

PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

DEPARTAMENTO DE **RETAHULEU**

*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

Ricardo Morales
Rudy Alvarado
Delegación departamental Retalhuleu

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia

Luz Keila Virginia Gramajo Vílchez
Secretaria

Fernando Romeo Chonay
Delegado departamental Retalhueu

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

José Miguel Miranda Muñoz
Consultor departamento Retalhuleu

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

ÍNDICE GENERAL

1.	PRESENTACIÓN	9
2.	RESUMEN	10
3.	METODOLOGÍA	12
3.1	Etapa de diagnóstico.....	12
3.2	Mapeo de actores	13
3.3	Escenarios de cambio climático.....	13
3.4.	Diagnóstico departamental de la vulnerabilidad al cambio climático	13
3.5	Marco Estratégico y Operativo	15
3.5.1	Proceso de sistematización de información.....	16
3.5.2	Identificación y priorización de acciones de adaptación	16
3.5.3	Estimación de metas quinquenales para las estrategias durante el periodo de implementación del plan.	16
3.5.4	Evaluación de acciones (Impacto, factibilidad y tiempo).....	16
3.5.5	Marco programático para el primer quinquenio de implementación del PDACC.....	17
4.	EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS RELEVANTES.....	18
4.1.	Variables climatológicas	19
4.1.1.	Actualización de información climatológica	19
4.1.2.	Escenarios de cambio climático.....	19
4.1.3.	Proyecciones de Cambio Climático	20
4.1.4.	Amenazas climáticas	20
4.1.5.	Sensibilidad climática.....	23
4.1.6.	Capacidad adaptativa	24
4.1.1	Evaluación Departamental	26
5.	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL DEPARTAMENTO	28
5.1	Características socioeconómicas del departamento	28
5.1.1	Características generales	28
5.1.2	Dinámica de población	28
5.1.3	Historia de la planificación del desarrollo	29
5.1.4	Conformación geográfica y condiciones climáticas.....	32
5.1.5	Caracterización social de la población y de sus actividades económicas	36

5.1.6	Principales actividades económicas.....	43
5.1.7	Recursos Naturales y condiciones	48
5.1.8	Eventos climáticos que han afectado el departamento	54
6.	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL DEPARTAMENTO	62
6.1	La vulnerabilidad para el departamento	64
6.2.	Elementos estratégicos del desarrollo y su vinculación al cambio climático	69
6.3.	Sistema natural: Bosque.....	69
6.3.1.	Condición de los atributos clave	69
6.3.2.	Condición de vulnerabilidad	70
6.3.3.	Factores contribuyentes de amenaza	71
6.3.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema	71
6.4.	Sistema natural: Agua para consumo humano	72
6.4.1.	Condición del atributo clave.....	72
6.4.2.	Condición de vulnerabilidad	73
6.4.3.	Factores contribuyentes de amenaza	73
6.4.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema.....	73
6.5.	Sistema socioeconómico: Agroindustria (caña de azúcar, palma aceitera y banano)	74
6.5.1.	Condición de los atributos clave	74
6.5.2.	Condición de vulnerabilidad	75
6.5.3.	Factores contribuyentes de amenaza	75
6.5.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema	75
6.6.	Sistema socioeconómico: Granos básicos (maíz, ajonjolí y arroz).....	75
6.6.1.	Condición de los atributos clave	76
6.6.2.	Condición de vulnerabilidad	76
6.6.3.	Factores contribuyentes de amenaza	77
6.6.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema.....	77
6.7.	Sistema socioeconómico: Sistemas agroforestales (café y cacao)	77
6.7.1.	Condición de los atributos clave	78
6.7.2.	Condición de vulnerabilidad	78
6.7.3.	Factores contribuyentes de amenaza	78
6.7.4.	Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema	79
7.	CONTEXTO LEGAL Y MARCO DE POLÍTICAS PÚBLICAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO	80

7.1	Marco internacional y regional de la adaptación al cambio climático	80
7.2	Marco legal y político nacional	82
8.	MARCO ESTRATÉGICO DEL PLAN	92
8.1	Consideraciones para la sostenibilidad del Plan de adaptación departamental al Cambio Climático	92
8.2	Visión	93
8.3	Objetivos	93
8.3.1	General.....	93
8.3.2	Específicos	93
8.4	Estrategias de adaptación ante el cambio climático	94
8.4.1	Sistemas productivos, sostenibles y resilientes	94
8.4.2	Conservación y restauración de bosques, especialmente en áreas de recarga hídrica	95
8.4.3	Servicios de agua y saneamiento, resilientes y eficaces.....	95
8.4.4	Infraestructura resiliente y segura	96
8.4.5	Comunicación y formación de capacidades para la adaptación.....	97
8.4.6	Servicios básicos de bienestar social (educación para la acción climática, salud humana y vivienda resiliente), adaptados a la realidad climática	97
8.4.7	Coordinación para la adaptación	98
8.4.8	Sistemas de alerta temprana y gestión del conocimiento	98
6.	MARCO PROGRAMÁTICO	100
7.	SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....	129
7.1	OBJETIVOS.....	129
7.1.1	Objetivo general.....	129
7.1.2	Objetivos específicos.....	130
7.2	Conceptos básicos de seguimiento y evaluación.....	130
7.2.1	Seguimiento de políticas y planes	130
7.2.2	Evaluación de políticas y planes	130
7.2.3	Tipos de evaluación.....	130
7.3	Seguimiento y evaluación del plan departamental de adaptación al cambio climático de RETALHULEU	131
7.3.1	Proceso de seguimiento del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático.....	131

7.3.2	Seguimiento del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático	132
7.3.3	Seguimiento a las actividades operativas del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático.....	133
7.3.4	Evaluación del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático	134
7.3.5	Componentes básicos para orientar el diseño de una evaluación	134
7.3.6	Consideraciones generales para la evaluación de implementación y resultados del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático.....	135
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	División política y administrativa del departamento de Retalhuleu.	28
Tabla 2.	Características generales de la población, Censo 2018.	36
Tabla 3.	Población censada por pueblos, según municipio.	36
Tabla 4.	Población de 4 años y más de edad censada por nivel educativo, según municipio. ...	37
Tabla 5.	Fuente principal de abastecimiento de agua para consumo del hogar.	37
Tabla 6.	Total, de hogares censados por el tipo y exclusividad en el uso de servicio sanitario.....	38
Tabla 7.	Hogares según su tipo de alumbrado y principal fuente energética para cocinar.	38
Tabla 8.	Forma de eliminación de desechos sólidos (basura) de los hogares.....	38
Tabla 9.	Causas de mortalidad general en el departamento de Retalhuleu.....	39
Tabla 10.	Causas de morbilidad infantil.....	40
Tabla 11.	Cobertura de servicios de salud	40
Tabla 12.	Población de 15 años o más, económicamente activa e inactiva y lugar de trabajo. 43	
Tabla 14.	Producción agrícola, departamento de Retalhuleu.	44
Tabla 15.	Análisis de riesgos a nivel departamental.	55
Tabla 25.	Cuadro comparativo de áreas inundables y su proyección para el año 2050.	67
Tabla 26.	Cuadro resumen de indicadores de atributos clave para los elementos estratégicos de desarrollo en el departamento de Retalhuleu.	79
Tabla 27.	Matriz para Seguimiento de indicadores:	132
Tabla 28.	Matriz de Planificación operativa.....	133
Tabla 29.	Tablero de mando mensual	133
Tabla 30.	Seguimiento a la planificación operativa en el corto plazo, mediano plazo y largo plazo	134

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de división política y administrativa del departamento	29
Figura 2.	Regionalización del departamento de Retalhuleu.....	32
Figura 3.	Mapa de modelación digigual de la elevación topográfica.....	33
Figura 4.	Mapa de ubicación de estaciones meteorológicas	34
Figura 5.	Mapa de variables atmosféricas	34
Figura 6.	Mapa de clasificación climática.....	35
Figura 7.	Mapa de modelación de precipitación media anual.....	35
Figura 8.	Mapa de unidades geológicas del departamento de Retalhuleu	49

Figura 9. Mapa de clasificación taxonómica de suelos del departamento	51
Figura 10. Mapa de cuencas hidrográficas en el departamento	52
Figura 11. Mapa de clasificación de zonas de vida	53
Figura 12. Mapa de inundación en la vertiente del pacífico	56
Figura 13. Percepción comunitaria de zonas susceptibles a inundaciones, río Ocosito	57
Figura 14. Categoría de susceptibilidad a inundaciones, río Ocosito.....	58
Figura 15. Proyección de zonas susceptibles a inundaciones según modelación y percepción comunitaria	59
Figura 16. Modelamiento de RCP8.5 para el régimen anual de precipitación para Retalhuleu. 65	
Figura 17. Modelamiento de RCP8.5 para el régimen mensual de precipitación.	66
Figura 18. Mapa amenaza de sequía para el departamento de Retalhuleu.	68
Figura 19. Mapa amenaza de sequía para el departamento de Retalhuleu, escenario futuro. .	68
Figura 20. Elementos de política y planes sujetos a seguimiento.....	130

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Indicadores de mortalidad por enfermedades respiratorias y diarrea.	40
Gráfica 2. Producción de granos básicos durante el 2019 para Retalhuleu	44
Gráfica 3. Categoría ocupacional por sexo para la población ocupada nacional	47
Gráfica 4. Actividad económica por área de residencia para la población ocupada nacional	47
Gráfica 5. Desglose de pobreza para Retalhuleu	48

1. PRESENTACIÓN

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 Retalhuleu, 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 de Adaptación al Cambio Climático para el Departamento de Retalhuleu, 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 Departamental de Adaptación al Cambio Climático (PDACC), 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 construidas 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 b) *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 Retalhuleu, 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 Retalhuleu 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 es la delimitación político-administrativo 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 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 de Retalhuleu 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. 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.

3.4 Diagnóstico 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 de Petén. Así mismo, en el marco del proyecto se elaboraron mapas temáticos nacionales y departamentales de las principales amenazas climáticas, como insumos para analizar los

impactos sobre elementos naturales y socioeconómicos y evaluar el nivel de vulnerabilidad, basado en criterios facilitados por estándares abiertos, en consideración con los ajustes metodológicos para la planificación de la adaptación al cambio climático.

Para evaluar los impactos de las amenazas climáticas identificadas sobre los elementos estratégicos, se sustentó en la revisión bibliográfica exhaustiva de estadísticas y registros, tales como las eventualidades atendidas por la CONRED, así como los informes realizados por el INSUVUMEH. Igualmente, se consultó información secundaria 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 para el desarrollo del departamento, 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 estratégicos que fueron presentados, discutidos y validados con actores clave e informantes clave, para definir un listado de elementos estratégicos para los que se debe gestionar su adaptación al cambio climático, en tanto, medios de vida de la población.

