrieved from Instituto Nacional de Estadística.
- INE. (2018 Censo). *Censo de población y vivienda*. Retrieved octubre 2020, from <https://www.censopoblacion.gt/calor>
- INE. (2018). *Indicadores ambientales departamentales de Guatemala*. Guatemala. Retrieved from <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.ine.gob.gt%2Fsistema%2Fuploads%2F2020%2F02%2F03%2F20200203171614FaXwFKh8NYNiFivgBo98JEbaVMRUhaFG.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK>

- INE. (2019). *Compendio estadístico ambiental 2019: desechos sólidos*. Instituto Nacional de Estadística, Guatemala. Retrieved from <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.ine.gob.gt%2Fsisistema%2Fuploads%2F2021%2F09%2F13%2F20210913200745mzlxoTsLKBObI3sLQROJqn4f0HCNodaB.xlsx&wdOrigin=BROUSELINK>
- INE. (2019 Gestión de riesgos). *Compendio estadístico ambiental 2019: gestión de riesgo y atención de desastre*. Instituto Nacional de Estadística, Guatemala. Retrieved from <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.ine.gob.gt%2Fsisistema%2Fuploads%2F2020%2F09%2F14%2F20200914163940NQRozK3S1YflpA7eHmz6DmFKboNQ5Y3O.xlsx&wdOrigin=BROUSELINK>
- INE. (2020). *Compendio estadístico ambiental 2020: gestión de riesgo y atención de desastre*. Instituto Nacional de Estadística, Guatemala. Retrieved from <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.ine.gob.gt%2Fsisistema%2Fuploads%2F2021%2F09%2F29%2F2021093001350pitgdylaXKnuv2hitmzmHStKPOXKbWLU.xlsx&wdOrigin=BROUSELINK>
- INE. (n.d.). *manticbi*. Retrieved octubre 14, 2021, from DEMANDA RESIDENCIAL DE LEÑA: <http://www.manticbi.com/encovi-lena/>
- IPCC. (2014). Anexo II: Glosario [Mach, K.J., S. Planton y C. Von Stechow (eds)]. . In *Cambio Climático 2014: Informe de Síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II, y III al Quinto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds) (pp. 127-141)*. Ginebra, Suiza: IPCC.
- MAGA. (2016). *El agro en cifras 2016*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Dirección de planificación, Guatemala. Retrieved from <https://www.maga.gob.gt/sitios/diplan/informacion-del-sector/agro-en-cifras/>
- MAGA. (2016). *Gran Plan Nacional Agropecuario*. Guatemala, Guatemala. Retrieved octubre 2021, from [https://www.maga.gob.gt/download/granplanagro\(2\).pdf](https://www.maga.gob.gt/download/granplanagro(2).pdf)
- MAGA. (2021). *Plan Estratégico Institucional 2021-2026*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala. Retrieved from <https://www.maga.gob.gt/download/pei21.pdf>
- Mancomunidad Copán Chorti. (n.d.). *Mancomunidad Copán Chorti*. Retrieved from <https://www.copanchorti.org/>
- MARN. (2016). *Estudio de viabilidad, el potencial de los mecanismos de cobertura de riesgos crediticios en Guatemala relacionados a la adaptación al cambio climático*. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala. Retrieved from <https://www.marn.gob.gt/Multimedios/9136.pdf>
- MARN&PNUD. (2018). *Plan para la Reducción de la Vulnerabilidad e Impactos del Cambio Climático en la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Litoral Pacífico de Guatemala. Tomo II*. Guatemala, Guatemala.
- MARN/PNUD. (2006). *Perfil temático convención de naciones unidas de la lucha contra la desertificación y sequía (UNCCD) Guatemala*. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala. Retrieved octubre 2021, from <https://www.thegef.org/sites/default/files/ncsa-documents/339.pdf>
- MINEDUC. (2020). *Anuario estadístico de la educación de Guatemala, años: 1992-2020*. Retrieved Octubre 2021, from <http://estadistica.mineduc.gob.gt/Anuario/home.html#>
- MINFIN. (2021, octubre). *Sistema de Contabilidad Integrada - SICOIN*. Retrieved octubre 2021, from Sistema Integrado de Administración Financiera/ SIAF: <https://sicoin.minfin.gob.gt/sicoinweb/menu/index.html>
- Ministerio de Economía. (2017). *Perfil departamental de Chiquimula*. Retrieved from <http://www.mineco.gob.gt/sites/default/files/chiquimula.pdf>
- MSPAS. (2009, noviembre 16). ACUERDO MINISTERIAL No. 1632-2009. *Creación de la unidad de atención de la salud de los pueblos indígenas e interculturalidad en de Guatemala E*