Los criterios 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

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)

En complemento con la información recolectada a nivel de revisión bibliográfica, talleres, visitas de campo y entrevista a actores locales, se procedió a determinar la vulnerabilidad de los elementos estratégicos frente a la variabilidad y el cambio climático, utilizando para ello 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 a la herramienta administrativa de gestión por resultado, 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.

En consecuencia, inicialmente se realizó un análisis de los principales instrumentos normativos y políticos sobre cambio climático a nivel internacional, nacional y departamental, como 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, dentro de los cuales se encuentra el Plan de Adaptación al Cambio Climático, como referencia de las acciones de adaptación a corto, medio y largo plazo. 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.

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 2050. 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, la meta y el indicador, además, 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 todo el mundo y 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, situación que expone a 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. Depende 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)¹. 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)²

El primer paso para realizar dichas evaluaciones fue identificar los niveles de exposición a eventos climáticos, así como las amenazas que se generan a partir de éstos. Este proceso se realizó tanto para condiciones actuales, como para aquellas derivadas de los efectos del cambio climático en los próximos 30 años. Posteriormente se evaluaron las condiciones de sensibilidad, considerando el impacto que el cambio climático podría presentar en los sistemas productivos

1 Oppenheimer, M., M. Campos, R. Warren, J. Birkmann, G. Luber, B. O'Neill, and K. Takahashi, 2014: Emergent risks and key vulnerabilities. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1039-1099

2 Carrera, J. L. (2019). ¿Qué tan vulnerables somos? Elementos para entender la vulnerabilidad de Guatemala. En E. J. Castellanos, A. Paiz-Estévez, J. Escribá, M. Rosales-Alconero, & A. Santizo (Eds.), *Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala*. (pp. 64-85). Guatemala: Editorial Universitaria UVG

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 se evaluó a partir de elementos sociales, ecológicos y económicos. Todas estas variables se evaluaron tanto a nivel individual como de manera integrada, considerando indicadores específicos (ej.: índice de exposición a inundaciones) e indicadores integrados (ej.: índice de exposición climática).

El presente documento presenta los resultados del análisis que parte desde las variables climatológicas, como una base para el modelado de amenazas climáticas, pasando por los niveles de exposición, los insumos que permiten estimar la sensibilidad del sistema, las condiciones que favorecen el desarrollo de la resiliencia, todos los indicadores se integraron para contar con un índice de vulnerabilidad al cambio climático.

4.1. Variables climatológicas

4.1.1. Actualización de información climatológica

Se generaron modelos espaciales sobre variables meteorológicas como precipitación, temperaturas máximas, mínimas y medias. La información fue 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.

4.1.2. 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 diferentes escenarios. En la mayoría de éstos 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.

4.1.3. Proyecciones de Cambio Climático

Tomando como base 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, 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 es a la 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.

4.1.4. Amenazas climáticas

Se identificaron nueve amenazas vinculadas a eventos climáticos y por lo tanto 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 heladas 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.

a. Extremos de lluvia

La amenaza de un extremo de lluvia identifica 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.

b. 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, como la zona central de Petén se identifican áreas que pueden ser amenazadas por este fenómeno. Para los próximos 30 años las zonas 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 y la zona norte de Petén se verían afectadas por este fenómeno.

c. Ciclones tropicales

Los ciclones tropicales que suelen afectar a Guatemala son sistemas atmosféricos de presión baja, caracterizados por vientos intensos y lluvias abundantes, que 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 identifica que los departamentos más expuestos al impacto de los 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.

d. 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 identifica 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.

e. 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 por este tipo de evento 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 con el escenario de cambio climático. De acuerdo con esta proyección, los departamentos más amenazados serían Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz, San Marcos, Sololá y Guatemala.

f. Olas de Calor

Se identifica una ola de calor cuando la temperatura máxima excede el percentil 90 durante 6 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 se identifica que 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.

g. 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, 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.

h. 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".

i. 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 a 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.

4.1.5. Sensibilidad climática

Para evaluar la sensibilidad climática se consideraron los aspectos de productividad agrícola y 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, el departamento de Zacapa se identifican 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. A nivel nacional se tiene un rendimiento promedio de 10.1qq/mz, identificando la productividad más alta 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 y 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.

4.1.6. 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 que ha sido utilizado por diversas instituciones del país para determinar la vulnerabilidad de la población; adicionalmente se consideró el índice de participación ciudadana como un elemento que permite la 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 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 capacidad de la lecto-escritura es una condición habilitante para el mejor desempeño de las personas en términos de participación ciudadana, de comunicación y organización; así como para mejorar el 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 lo que respecta a la adaptación al cambio climático se deben considerar acciones colectivas tales como la restauración y conservación de bosques, limpieza y cuidado de las fuentes de agua, entre otras, de ahí la importancia de este indicador. En Guatemala, se cuenta con el índice de participación ciudadana 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, sobre todo considerando su importancia para la regulación del ciclo hidrológico, especialmente si se considera que la presión sobre los recursos hídricos se incrementa de forma sistemática sostenida (Ver: sensibilidad hídrica párrafos supra). 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 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 gestión de residuos ha sido abordada de forma más exhaustiva en el ámbito de la mitigación del cambio climático, sin embargo, en materia de adaptación también tiene importancia, pues constituye un mecanismo para el cuidado de otros recursos naturales, especialmente de las fuentes de agua, a donde suelen llegar dichos residuos; de igual forma, la mala gestión de la basura se ha relacionado como factor contribuyente a las inundaciones en zonas urbanas. Es por lo que 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 laboral

El índice de ocupación laboral 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.

4.1.1 Evaluación Departamental

En un contexto nacional, Retalhuleu tiene un nivel de amenaza alta ante el fenómeno de sequías. Respecto a extremos de lluvia, su nivel de amenaza es muy alta; se espera que con el cambio climático la amenaza de extremos de lluvia en el departamento sea muy alta.

Los ciclones tropicales son un fenómeno que ha afectado al departamento de forma alta, 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 alta en comparación con otros departamentos. Los deslizamientos de tierra actualmente afectan al departamento en una magnitud baja; aunque con el impacto del cambio climático esta magnitud pasaría a ser baja en comparación con el resto del país. Históricamente las inundaciones han afectado a Retalhuleu de forma baja siendo el departamento número 15 en el país en ser afectado por este fenómeno; se espera que, con las variaciones en los patrones de precipitación, el departamento en los próximos 30 años sea amenazado por este fenómeno de forma 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 Retalhuleu tiene una amenaza muy alta ante este fenómeno; bajo un escenario de cambio climático, en el que la temperatura tiende a incrementarse, esta amenaza sería muy alta. Respecto a los incendios forestales, las estadísticas históricas indican que este fenómeno ha afectado de forma baja 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 sea moderada en el escenario de cambio climático, 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 moderada, con tendencia a que en los próximos 30 años su nivel de exposición sea moderada.

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 Retalhuleu históricamente se ha reportado un promedio de rendimientos de 42.5qq/mz, valor que disminuiría en 7.5% de acuerdo con la tendencia de cambio climático. Para el cultivo de frijol se cuenta con registros históricos de rendimientos promedio en 10.1qq/mz; para este cultivo el rendimiento disminuiría en 25.6% 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 325,000 habitantes, demanda el 10% 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 440,000 habitantes, se espera que la demanda del recurso sea equivalente al 42% de la oferta hídrica superficial. La combinación de estas variables a través del método de ponderación jerárquica muestra al departamento de Retalhuleu con un índice de sensibilidad bajo de acuerdo con las condiciones actuales; en comparación con el resto del país, este nivel se mantendría bajo el escenario de cambio climático.

5. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL DEPARTAMENTO

5.1 Características socioeconómicas del departamento

5.1.1 Características generales

El departamento de Retalhuleu está ubicado en la costa suroccidental de Guatemala, limitando al norte con el departamento de Quetzaltenango, al sur con el Océano Pacífico, al este con el departamento de Suchitepéquez y al oeste con los departamentos de Quetzaltenango y San Marcos. Cuenta con una extensión territorial de 1,700.96 km² y una altitud media de 270 ms.n.m.

La cabecera departamental denominada Retalhuleu, se sitúa a 190 km por carretera totalmente asfaltada, trayecto que dura aproximadamente cinco horas desde la ciudad capital, con coordenadas de geoposicionamiento 14° 32' 17" Latitud Norte y a 91° 40' 46" Longitud Oeste.

5.1.2 Dinámica de población

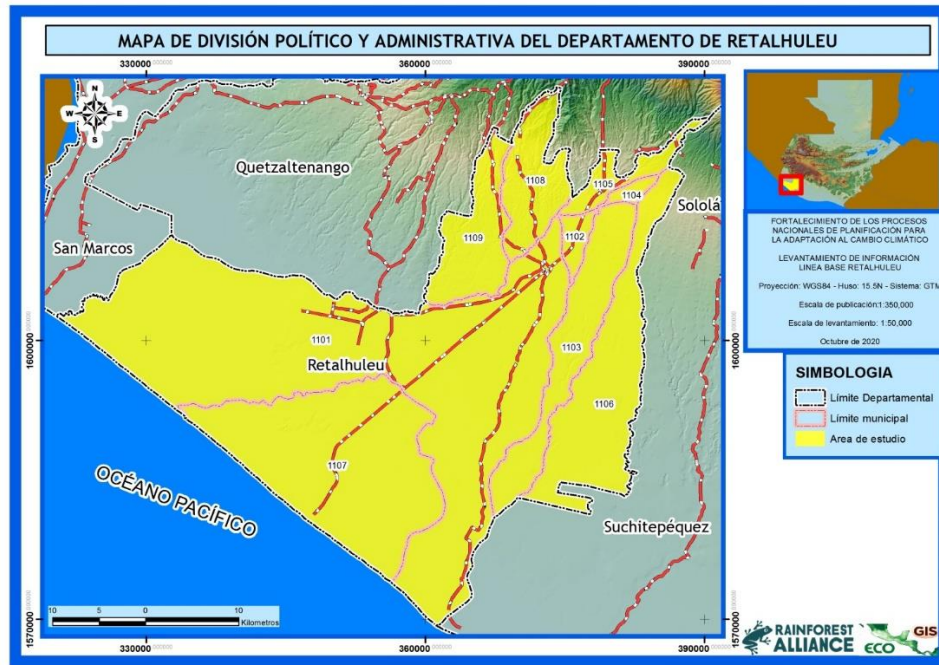
El departamento de Retalhuleu se compone de 9 municipios, de los cuales, el municipio de Retalhuleu es la cabecera departamental y la única con categoría de ciudad, el municipio de San Felipe Retalhuleu está categorizado como Villa, en tanto que el resto de los municipios (San Sebastián, Santa Cruz Muluá, San Martín Zapotitlán, San Andrés Villa Seca, Champerico, Nuevo San Carlos, El Asintal) están categorizados como Pueblos, los cuales se detallan en el cuadro número 1 y la figura número 1.

Tabla 1. División política y administrativa del departamento de Retalhuleu.

COD	No.	MUNICIPIO	CATEGORIA	AREA Km²	%
1101	1	Retalhuleu	Ciudad	808.64	47.54
1102	2	San Sebastián.	Pueblo	17.72	1.04
1103	3	Santa Cruz Muluá	Pueblo	128.23	7.54
1104	4	San Martín Zapotitlán.	Pueblo	9.39	0.55
1105	5	San Felipe Retalhuleu	Villa	36.62	2.15
1106	6	San Andrés Villa Seca	Pueblo	192.01	11.29
1107	7	Champerico	Pueblo	328.13	19.29
1108	8	Nuevo San Carlos	Pueblo	86.55	5.09
1109	9	El Asintal	Pueblo	93.67	5.51
			TOTAL	1700.96	100.00

Fuente: Elaboración propia, con base en Cartografía IGN.

Figura 1. Mapa de división política y administrativa del departamento



Fuente: Elaboración propia.

Retalhuleu ocupa el 1.56% del territorio total de la República, siendo Retalhuleu el municipio con mayor extensión territorial con el 47.54% del departamento, seguido por los municipios de Champerico con 19.29% y San Andrés Villa Seca con 11.29%; sumando sólo estos 3 municipios el 78.12% del total del territorio departamental.

5.1.3 Historia de la planificación del desarrollo

La Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia –SEGEPLAN- ha sido la principal entidad de gobierno que impulsado procesos de planificación a nivel departamental, realizando acciones desde el seno del Consejo Departamental de Desarrollo –CODEDE- y con el apoyo de las municipalidades.

Bajo la coordinación y directrices de Segeplan, se desarrolló el Plan de Desarrollo Departamental, así como desarrollo y actualización de los Planes de Desarrollo Municipales y Ordenamiento Territorial –PDM OT-, todos enfocados a orientar el desarrollo del territorio departamental, sobre la base de marco legal y político vigente nacional.

Entre otras herramientas sectoriales de planificación del desarrollo, diseñados con el apoyo de diversos sectores, se pueden mencionar:

- La "Estrategia de Reducción de la Pobreza" -ERP- elaborada en el año 2001, como política de gobierno promovida por la Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN-. La ERP se realizó con base en una metodología de planificación participativa, pero no consideró el enfoque territorial ni el mecanismo de gestión integral del desarrollo, como parte del análisis. En consecuencia, no visualizó la integración de las Municipalidades. (SEGEPLAN, 2003)

- b. Las "Caracterizaciones Municipales" elaboradas en el año 2002, describen el potencial de los recursos de los nueve municipios que conforman el departamento, realizadas por las Delegaciones de Planificación Departamental de la SEGEPLAN. (SEGEPLAN; CODEDE, 2011)
- c. La "Estrategia de Reducción de la Pobreza Departamental" -ERPD- desarrollada en el año 2003 por el Consejo de Desarrollo Departamental -CODEDE- de Retalhuleu, donde se incluye objetivos estratégicos y operativos, así como programas y proyectos encaminados a mitigar el flagelo de pobreza.
- d. El "Plan Estratégico" a nivel departamental con enfoque territorial: elaborado por el CODEDE de Retalhuleu con apoyo del Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola -IICA-, con el convencimiento de los alcances de la planificación estratégica territorial. SEGEPLAN diseñó e implementó el Modelo de Gestión Territorial -MGT- (descentralizado y desconcentrado), para apoyar al Sistema de Consejos de Desarrollo y también impulsó el SINPET y su portal, para apoyar el PET, bajo la premisa de una planificación articulada institucionalizada y multisectorial de enfoque estratégico. (SEGEPLAN; CODEDE, 2011)
- e. El "Proceso de Planificación del Territorio" se construye a partir del año 2007, persiguiendo el fortalecimiento de la gestión mancomunada y/o asociativa intermunicipal para el desarrollo territorial, reduciendo las desigualdades, incluyendo las de género.
- f. El "Plan Territorial en Salud" -PTS- (MSPAS, 2011) cuya finalidad primordial es apoyar las prioridades de Estado plasmadas en las Políticas de Salud Pública de Guatemala, donde se debe reflejar una amplia participación y alianza entre comunidades, sector político institucional y privado, sociedad civil, Organizaciones No Gubernamentales -ONG- y demás actores sociales que están vinculados con la gestión en salud.
- g. Los Planes Operativos Anuales -POA- de la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales del CODEDE, que funcionan como instrumentos útiles en el proceso de planificación, por el contenido que poseen de información estratégica en materia ambiental para el departamento de Retalhuleu.

El departamento de Retalhuleu a la fecha cuenta con el Plan Departamental de Desarrollo generado por la SEGEPLAN en el año 2011, por lo que el actual proceso de planificación ha sido bienvenido y apoyado por las actuales autoridades departamentales e integrantes del Consejo Departamental de Desarrollo -CODEDE-, con el apoyo de los representantes de la sociedad civil organizada, organizaciones del sector privado y otras instituciones a nivel local. La planificación departamental dirigida por SEGEPLAN ha considerado las dimensiones ambiental y socioeconómica, así como el análisis de riesgo ante eventos climáticos como sequías e inundaciones.

Planes de desarrollo existentes en el departamento

En el departamento de Retalhuleu, se han realizado procesos de planificación por iniciativa del Estado y específicamente por la SEGEPLAN, iniciando con una Agenda para el Desarrollo Departamental en el 2002, las Estrategias para la Reducción de La Pobreza en el 2003, Planificación Estratégica Territorial en el 2007, dividiendo el departamento en cuatro territorios.

Luego, en el año 2008 se inició la Planificación de Desarrollo Municipal, elaborando el Plan de Desarrollo Municipal -PDM- en cada uno de los municipios y un Plan de Desarrollo Departamental -PDD-, y más recientemente se han publicado los Planes de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial para los 9 municipios. Los principales instrumentos vigentes son:

- El Plan Estratégico Departamental -PED- y el Plan Operativo Anual -POA- de la Secretaría de Seguridad Alimentaria Nutricional -SESAN-, como instrumentos que orientan las

acciones para alcanzar la seguridad alimentaria y nutricional en el departamento, en la que participaron la SESAN, MSPAS, MAGA, MINEDUC, SOSEP, FONAPAZ y CONALFA.

- Los Planes de Desarrollo Municipal -PDM- concluidos en el año 2010 en 8 municipios del departamento de Retalhuleu. Este ejercicio, permite analizar el departamento en términos de una visión estratégica con base en sus principales problemáticas, potencialidades y sus consecuentes ejes de desarrollo.
- El Plan de Desarrollo Departamental -PDD- de Retalhuleu 2011-2025, que constituye otro esfuerzo y el segundo escalón en el fortalecimiento del Sistema Nacional de Planificación -SNP-, ya que es la bisagra que permite conectar las políticas y los planes sectoriales con las realidades locales.
- Los Planes de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial -PDM OT- publicados en diciembre de 2019 para los 09 municipios, que integran y actualizan los esfuerzos previos realizados en el año 2010.

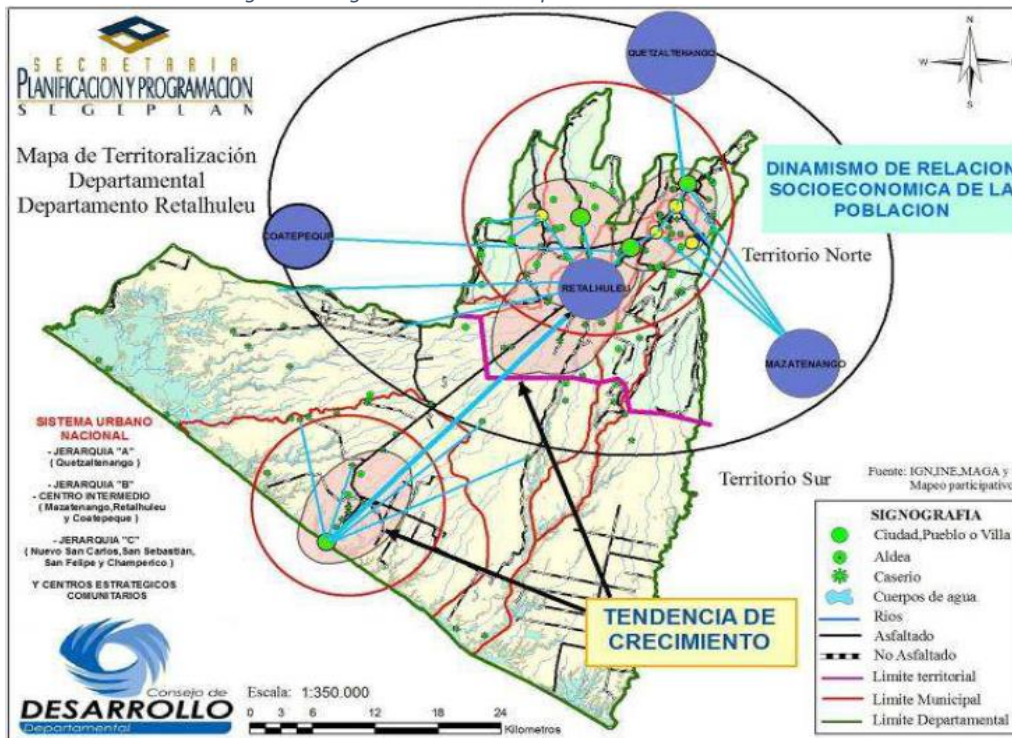
Regionalización subdepartamental para procesos de planificación

De conformidad con todas las experiencias de regionalización para el departamento de Retalhuleu, se conformaron 2 territorios, en los cuales se separaron los municipios completos de: el Territorio Norte (integrado por San Sebastián, Santa Cruz Muluá, San Martín Zapotitlán, San Felipe, Nuevo San Carlos y El Asintal) y el Territorio Sur (integrado por Retalhuleu, Champerico y San Andrés Villaseca).