- INTERCULTURALIDAD EN GUATELTA ..., 3. Guatemala, Guatemala. Retrieved octubre 2021, from <https://www.mspas.gob.gt/images/files/pueblosindigenas/referenciallegal/AcuerdoMinisterial1632PublicacionDiarioOficial.pdf>
- MSPAS. (2012). *Indicadores básicos de salud 2012 Guatemala*. Guatemala. Retrieved from <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2015/10/12/9d7Lu5VW9AJqkLm9wDxvdT4P6jqTtJS6.pdf>
- MSPAS. (2012). *Indicadores básicos de salud 2012 Guatemala*. Guatemala. Retrieved octubre 2021, from <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2015/10/12/9d7Lu5VW9AJqkLm9wDxvdT4P6jqTtJS6.pdf>
- MSPAS. (2018). *Plan Estratégico Institucional Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social 2018-2032*. Guatemala, Guatemala. Retrieved octubre 2021, from <https://www.mspas.gob.gt/index.php/component/jdownloads/send/8-numeral-5-mision-y-objetivos-de-la-institucion/1012-plan-estrategico-institucional-2018-2032>
- Plan Trifinio. (2014). *Compensación de servicios ecosistémicos hídricos del bosque en el trifinio*. Programa Bosques y Agua/GIZ. Retrieved Octubre 2021, from <http://www.plantrifinio.int/nuestra-institucion/biblioteca/category/33-compensacion-por-servicios-ecosistemicos>
- Plan Trifinio. (2016). *Monitoreo ambiental en zonas de recarga hídrica en el Trifinio*. Programa Bosques y Agua/GIZ - Plan Trifinio. Retrieved octubre 2021
- Rosa, C.-S. (2021, Febrero y Marzo 23). Taller "Validación de OB y amenazas climáticas". (M. Morales, Interviewer)
- SEGEPLAN. (2019). *Ranking de la gestión municipal 2018*. Guatemala. Retrieved from <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/file/1292-1-ranking-2018-resultados-indices-indicadores-03122019>
- SEGEPLAN. (2021). *Sistema de Inversión Pública*. Retrieved Octubre 2021, from [https://snip.segeplan.gob.gt/guest/SNPPKG\\$PL_PROYECTOS_LISTADO.LISTADO?prmEje=2020&prmDep=1900&prmMun=0&prmEnt=0&prmUEj=0&prmFun=303&prmDic=0&prmChkCod=on&prmChkNom=on&prmChkDep=on&prmChkMun=on&prmChkIns=on&prmChkUEj=&prmChkSec=on&prmChkDic=&prmChkFln=on&](https://snip.segeplan.gob.gt/guest/SNPPKG$PL_PROYECTOS_LISTADO.LISTADO?prmEje=2020&prmDep=1900&prmMun=0&prmEnt=0&prmUEj=0&prmFun=303&prmDic=0&prmChkCod=on&prmChkNom=on&prmChkDep=on&prmChkMun=on&prmChkIns=on&prmChkUEj=&prmChkSec=on&prmChkDic=&prmChkFln=on&)
- SEGEPLAN. (s.f.). *Prioridades Nacionales de Desarrollo. Metas Estratégicas del Desarrollo (MED)*. Guatemala.
- SESAN. (2021). *ANÁLISIS DE INSEGURIDAD ALIMENTARIA MAYO 2021 - ENERO 2022) PUBLICADO EN JUNIO 2021*. Guatemala. Retrieved from <http://www.siinsan.gob.gt/siinsan/wp-content/uploads/Infografia-CIF-2021.pdf>
- SESAN. (2021 SIINASAN, octubre 16). *Sistema de Información Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Guatemala*. Retrieved from Situación de seguridad alimentaria y nutricional: <http://www.siinsan.gob.gt/siinsan/situacion-san/>
- SHCP. (2017). *Presupuesto basado en resultados*. In S. d. México, *Sistema de evaluación del desempeño* (p. 103). México, México.
- UNICEF-OPS-UNFPA. (s.f.). *MANUAL DE SUPERVISIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN: Plan de Prevención de Embarazos en Adolescentes (PLANEA) 2018-2022*. Guatemala, Guatemala.
- USAID. (s.f.). *Paquete de monitoreo y evaluación: libro de trabajo para monitoreo y evaluación de proyectos*. México, México.

12. ANEXOS

ANEXO 1

Cuadro 16. Lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo K'atun Nuestra Guatemala 2032 vinculados con la adaptación al cambio climático

<p>Eje Guatemala Urbana y Rural</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ “Fortalecer y consolidar la capacidad rectora sectorial del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). ○ Diseñar y ejecutar estrategias para incentivar la producción sostenible y el fortalecimiento de los medios de vida de las familias. ○ Fortalecimiento de la capacidad de gestión y participación de las mujeres del área rural en particular, las mujeres de los pueblos mayas, xinka y Garífuna. ○ Ampliar los servicios ambientales de las áreas rurales, con participación de la organización social local. ○ Promover el uso de prácticas de conservación y manejo del suelo y agua, con participación comunitaria y equidad de género. ○ Promover la gestión social y comunitaria de los recursos naturales para regular el uso y la administración de los recursos naturales comunes. ○ Implementar programas de inversión orientados a promover la autosuficiencia, resiliencia y sostenibilidad de los medios de vida de la población del área rural, con equidad étnica y de género. ○ Implementar el enfoque de mejoramiento de vida para el desarrollo de buenas prácticas y cambios actitudinales de la población rural. Todos los planes, programas y proyectos deberán incluir integralmente el análisis y medidas de mitigación y adaptación a fenómenos adversos y los efectos del cambio climático, así como internalizar el costo de las medidas de mitigación en el flujo de fondos de los programas y proyectos.”
<p>Eje 2: Bienestar para la Gente,</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ Coordinar con la iniciativa privada el estímulo a procesos de investigación e innovación tecnológica en el campo económico-productivo <p>Con relación a los elementos relacionados con incrementar las capacidades de adaptación, en este eje se menciona los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Incrementar la escolaridad, el plan indica la necesidad de ampliar la cobertura en todos los niveles de educación, pero sobre todo de incrementar las tasas de finalización de cada ciclo de formación ○ Garantizar la seguridad alimentaria de la población ○ Asegurar el derecho de los niños y las niñas a vivir en un ambiente saludable, lo que incluye la calidad de la vivienda y del agua, así como el saneamiento ambiental. ○ Coordinar con la iniciativa privada el estímulo a procesos de investigación e innovación tecnológica en el campo económico-productivo <p>Con relación a los elementos relacionados con incrementar las capacidades de adaptación, en este eje se menciona los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Incrementar la escolaridad, el plan indica la necesidad de ampliar la cobertura en todos los niveles de educación, pero sobre todo de incrementar las tasas de finalización de cada ciclo de formación ○ Garantizar la seguridad alimentaria de la población

- Asegurar el derecho de los niños y las niñas a vivir en un ambiente saludable, lo que incluye la calidad de la vivienda y del agua, así como el saneamiento ambiental.