Contemporáneamente, lo que se propone en el proceso de planificación es que la Regionalización Subdepartamental responda a: dinámicas económicas, flujos poblacionales, condiciones fisiográficas, climáticas, uso de la tierra y conectividad, principalmente. De allí que de la territorialización subregional de Retalhuleu mostrada en la figura 3, se puede inferir lo siguiente:

- Que el 25% de la extensión departamental, queda en el Territorio Norte y el restante 75% queda integrado al Territorio Sur.
- Otro de los aspectos que influyen en las dinámicas territoriales del departamento, es la relación de interdependencia que tienen con respecto a la Ciudad de Retalhuleu y el Territorio Norte, las ciudades de Mazatenango y Coatepeque, la influencia que ejerce, la Ciudad de Quetzaltenango.
- El Territorio Sur del departamento, lo distingue su poca accesibilidad y su relación con territorios ajenos a sus respectivos municipios (ejemplo de ello, es que el Centro II La Máquina de San Andrés Villaseca, mantiene mayores relaciones comerciales con Cuyotenango, pues es a través de este municipio que se conecta con la CA2).
- Por otro lado, en el caso de la parte Sur del municipio de Retalhuleu: Caballo Blanco y otras comunidades, tienen relación de carácter comercial y de servicios con las ciudades de Coatepeque y Retalhuleu, respectivamente.
- Sobre el municipio de Champerico cabe indicar que: a pesar de los últimos intentos de integración a través del puerto pesquero, los daños ocasionados a la carretera que de Retalhuleu conduce a la cabecera municipal (por la Tormenta Tropical Agatha), lo mantiene en un relativo aislamiento.

Figura 2. Regionalización del departamento de Retalhuleu



Fuente: Plan de desarrollo departamental de Retalhuleu 2011-2025. SEGEPLAN 2011.

5.1.4 Conformación geográfica y condiciones climáticas

Geografía

Los accidentes geográficos importantes se localizan al norte del departamento entre los que destaca la cordillera eruptiva del país, con un paisaje volcánico del Altiplano Occidental Guatemalteco, con los grupos volcánicos: Lacandón y Chicabal al noreste; el complejo activo Santa María-Santiago al norte y el grupo Zunil al noreste. Asimismo, la parte septentrional del departamento cuenta con laderas escarpadas y barrancos profundos; cráteres que revelan la actividad volcánica y lagos y lagunas, como la Laguna Chicabal, que son pruebas de los trastornos geológicos históricos.

Hacia el sur, drenan gran cantidad de ríos conformados en tres cuencas hidrográficas que descargan su efluente en la Vertiente del Océano Pacífico. Por otro lado, en la costa del pacífico existen diversos humedales que albergan especies en estado de endemismo y muy particulares del ecosistema manglar, en especial, el área protegida denominada Manchón Guamuchal, considerada como un ecosistema de amplio valor natural.

San Martín Zapotitlán y San Felipe Retalhuleu son los municipios ubicados en la altitud máxima del departamento, se sitúan entre los 800 y 1,100 ms.n.m al noreste del departamento; en tanto que, del lado noroeste del departamento, el norte los municipios de El Asintal y Nuevo San Carlos (a una altitud entre los 800 a los 1,100 ms.n.m). Por otro lado, los municipios que colindan con el océano pacífico son Retalhuleu y Champerico, siendo los municipios con menor altitud del departamento.

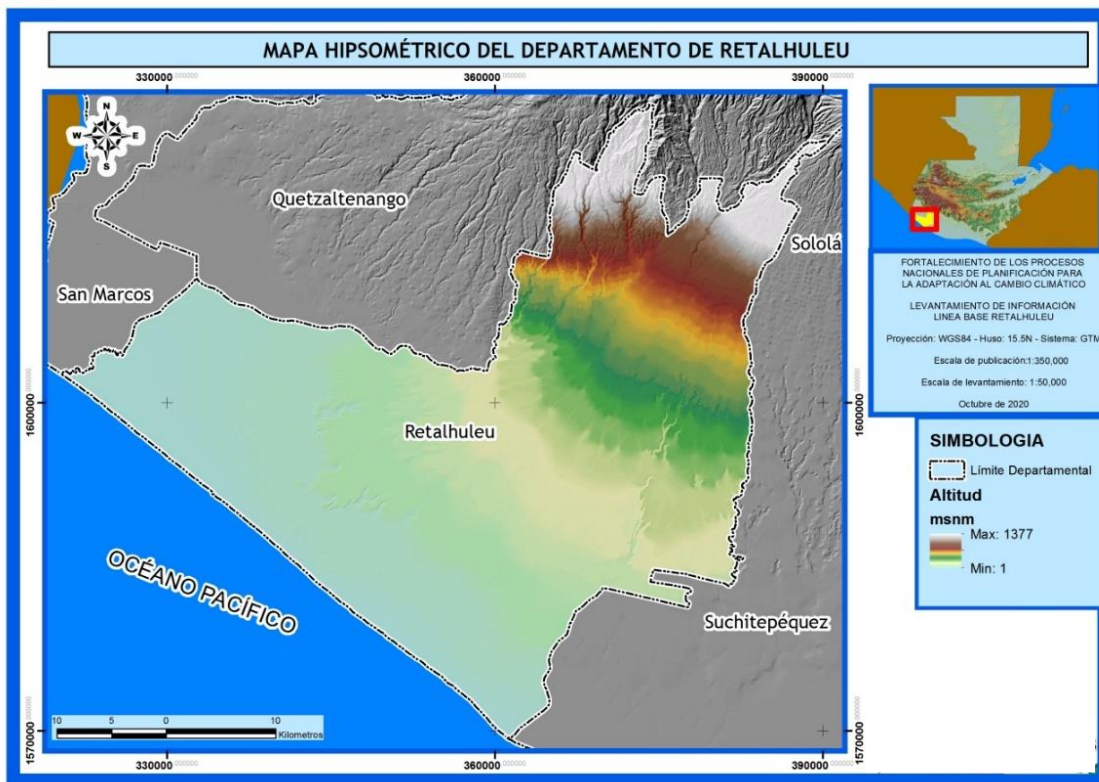
Condiciones climáticas

Para la modelación digital de las variables atmosféricas que intervienen en el clima del departamento de Retalhuleu, se utilizaron 10 estaciones meteorológicas las cuales se muestran ubicadas en la siguiente figura. Dichas estaciones meteorológicas están siendo administradas por el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología –INSIVUMEH–, el Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático –ICC–, así como fincas privadas del área de influencia. Las estaciones cuentan con información actualizada para las variables de precipitación, temperatura, humedad relativa y evapotranspiración potencial.

Los valores de temperatura y precipitación pluvial promedio anual departamental, difieren drásticamente en relación con las subregiones departamentales en el orden altitudinal y la influencia que tiene la vegetación a nivel topográfico. Las características topográficas del departamento definen básicamente dos tipos de territorios: norte y sur.

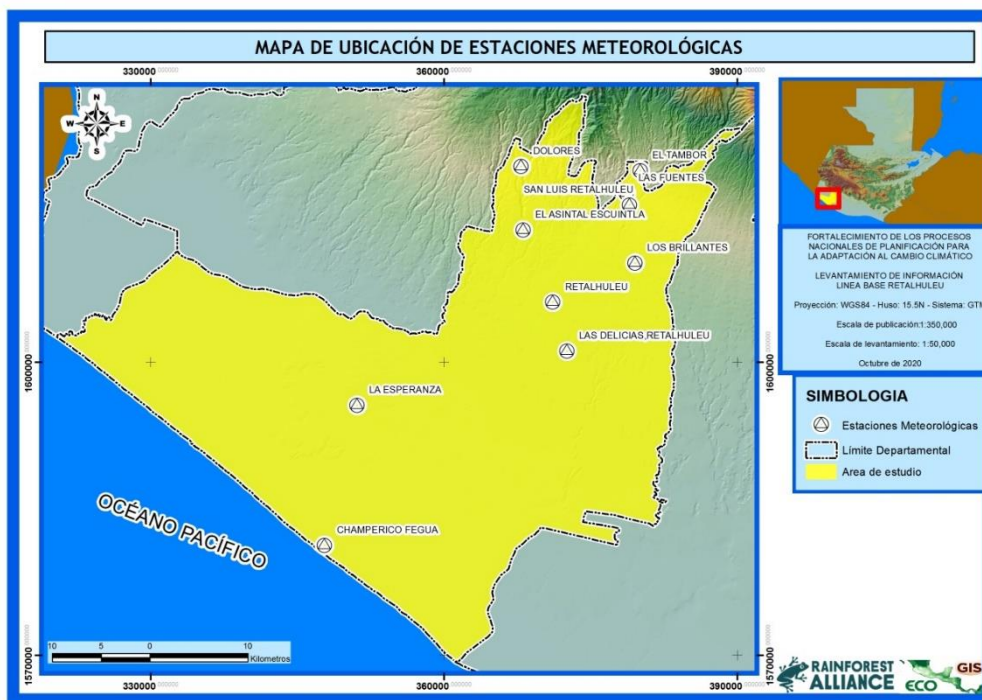
En términos generales, Retalhuleu se caracteriza por su clima cálido durante todo el año, con temperaturas que oscilan entre los 22°C y los 34°C, su temperatura media anual es de 26°C. Las precipitaciones también varían con la altura, por ejemplo: en la franja paralela al Litoral llueve entre 900 a 1,100 mm al año; mientras que en las partes más altas del departamento (como El Asintal, Nuevo San Carlos y San Felipe), hasta 3,200 mm al año.