Eje 3: Riqueza para todas y todos,

- Implementar medidas que impidan la reproducción del riesgo en la infraestructura.
- Extender la cobertura en las áreas rurales, fortaleciendo los vínculos urbano-rurales por medio de la disposición de infraestructura que incremente la productividad del área rural mediante la facilitación de silos, riego, comercialización, caminos rurales, agua y saneamiento ambiental, energía eléctrica, entre otros. Además, generar la infraestructura urbana necesaria para asegurar la conectividad y la movilización en las ciudades globales, regionales y estratégicas del país.
- Mitigar los efectos adversos de los fenómenos naturales y el cambio climático sobre las condiciones de vida de la población y la infraestructura económica y social.

Eje 4: Recursos Naturales hoy y para el futuro,

- Desarrollar escenarios de cambio climático a escala departamental o regional (o por cuencas), aplicando modelos y análisis de tendencias para reducir la incertidumbre.
- Apoyar la integración de la adaptación al cambio climático en las políticas e instrumentos de gestión y asignación presupuestal.
- Proponer iniciativas de adaptación al cambio climático en los sectores emergentes de la economía nacional, tales como, agroindustria, turismo, acuicultura y servicios, proponiendo la incorporación de la visión del cambio climático en el ámbito político.
- Implementar proyectos que tengan como fin el alivio a la pobreza, reducción de la vulnerabilidad y/o mitigación de gases de efecto invernadero.
- Diseñar los mecanismos y ejecutar las acciones necesarias para que los planes de adaptación sectoriales establecidos en la Ley de Cambio Climático sean operativos.

La implementación de acciones de adaptación al cambio climático debe integrar al menos los siguientes aspectos:

- Medidas de adaptación relativas a los recursos hídricos: Alternativas tecnológicas para el manejo intensivo de agua en el sector agrícola, industrial, minero, etc.
 - Alternativas a la agricultura de corta quema para evitar incendios forestales y degradación de los ecosistemas por la actividad antrópica y deterioro de los recursos naturales.
 - Cultivos multiestrato y sistemas agroforestales como alternativas productivas con reducción de quema de biomasa para la reducción de impactos en bosques naturales.
- Identificación de alternativas energéticas para enfrentar la vulnerabilidad del suministro hidroeléctrico
 - Mejoramiento de tecnologías de la construcción, considerando patrones de comportamiento habitual e inclusión de escenarios climáticos con la debida optimización de costos.
- Medidas de adaptación para los ecosistemas:
- Medidas de adaptación para los asentamientos humanos y gestión de riesgos:
 - Mejoramiento de tecnologías de la construcción, considerando patrones de comportamiento habitual e inclusión de escenarios climáticos con la debida optimización de costos.
- Medidas de investigación en materia de adaptación:
 - Promover y desarrollar investigación científica, tecnológica, social y económica sobre vulnerabilidad, adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos.
 - Identificación de energías alternativas en caso de reducción de los niveles de agua de las represas destinadas a la generación hidroeléctrica.

- Fortalecer capacidades institucionales para la generación de información base que permita la elaboración de inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Medidas para aumentar el acceso a agua potable y saneamiento mejorado.
- Tecnificación agrícola y agricultura familiar para la seguridad alimentaria con pertinencia cultural
 - Ordenamiento territorial para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y promover la adaptación al cambio climático

ANEXO 2

Cuadro 17. Metas e indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con el cambio climático