Figura 3. Mapa de modelación digital de la elevación topográfica



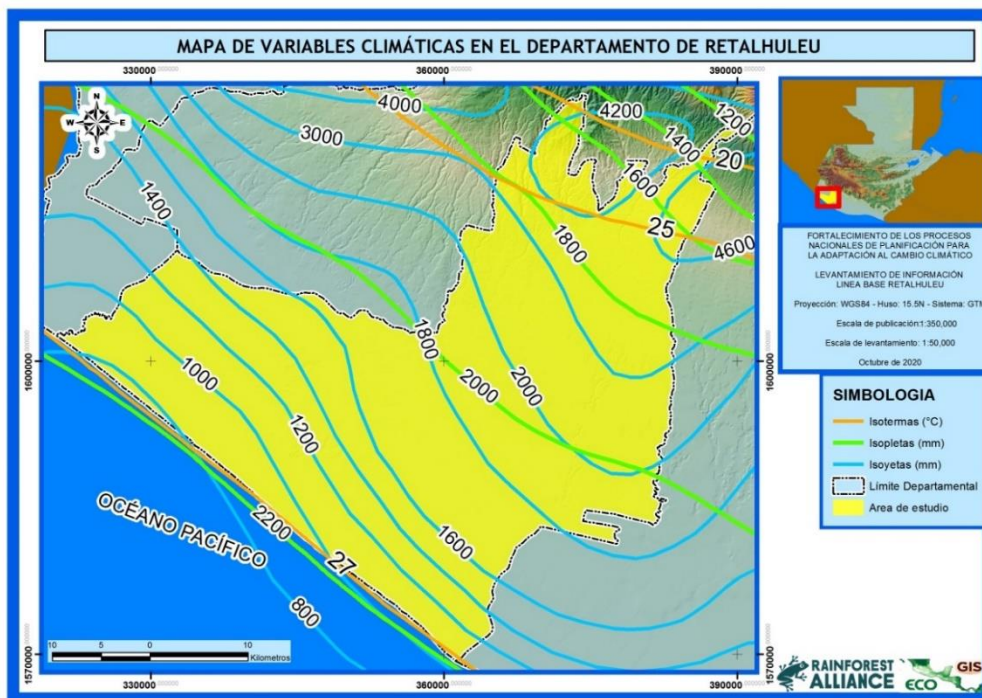
Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Mapa de ubicación de estaciones meteorológicas



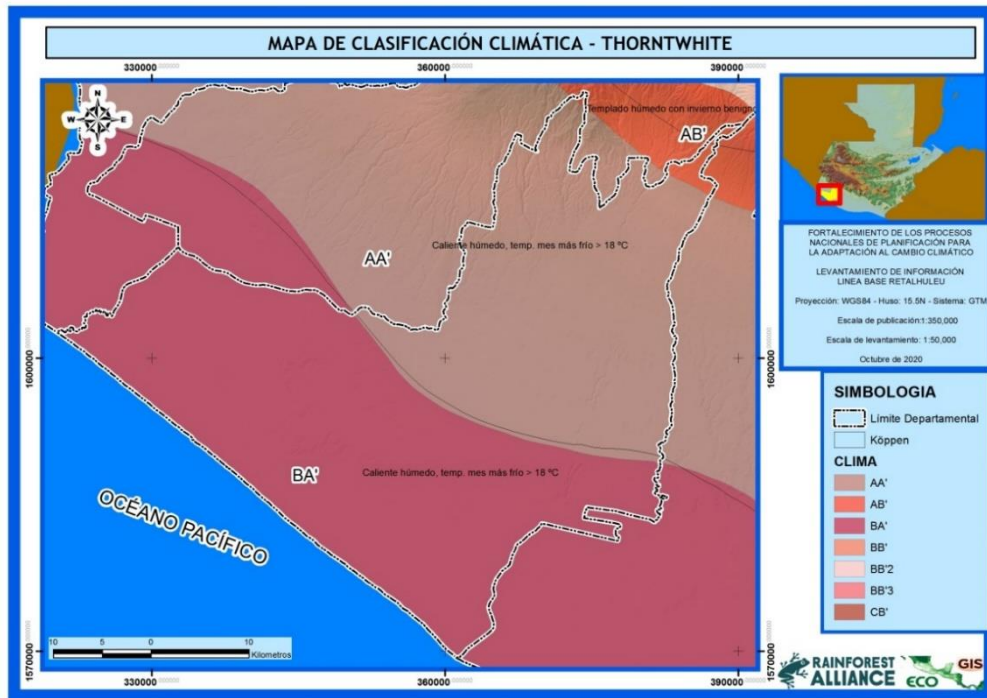
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Mapa de variables atmosféricas



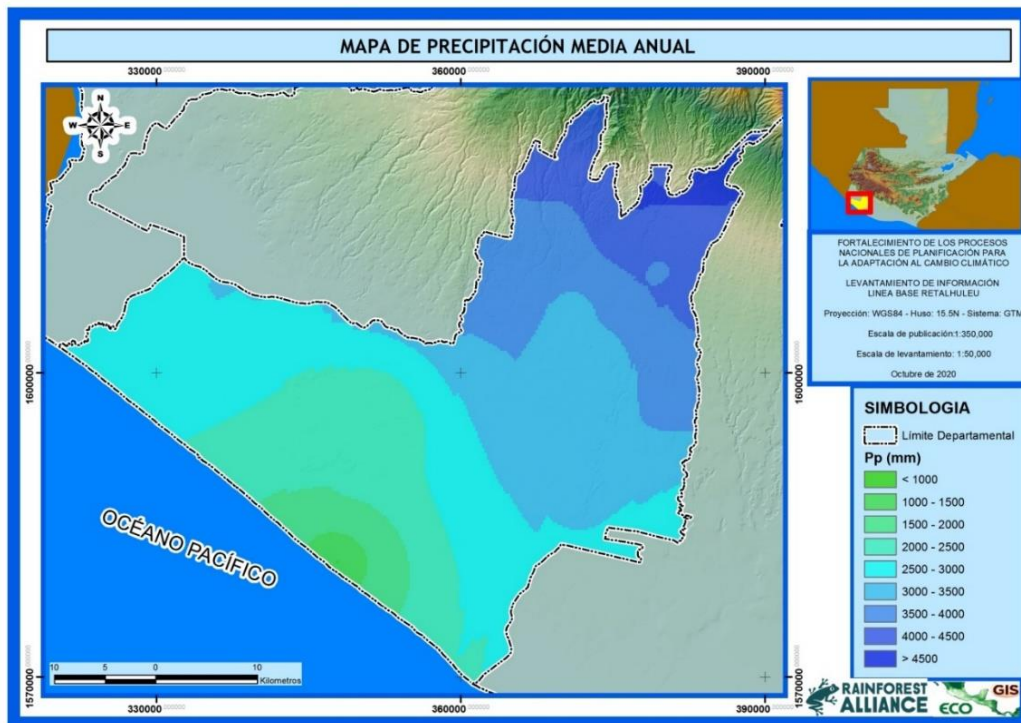
Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Mapa de clasificación climática



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Mapa de modelación de precipitación media anual



Fuente: Elaboración propia.

5.1.5 Caracterización social de la población y de sus actividades económicas

Demografía

Con base en las proyecciones de población realizadas por el Instituto Nacional de Estadística – INE- con base en el XI Censo de Población, para el año 2018 la población total del departamento de Retalhuleu era de 326,828 habitantes; de los cuales, el 48.88% son hombres y el 51.22% son mujeres según se muestra en el cuadro 2.

En relación con los pueblos por comunidades lingüísticas, la población ladina o mestiza equivale al 84.62% y la población indígena corresponde al 15.26%; de este último grupo, el 97.99% es de descendencia maya; 1.37% es afrodescendiente; el 0.52% es de descendencia garífuna y el 0.12% es del pueblo xinca, según se muestra en el cuadro número 3. Existen en el municipio un total de 381 personas que son de nacionalidad extranjera.

De acuerdo con los niveles de educación y edades escolares, el departamento tiene un total de 671,337 habitantes mayores de 4 años, de los cuales, el 15.97% no estudian; el 4.71% está en el nivel de preprimaria; el 43.25% está en el nivel primario; el 32.69% está en el nivel medio; en tanto que únicamente el 3.38% está en el nivel académico superior, según se detalla en el cuadro número 5. El 19% de la población de mujeres de 7 años o más, no sabe leer ni escribir. (INE, 2018)

El índice de escolaridad indica que para este departamento la población mayor de 15 años tiene un promedio de 5.7 años de estudio. Para la población entre 15 y 24 años, el promedio es de 7.6. (PNUD, 2014)

Tabla 2. Características generales de la población, Censo 2018.

Código	Departamento y municipio	Población total	Sexo		0 - 4	5 - 9	10 - 14	15 - 29	30 - 64	65 - 84	85 o más
			Hombres	Mujeres							
11	Retalhuleu	326,828	159,745	167,083	37,249	36,781	34,868	97,839	100,620	17,445	2,026
1101	Retalhuleu	90,505	43,882	46,643	9,811	9,671	9,156	26,577	29,631	5,091	568
1102	San Sebastián	29,167	14,155	15,012	3,036	2,997	2,997	8,929	9,610	1,426	172
1103	Santa Cruz Muluá	13,545	6,714	6,831	1,589	1,493	1,500	4,074	4,135	671	83
1104	San Martín Zapotitlán	12,083	6,017	6,066	1,322	1,351	1,328	3,673	3,756	579	74
1105	San Felipe	24,446	11,820	12,626	2,754	2,630	2,496	7,302	7,779	1,320	165
1106	San Andrés Villa Seca	47,820	23,764	24,056	6,218	6,040	5,501	14,395	13,335	2,133	198
1107	Champerico	32,815	16,119	16,696	3,948	3,964	3,425	9,522	9,943	1,811	202
1108	Nuevo San Carlos	39,565	19,453	20,112	4,463	4,534	4,477	11,783	11,799	2,215	294
1109	El Asintal	36,882	17,841	19,041	4,108	4,101	3,988	11,584	10,632	2,199	270

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

Tabla 3. Población censada por pueblos, según municipio.

Código	Departamento y municipio	Población total	Pueblo de pertenencia					
			Maya	Garífuna	Xinka	Afrodescendiente/ Creole/Afromestizo	Ladino	Extranjero
11	Retalhuleu	326,828	48,871	258	58	684	276,576	381
1101	Retalhuleu	90,505	2,435	69	11	130	87,689	171
1102	San Sebastián	29,167	11,984	41	1	60	17,057	24
1103	Santa Cruz Muluá	13,545	448	25	0	4	13,060	8
1104	San Martín Zapotitlán	12,083	587	7	0	61	11,408	20
1105	San Felipe	24,446	2,229	15	0	114	22,057	31
1106	San Andrés Villa Seca	47,820	12,189	30	36	250	35,272	43
1107	Champerico	32,815	4,390	25	7	6	28,355	32
1108	Nuevo San Carlos	39,565	774	25	2	31	38,696	37
1109	El Asintal	36,882	13,835	21	1	28	22,982	15

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

Tabla 4. Población de 4 años y más de edad censada por nivel educativo, según municipio.

Código	Departamento y municipio	Total de población de 4 años y más	Nivel educativo				
			Ninguno	Preprimaria	Primaria	Media	Superior
11	Retalhuleu	297,336	53,759	14,874	129,455	89,112	10,136
1101	Retalhuleu	82,745	12,940	4,004	33,104	27,955	4,742
1102	San Sebastián	26,765	4,456	1,431	11,147	8,731	1,000
1103	Santa Cruz Muluá	12,258	1,880	725	5,424	4,075	354
1104	San Martín Zapotitlán	11,031	1,474	558	4,405	4,176	418
1105	San Felipe	22,231	3,025	1,177	8,912	7,821	1,296
1106	San Andrés Villa Seca	42,888	9,423	2,346	20,995	9,727	397
1107	Champerico	29,899	6,493	1,588	13,989	7,264	385
1108	Nuevo San Carlos	36,049	7,459	1,456	16,214	10,052	888
1109	El Asintal	33,870	6,809	1,609	15,285	9,311	676

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

Servicios básicos

En el cuadro siguiente, se muestra el resultado del censo respecto a la forma de abastecimiento de agua para uso del hogar. Del total de hogares, el 42.55% cuenta con tubería entubada para abastecer a los hogares; el 41.37% cuenta con pozo perforado; el 8.84% cuenta con tubería colocada fuera de las viviendas; el 3.57% se abastece del chorro público; el 1.09% se abastecen directamente de manantiales o nacimientos; el 0.70% se abastecen de forma directa de ríos o lagos; el 0.22% se abastece de agua de lluvia y el 0.28% se abastece mediante camiones cisterna o toneles. El resto de los hogares se abastecen de otras formas rudimentarias.

En cuanto al tema de hacinamiento, el 38% la población cuenta con 1 solo cuarto dentro de su vivienda y el 51% de esa misma población, cuenta con 1 sola área de dormitorio.

Tabla 5. Fuente principal de abastecimiento de agua para consumo del hogar.

Código	Departamento y municipio	Total de hogares	Fuente principal de agua para consumo del hogar								
			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
11	Retalhuleu	73,712	31,364	6,515	2,630	30,496	162	517	806	210	1,012
1101	Retalhuleu	21,293	11,737	869	353	8,099	11	73	7	36	108
1102	San Sebastián	6,502	1,120	254	411	4,822	5	4	5	59	22
1103	Santa Cruz Muluá	3,085	1,898	221	14	1,084	3	39	10	2	14
1104	San Martín Zapotitlán	2,733	2,076	169	16	393	8	4	45	1	21
1105	San Felipe	5,371	4,284	790	52	137	14	5	49	1	39
1106	San Andrés Villa Seca	10,538	2,011	1,568	1,059	5,549	48	54	15	28	210
1107	Champerico	7,729	2,901	543	478	3,834	1	3	0	23	148
1108	Nuevo San Carlos	8,491	3,717	1,415	156	2,185	40	287	314	9	368
1109	El Asintal	7,970	1,820	688	93	4,793	32	48	361	53	82

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

En el cuadro siguiente, se muestra el detalle del tipo de conexión domiciliar para la evacuación de aguas residuales de tipo doméstico, para un total de 73,712 hogares. De ese total, el 39.14% está conectado a la red de drenajes municipal; el 9.63% está conectado a una fosa séptica; el 41.33% son letrinas o pozos ciegos; el 6.48% son excusados lavables; en tanto que el 3.43% no cuenta con servicios sanitarios. Del total de hogares censados, el 14.08% son servicios sanitarios compartidos con otros hogares.

Tabla 6. Total, de hogares censados por el tipo y exclusividad en el uso de servicio sanitario.

Código	Departamento y 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 para el hogar	Compartido con otros hogares	
11	Retalhuleu	73,712	28,848	7,097	4,776	30,466	2,525	60,809	10,378	
1101	Retalhuleu	21,293	11,374	1,254	646	7,745	274	18,841	2,378	
1102	San Sebastián	6,502	3,440	1,162	467	1,402	41	5,736	725	
1103	Santa Cruz Muluá	3,085	1,977	156	177	486	289	2,610	188	
1104	San Martín Zapotitán	2,733	1,863	262	289	264	55	2,398	280	
1105	San Felipe	5,371	3,978	341	304	684	64	4,666	638	
1106	San Andrés Villa Seca	10,538	2,074	821	1,402	5,037	1,204	7,836	1,068	
1107	Champerico	7,729	2,301	445	344	4,429	210	6,210	1,309	
1108	Nuevo San Carlos	8,491	1,314	1,430	648	4,822	277	6,798	1,418	
1109	El Asintal	7,970	527	1,226	509	5,597	111	6,111	1,748	

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

En el siguiente cuadro, se detallan las formas de alumbrado de los hogares, así como las principales fuentes de energía para la cocción de alimentos. Del total de 73,712 hogares censados, el 93.12% cuenta con suministro de energía eléctrica de la empresa local; el 5.09% utiliza candelas de parafina; el 0.95% utiliza paneles solares o eólicos y el 0.18% utiliza gas corriente; en tanto que el resto utiliza otras formas de alumbrado. Para la cocción de alimentos, el 35.18% utiliza gas propano (gas licuado de petróleo), en tanto que el 63.35% utiliza leña como material energético; el 0.27% utiliza electricidad y el resto, otras formas de cocción.

Tabla 7. Hogares según su tipo de alumbrado y principal fuente energética para cocinar.

Cód.	Departamento y municipio	Total de hogares	Tipo de alumbrado					Fuente principal de energía para cocinar							Cuanto exclusivo para cocinar	
			Red de energía eléctrica	Panel solar o eólico	Gas corriente	Candela	Otro	Gas propano	Leña	Electricidad	Carbón	Gas corriente	Otra	No cocina	Sí	No
11	Retalhuleu	73,712	68,640	703	135	3,755	479	25,934	46,696	203	10	22	6	841	53,801	19,911
1101	Retalhuleu	21,293	20,058	388	8	705	194	10,720	10,246	62	5	3	1	256	15,871	5,422
1102	San Sebastián	6,502	6,285	20	2	186	9	2,746	3,665	25	2	4	0	60	5,151	1,361
1103	Santa Cruz Muluá	3,085	2,847	25	5	199	9	1,232	1,802	15	0	2	0	34	2,320	765
1104	San Martín Zapotitán	2,733	2,602	3	5	119	4	1,303	1,393	5	0	0	0	32	1,968	765
1105	San Felipe	5,371	5,207	14	3	135	12	2,955	2,361	12	0	0	1	42	3,941	1,430
1106	San Andrés Villa Seca	10,538	9,739	60	49	600	30	2,006	8,358	33	1	3	2	135	8,565	1,943
1107	Champerico	7,729	7,105	137	33	408	48	2,259	5,314	22	1	3	0	130	5,389	2,340
1108	Nuevo San Carlos	8,491	7,539	36	22	728	166	1,572	6,812	16	0	3	1	87	5,268	3,193
1109	El Asintal	7,970	7,258	20	8	617	67	1,141	6,745	13	1	4	1	65	5,268	2,702

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

En el siguiente cuadro, se muestran los resultados para las formas de eliminación de desechos sólidos o basura común de los hogares censados. De total censado, el 15.02% cuenta con servicio municipal; el 9.62% cuenta con servicio de extracción privado; el 65.19% queman los desechos sólidos al aire libre; el 2.38% la tiran a los ríos, quebradas o al mar; un 2.79% de hogares la entierran en el suelo y el 1.83% la tiran en cualquier lugar. Únicamente el 2.54% de hogares utilizan los desechos como abono o lo reciclan.

Tabla 8. Forma de eliminación de desechos sólidos (basura) de los hogares.

Código	Departamento y municipio	Total de hogares	Forma principal de eliminación de la basura							
			Servicio municipal	Servicio privado	La queman	La entierran	La tiran en río, quebrada o mar	La tiran en cualquier lugar	Abonera o reciclaje	Otra
11	Retalhuleu	73,712	11,072	7,092	48,054	2,057	1,755	1,349	1,874	459
1101	Retalhuleu	21,293	6,559	2,040	11,478	332	203	194	161	326
1102	San Sebastián	6,502	1,514	774	3,584	176	128	155	149	22
1103	Santa Cruz Muluá	3,085	15	368	1,982	128	439	41	109	3
1104	San Martín Zapotitán	2,733	640	65	1,665	77	82	49	143	12
1105	San Felipe	5,371	163	2,888	1,785	224	163	45	75	28
1106	San Andrés Villa Seca	10,538	1,010	69	8,495	303	196	326	127	12
1107	Champerico	7,729	444	506	6,102	223	178	74	188	16
1108	Nuevo San Carlos	8,491	704	74	6,004	331	330	354	601	33
1109	El Asintal	7,970	23	308	6,899	263	36	111	323	7

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

Condiciones de salud

Morbilidad y mortalidad

En Retalhuleu la mayor parte de enfermedades que padece la población son prevenibles, encontrándose entre estas:

- Las de resfriado común, neumonía y/o bronconeumonía: asociadas a descuidos por la alteración del ambiente.
- La amebiasis, parasitismo, diarreas e infecciones intestinales: desencadenadas por malas prácticas o falta de higiene, mal manejo del agua).
- La dermatitis: que tiene múltiples causas, pero en la actualidad, se vincula a la alteración de las condiciones climáticas.
- La anemia: una de las enfermedades de contenido social bastante alto (relacionada con la pobreza, mujeres embarazadas y lactantes).
- La diabetes: que ha aumentado tanto por malos hábitos de consumo de ingesta nutricional, como por el estrés que sufren algunos de los pobladores.
- La conjuntivitis: que se presenta fundamentalmente en la temporada de zafra (que se realiza sin los mínimos controles sanitarios).

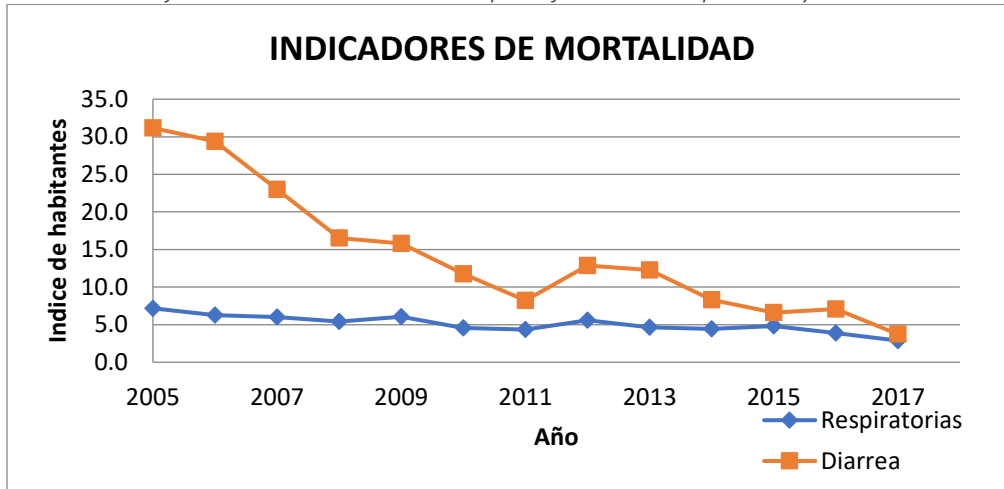
Tabla 9. Causas de mortalidad general en el departamento de Retalhuleu.