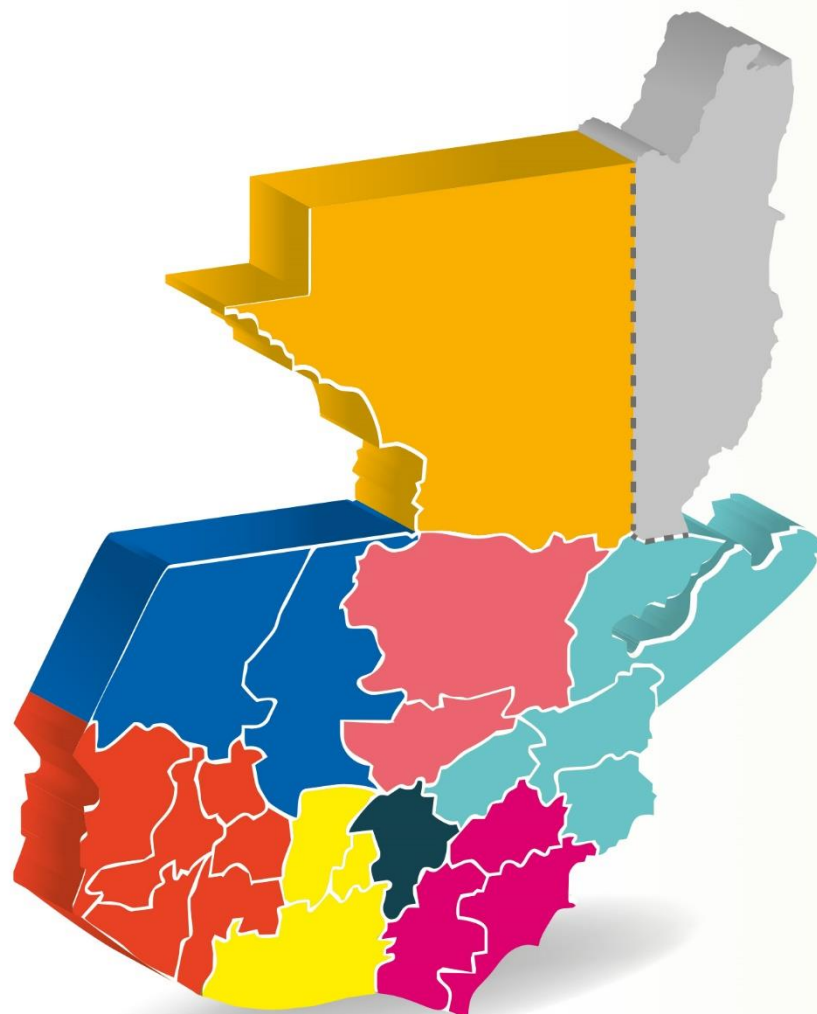
Objetivo de Desarrollo Sostenible	Meta	Indicador
ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.	Meta 3.3 Poner fin a las epidemias SIDA, tuberculosis, malaria y las enfermedades tropicales desatendidas, la hepatitis, las enfermedades transmitidas por agua y otras enfermedades transmisibles.	Indicador 3.3.3 incidencia de malaria
		Indicador 3.3.5 Número de personas que requieren intervenciones contra enfermedades tropicales desatendidas
ODS 5: Lograr la igualdad de género y empoderar a las mujeres y niñas.	Meta 5.4 Reconocer y valorar los cuidados no remunerados y el trabajo doméstico no remunerado mediante la prestación de servicios públicos, la provisión de infraestructura y la formulación de políticas de protección social, así como la promoción de la responsabilidad compartida en el hogar y la familia, según proceda en cada país	5.4.1 Proporción de tiempo dedicado a quehaceres domésticos y cuidados no remunerados, desglosada por sexo, edad y ubicación
	Meta 5.5 Velar por la plena y efectiva participación de las mujeres y la igualdad de oportunidades de liderazgo a todos los niveles de la adopción de decisiones en la vida política, económica y pública	5.5.1 Proporción de escaños ocupados por mujeres en los parlamentos nacionales y los gobiernos locales.
		5.5.2 Proporción de mujeres en cargos directivos

Objetivo de Desarrollo Sostenible	Meta	Indicador
ODS 6: Asegurar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.	Meta 6.3 Para 2030, mejorar la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación, la eliminación del vertimiento y la reducción al mínimo de la descarga de materiales y productos químicos peligrosos, la reducción a la mitad del porcentaje de aguas residuales sin tratar y el aumento del reciclado y la reutilización en condiciones de seguridad en un [x] % a nivel mundial.	6.3.1 Proporción de aguas residuales tratadas de manera segura
	Meta 6.5 Para 2030, poner en práctica la ordenación integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda.	6.5.1 Grado de aplicación de la ordenación integrada de los recursos hídricos (0-100)
	Meta 6.b Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.	6. b.1 Proporción de dependencias administrativas locales con políticas y procedimientos operacionales establecidos para la participación de las comunidades locales en la ordenación del agua y el saneamiento.
ODS 9: Construir infraestructura resiliente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.	Meta 9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, lo que incluye las infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, con especial hincapié en el acceso equitativo y asequible para todos.	9.1.1 Proporción de la población rural que vive a menos de 2 km de una carretera transitada todo el año
ODS 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.	Meta 11.1 Para 2030, asegurar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles y mejorar los barrios marginales.	11.1.1 Proporción de la población urbana que vive en barrios marginales, asentamientos improvisados o viviendas inadecuadas.
	Meta 11.6 Para 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, lo que incluye prestar especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.	11.6.1 Proporción de residuos sólidos urbanos recolectados regularmente y con descarga final adecuada del total de residuos sólidos urbanos generados, desglosada por ciudad.