Diez Primeras Causas de Mortalidad General	No. Muertes Masculinas	%*	No. Muertes Femeninas	%*	Total
Neumonía- bronconeumonía	65	9.38	49	9.23	114
Insuficiencia renal	56	8.08	26	4.90	82
Diabetes mellitus	30	4.33	50	9.42	80
Infarto agudo al miocardio	45	6.49	32	6.03	77
Cirrosis	43	6.20	24	4.52	67
Insuficiencia cardíaca	27	3.90	31	5.84	58
Accidente cerebro vascular	27	3.90	22	4.14	49
Cáncer no especificado	19	2.74	28	5.27	47
Cáncer de cérvix	0	0.00	36	6.78	36
Muerte por arma de fuego	29	4.18	2	0.38	31
Resto de causas	352	50.79	231	43.50	583
Total de causas	693	56.62	531	43.38	1,224

Fuente: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, SIGSA 2009.

En relación con las enfermedades generadas por causas climáticas y sanitarias, en la siguiente figura se muestra el comportamiento de la mortalidad por infecciones respiratorias y enfermedades diarreicas a nivel departamental, el cual ha disminuido considerablemente en el período del 2005 al 2017. La tasa de mortalidad de diarrea está calculada por cada 100,000 habitantes por departamento, en tanto que la tasa de mortalidad por enfermedades respiratorias está calculada por cada 10,000 habitantes.

Gráfica 1. Indicadores de mortalidad por enfermedades respiratorias y diarrea.



Fuente: Registros estadísticos INE: www.ine.gob.gt/ine/vitales/

El Área de Salud de Retalhuleu, sobre morbilidad infantil, registra los datos contenidos en el cuadro siguiente:

Tabla 10. Causas de morbilidad infantil.

No.	DEZ PRIMERAS CAUSAS DE MORBILIDAD INFANTIL	CASOS	%
1	Rinofaringitis aguda (res)	5,493	23
2	Amigdalitis aguda no especificada	3,106	13
3	Diarrea	2,488	10
4	Parasitosis intestinal, sin otra especificación	1,450	6
5	Infección Intestinal	1,095	5
6	Amebiasis	1,066	4
7	Neumonías y bronconeumonías	1,031	4
8	Dermatitis	980	4
9	Impétigo	947	4
10	Infección de vías urinarias sitio no especificado	682	3
	Resto de Causas	5,561	23
	Total, de Causas	23,899	100

Fuente: MSPAS, 2009.

Cobertura y servicios

La Dirección de Área de Salud del departamento cubre la demanda de salud de la población a través de su red de servicios públicos. Además, son parte de este sector los servicios del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, los Servicios Privados de Salud y las acciones que realizan las ONG, vinculadas al sector. La red de salud pública en el departamento se distribuye como lo refleja el cuadro siguiente.

Tabla 11. Cobertura de servicios de salud

No.	Distrito	Servicios que incluye
1	Retalhuleu	Centro de Salud, de Retalhuleu, Puesto de Salud Nuevo Candelaria, Puesto de Salud Las Victorias El Salto, Puesto de Salud Aldea la Barrita y Hospital Nacional.

No.	Distrito	Servicios que incluye
2	Champerico	CAP Cabecera Municipal, Puesto de Saludo Parcelamiento El Rosario, Puesto de Salud Santiago Agrícola, Puesto de Salud El Chico, Puesto de Salud El Codo, Puesto de El Río, Puesto de Salud Cuchupán, Puesto de Salud Nueva Cajolá, Puesto de Salud Axtlán, Puesto de Salud la Sureña.
3	Santa Cruz Muluá	Centro de salud Santa Cruz Muluá, Puesto de salud San Martín Zapotitlán. (Municipio), Puesto de salud La Lolita, Puesto de salud Ceiba Blanca.
4	San Andrés Villa Seca, La Máquina II	Centro de salud La Máquina II, Puesto de salud Aldea el Tulate, Puesto de salud Güisoyol, Puesto de salud Nueva Belén, Extensión de Cobertura Parte Baja.
5	Nuevo San Carlos	Centro de salud Nuevo San Carlos, Puesto de salud Candelaria Xolhuitz, Puesto de salud Cantón Granados, Puesto de salud Cantón Jeréz, Extensión de Cobertura Nuevo San Carlos.
6	Caballo Blanco	Centro de salud Caballo Blanco, Puesto de salud Santa Fe, Puesto de salud Valle Lirio, Puesto de salud las Cruces, Puesto de salud la Blanquita, Extensión de Cobertura Caballo Blanco.
7	San Felipe	Centro de salud San Felipe, Puesto de salud el Palmarcito, Puesto de salud Cantón Vela, Puesto de salud Los Ángeles.
8	San Sebastián	Centro de salud San Sebastián, Puesto de salud Aldea San Luís, Extensión de Cobertura San Sebastián.
9	San Andrés Villa Seca	Puesto de salud mejorado San Andrés Villa Seca, Puesto de salud Buenos Aires, Extensión de Cobertura Planta Alta.
10	El Asintal	Centro de Atención Permanente (CAP), Puesto de salud Reforzado Sibaná, Puesto de salud Reforzado El Xab, Extensión de Cobertura El Asintal 34.

Fuente: Jefatura de Área de Salud de Retalhuleu, 2010.

Otros proveedores de servicios de salud en el departamento son: Médicos de Brigada Cubana (3), Prestadora de Servicio -PROSEDE- (1), servicios privados/clínicas médicas particulares (63), sanatorios (11) y farmacias registradas (109). (SEGEPLAN; CODEDE, 2011)

Entre las instituciones presentes en el departamento están: Cruz Roja, CEIPA, Christian Children FUND, Centro de Recuperación Nutricional de Champerico, Hospital Hilario Galindo, Bomberos Voluntarios, APROFAM, FUNDAP/SALUD, Dispensario parroquial San José e Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-. (SEGEPLAN; CODEDE, 2011)

El MSPAS ha hecho esfuerzos de ampliar la cobertura en todo el departamento, sin embargo, existe la percepción de la ausencia de cobertura en centros poblados, especialmente, en la Región Sur y centros poblados rurales de la Región Norte. (SEGEPLAN; CODEDE, 2011)

Seguridad alimentaria y salud nutricional

El diagnóstico departamental de la SESAN identifica a la pobreza como la causa principal de la Desnutrición crónica. La desnutrición crónica se caracteriza por la reducción del desarrollo físico e intelectual del niño. La desnutrición crónica tiene efectos negativos en la vida adulta de la

persona, principalmente en su productividad intelectual y física, causando grandes costos al Estado (Q. 24 mil 853 millones, equivalente al 11.4 % del PIB). (SEGEPLAN; CODEDE, 2011)

El problema de la desnutrición crónica es crítico para los niños menores de tres años, pues en esta etapa, la velocidad en el desarrollo de las capacidades físicas e intelectuales es determinante. Según el Tercer Censo Nacional de Talla, realizado en el 2008 MINEDUC/SESAN/INCAP (2008), la Desnutrición Crónica y la vulnerabilidad nutricional, es más acentuada en los municipios ubicados en el territorio norte del departamento.

La situación en materia de seguridad alimentaria ha sido analizada por los actores sectoriales vinculados a la temática. En tal sentido, de acuerdo con los procesos de consulta, la mesa sectorial de salud y seguridad alimentaria de la UTD formuló la siguiente problemática en el análisis FODA y en su diagnóstico intersectorial, agrupándolas así:

Factores productivos

- Baja producción y productividad de granos básicos.
- Ingresos familiares que no cubren la canasta básica (bajos salarios).
- Poca diversificación agropecuaria e industrial.
- Falta de una adecuada focalización y desarrollo de la producción comercial y de autoconsumo.

Factores biomédicos

- Parasitismo /diarreas.
- Enfermedades respiratorias.
- Anemias.
- Bajo peso al nacer.
- Embarazos no deseados.
- Deficiente desarrollo físico e intelectual.
- Baja cantidad y calidad de la ingesta alimentaria.
- Baja absorción de ingesta alimentaria.

Factores políticos institucionales

- Poca coordinación institucional y de Políticas sectoriales.
- Falta de focalización y priorización de poblaciones objetivo.
- Poca planificación departamental, municipal y comunitaria.
- Falta de descentralización financiera sectorial.
- Falta de carrera técnico-administrativa.
- Cambio periódico de políticas generales de gobierno y sectoriales.
- Falta de Políticas Públicas avaladas y legitimadas socialmente.
- Falta de un adecuado seguimiento y monitoreo técnico de cumplimiento de las Políticas Sectoriales.

Factores socioculturales y económicos

- Falta de educación alimentaria y nutricional.
- Mano de obra no calificada en los diferentes sectores.
- Sistema de Educación con baja calidad.
- Falta de asesoría técnica productiva.
- Bajo nivel tecnológico del sector productivo.
- Poca acceso a factores productivos (tenencia de la tierra, capital, tecnología, etc.).
- Limitado uso del servicio público de salud.
- Falta de participación organizada local.
- Falta de diagnósticos con adecuada información para la toma de decisiones.

- Problemas sociales y culturales invisibles para las comunidades.
- Baja calidad de la vivienda.
- Pocas fuentes de trabajo.
- Falta de educación reproductiva y materna.
- Manejo inadecuado de aguas grises y excretas.
- Falta de agua potable/contaminación de fuentes de agua.
- Deforestación.

Factores ambientales/bióticos

- Sequía y patrón de distribución de lluvias no favorables.
- Inundaciones.
- Plagas.
- Enfermedades fitozoosanitarias. (SEGEPLAN; CODEDE, 2011)

El análisis de SESAN en el departamento, está directamente relacionado con todos los sectores, y debe ser puesto en el marco de un análisis intersectorial. Los recurrentes desastres naturales en el país, han afectado a este departamento por inundaciones y sequías, esto ha puesto en relieve la importancia que la seguridad alimentaria y nutricional debe tener para fortalecer el desarrollo humano. Aunque ninguno de los municipios presenta niveles de desnutrición crónica alta o muy alta, es necesario redoblar esfuerzos, especialmente, en garantizar la adecuada producción, comercialización y consumo de granos básicos en la población, con especial atención en los niños y en las niñas. (SEGEPLAN; CODEDE, 2011)

5.1.6 Principales actividades económicas

Población ocupada

De acuerdo con el censo del INE, la población económicamente activa corresponde a un total de 102,054 habitantes, equivalente al 31.22% de la población departamental y una población económicamente inactiva de 115,876, equivalente al 35.45%. De la población económicamente activa el 72.93% trabaja en el municipio de residencia; el 16.12% trabaja en municipio distinto al de su residencia, en tanto que el 0.20% labora en otro país y el resto no especificó durante el proceso censal.