Objetivo de Desarrollo Sostenible	Meta	Indicador
	Meta 11.b Para 2020, aumentar en un [x] % el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan y ponen en marcha políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Acción de Hyogo, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles.	11. b.1 Proporción de gobiernos locales que adoptan y aplican estrategias de reducción del riesgo de desastres a nivel local en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.
ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (*Reconociendo que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático es el principal foro intergubernamental internacional para negociar la respuesta mundial al cambio climático).	Meta 13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.	13.1.1 Número de países que cuentan con estrategias de reducción del riesgo de desastres a nivel nacional y local.
	Meta 13.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.	13.2.1 Número de países que han comunicado el establecimiento o la puesta en marcha de una política, estrategia o plan integrados que aumenta su capacidad para adaptarse a los efectos adversos del cambio climático, y promueven la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de un modo que no comprometa la producción de alimentos (como un plan nacional de adaptación, una contribución determinada a nivel nacional, una comunicación nacional, un informe bienal de actualización o similar).
ODS 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.	Meta 14.2 Para 2020, gestionar y proteger de manera sostenible los ecosistemas marinos y costeros con miras a evitar efectos nocivos importantes, incluso mediante el fortalecimiento de su resiliencia, y adoptar medidas para su restablecimiento con el objeto de mantener océanos sanos y productivos.	14.2.1 Proporción de zonas económicas exclusivas nacionales gestionadas mediante enfoques basados en los ecosistemas.

Objetivo de Desarrollo Sostenible	Meta	Indicador
	Meta 14.5 Para 2020, conservar por lo menos el 10% de las zonas costeras y marinas, de conformidad con las leyes nacionales y el derecho internacional y sobre la base de la mejor información científica disponible.	14.5.1 Cobertura de las zonas protegidas en relación con las zonas marinas
	Meta 14.b Facilitar el acceso de los pescadores artesanales en pequeña escala a los recursos marinos y los mercados.	14. b.1 Progresos realizados por los países en el grado de aplicación de un marco jurídico, reglamentario, normativo o institucional que reconozca y proteja los derechos de acceso de la pesca en pequeña escala.
ODS 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, efectuar una ordenación sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.	15.1 Para 2020, velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales.	15.1.1 Superficie forestal como proporción de la superficie total.
	15.2 Para 2020, promover la ordenación sostenible de todos los tipos de bosques, poner fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y la reforestación en un [x] % a nivel mundial.	15.2.1 Progresos en la gestión forestal sostenible.
	15.3 Para 2020, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo.	15.3.1 Proporción de tierras degradadas en comparación con la superficie total.
	15.9 Para 2020, integrar los valores de los ecosistemas y la diversidad biológica en la planificación nacional y local, los procesos de desarrollo, las estrategias de	15.9.1 Avances en el logro de las metas nacionales establecidas de conformidad con la segunda Meta de Aichi para la Diversidad Biológica del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020.

Objetivo de Desarrollo Sostenible	Meta	Indicador
	reducción de la pobreza y la contabilidad.	



8 REGIONES DE GUATEMALA

- Metropolitana
- Norte
- Nor-Oriente
- Sur-Oriente
- Central
- Sur-Occidente
- Nor-Occidente
- Petén
- Diferendo Territorial, Insular y Marítimo pendiente de resolver