Tabla 12. Población de 15 años o más, económicamente activa e inactiva y lugar de trabajo.

Código	Departamento y municipio	Población de 15 años y más	Población en Edad de Trabajar				Población Económicamente Inactiva	Lugar de trabajo			
			Población Económicamente Activa			En el mismo municipio		En otro municipio	En otro país	No declarado	
			Total	Ocupada	Desocupada						
			Cesante	Aspirante							
11	Retalhuleu	217,930	102,054	97,749	2,671	1,634	115,876	74,424	16,454	200	6,671
1101	Retalhuleu	61,867	30,554	29,264	887	403	31,313	25,431	1,820	42	2,171
1102	San Sebastián	20,137	10,834	10,553	177	104	9,303	7,481	2,087	6	979
1103	Santa Cruz Muluá	8,963	4,331	3,983	228	120	4,832	2,383	1,284	3	313
1104	San Martín Zapotitán	8,082	3,978	3,868	50	60	4,104	2,480	1,301	4	103
1105	San Felipe	16,566	8,956	8,880	124	152	7,610	6,023	2,456	13	188
1106	San Andrés Villa Seca	30,061	12,074	11,513	469	102	17,987	8,735	1,553	6	1,219
1107	Champerico	21,478	8,649	8,157	320	172	12,829	7,246	334	14	583
1108	Nuevo San Carlos	26,091	12,220	11,877	157	186	13,871	7,647	3,659	71	500
1109	El Asintal	24,885	10,458	9,854	269	335	14,227	7,018	2,180	41	635

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

Sectores económicos

Sector primario

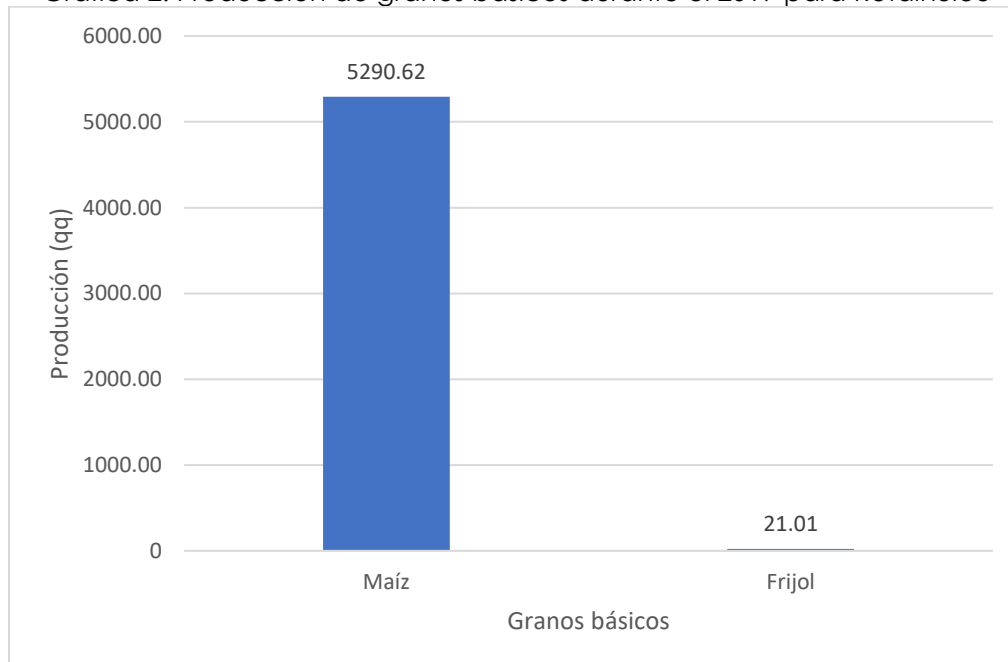
El departamento de Retalhuleu desarrolla sus principales actividades productivas en la agricultura, la cual en el departamento es variada, con cultivos anuales y perennes. El siguiente cuadro muestra el área y volumen de producción de estas actividades en el departamento.

Tabla 13. Producción agrícola, departamento de Retalhuleu.

CULTIVOS ANUALES Y PERENES, MAYO/2007 - ABRIL/2008			
CULTIVOS ANUALES	No. DE FINCAS	SUPERFICIE MZ	PRODUCCION qq
Maíz blanco	6.652	43.346	21356.333
Maíz amarillo	182	23	910
Aioniolí	7939	34.077	216.396
Tomate	101	3	1095
CULTIVOS PERENNES	No. DE FINCAS	SUPERFICIE MZ	PRODUCCION qq
Caña de azúcar	344	12.499	171612.825
Hule	4	2.003	29.005
Plátano	407	1.926	496.691
Banano	203	2.205	103.714
Café	7.594	19.928	772.499
Cacao	203	82	1.318
Macadamia	101	621	5.704
Manao	111	2340	104.581
Limón	3.65	281	11.089
Naranja	101	Dispersas	608
Piña	304	101	19.014

Fuente: INE, Encuesta Nacional Agropecuaria 2008.

Gráfica 2. Producción de granos básicos durante el 2019 para Retalhuleu



Fuente: (INE, 2020)

En los últimos años, el área destinada al cultivo de la caña se ha incrementado, desplazando la producción de granos básicos y otros cultivos. A la producción del cuadro anterior se puede añadir, cultivos de riegos como: chile, melón, sandía, pepino, okra frijol, y frutales como mandarinas, papaya, rambután y cocos. Así mismo, se encuentran plantas dispersas (anonas, chicos, tamarindo, caimitos, aguacates, mamey), así como pastos para ganado. En ganadería bovina se reporta un hato de 139,493 cabezas, una piara de 15,219 cerdos y 144,660 aves. (INE, 2008)³

Actividades Extractivas:

Se han realizado trabajos de extracción de arena en las playas, especialmente en Champerico; piedra del río Samalá; arena, piedra, y balastro del río Ocosito. Se extrae también arena, de la peña de San Felipe. (SEGEPLAN; CODEDE, 2011)

Sector secundario

Existen 2 ingenios en el departamento: El Pilar y Tuluá. El primero, dedicado a la producción de azúcar y el segundo, a la producción de alcoholes y generación de energía eléctrica. Además, se contabiliza en este sector, 1 fábrica de globos y guantes de hule, 3 empacadoras de mango para exportación, 2 empacadoras de camarón fresco para exportación, 3 descortezadoras de ajonjolí, 1 planta clasificadora de semilla de maíz, 1 fábrica de baterías para automotores, 2 fábricas de hielo, varias panificadoras, 1 de productos lácteos, 1 embotelladora de bebidas carbonatadas, 1 distribuidora de cerveza, 1 fábrica de concentrados para animales, 1 laboratorio de crianza de Moscardes, 1 recicladora de papel y cartón y varias fábricas de block. La mayoría de éstas se concentran en el municipio de San Sebastián. (COMUDE San Sebastián, 2010)

Sector terciario

En la ciudad de Retalhuleu, están concentrados los servicios públicos de salud, MAGA, MARN, CONAP, INAB, Ministerio Público, Ministerio de trabajo, INE, Consejo de Desarrollo, SEGEPLAN, SAT, Contraloría General de Cuentas, PDH y Organismo Judicial.

Por otro lado, se localizan servicios privados de salud, laboratorios clínicos, clínicas de especialidades, sanatorios, ultrasonido, rayos x, servicios legales de abogado, servicios bancarios, financieros, de seguros, servicios de microcréditos, a través de ONG, servicios de hoteles y restaurantes y una amplia gama de comercios. Las principales cadenas de restaurantes y centros comerciales se han asentado en el área urbana de la ciudad de Retalhuleu. La Universidad de San Carlos, Rafael Landívar, Mariano Gálvez y Galileo, tienen sede en esta ciudad. (SEGEPLAN; CODEDE, 2011)

Turismo

El Instituto Guatemalteco de Turismo -INGUAT-, incluye al departamento de Retalhuleu en la región No. 6, Costa Pacífica, con el producto más importante de "Sol y Playa", pero tiene muchos más recursos, que deben desarrollarse en su patrimonio natural. El departamento cuenta con: los ríos de la vertiente del pacífico y ecosistemas en la boca costa para practicar turismo extremo, ecoturismo, aviturismo, con gran riqueza de la biodiversidad.

³ Datos a nivel departamental solamente se tienen disponibles al año 2008.

El complejo turístico del IRTRA, turismo cultural, con arqueología de periodo preclásico e inicio de las civilizaciones en América (Takalik - Abaj). En el litoral turismo de sol y playa, pesca deportiva, avistamiento de ballenas y delfines, manglares y reservas naturales privadas. El departamento de Retalhuleu tiene una oferta de 84 hospedajes de calidad buena a mediana. (INGUAT, 2008)

Mercado

Retalhuleu tiene larga tradición como exportador de materias primas, desde la creación del puerto de Champerico, se exportaron finas maderas de la zona, pasando su época dorada con el algodón, carne de bovinos y actualmente, como exportador de café, hule, azúcar, camarones, mangos, piñas, bananos, plátanos y ajonjolí. Todos estos productos, son para el mercado externo principalmente USA y Europa. Además, produce para el mercado nacional: maíz, plátanos, bananos, piñas, mangos, papayas, otros. (INE, 2008)

El departamento de Retalhuleu dispone de mercados municipales en la cabecera departamental y en cada cabecera municipal. En los municipios de San Andrés Villa Seca, San Martín Zapotitlán y Santa Cruz Muluá, éstos, son modestos y se activan 1 vez a la semana.

En la cabecera departamental hay: 3 mercados municipales, 2 centros comerciales y 6 supermercados; 4 de éstos sucursales de 2 cadenas nacionales de supermercados: La Torre y Paiz.

Entre los centros de acopio están: las baterías de silos para granos básicos, de Retalhuleu (INDECA) y el Carmen en Champerico. Las plantas exportadoras de mangos hacen la función de acopio y venta para el mercado nacional e internacional.

Hay 3 descortezadores de ajonjolí, que funcionan como centros de compra y acopio para la exportación. La misma situación, ocurre con 2 exportadoras de miel, la planta de certificación de semillas, que además de tratamiento, acopia semillas.

En San Andrés Villa Seca y Champerico, hay algunos puntos que sirven de reunión para distribuir y comercializar mariscos, pero son lugares sin infraestructura física. La empresa Pesca S.A., acopia y exporta camarones fuera del país. Las frutas tropicales producidas en el departamento se comercializan en el mercado de la terminal de Retalhuleu, Coatepeque y la Ciudad de Quetzaltenango.

Estructura empresarial

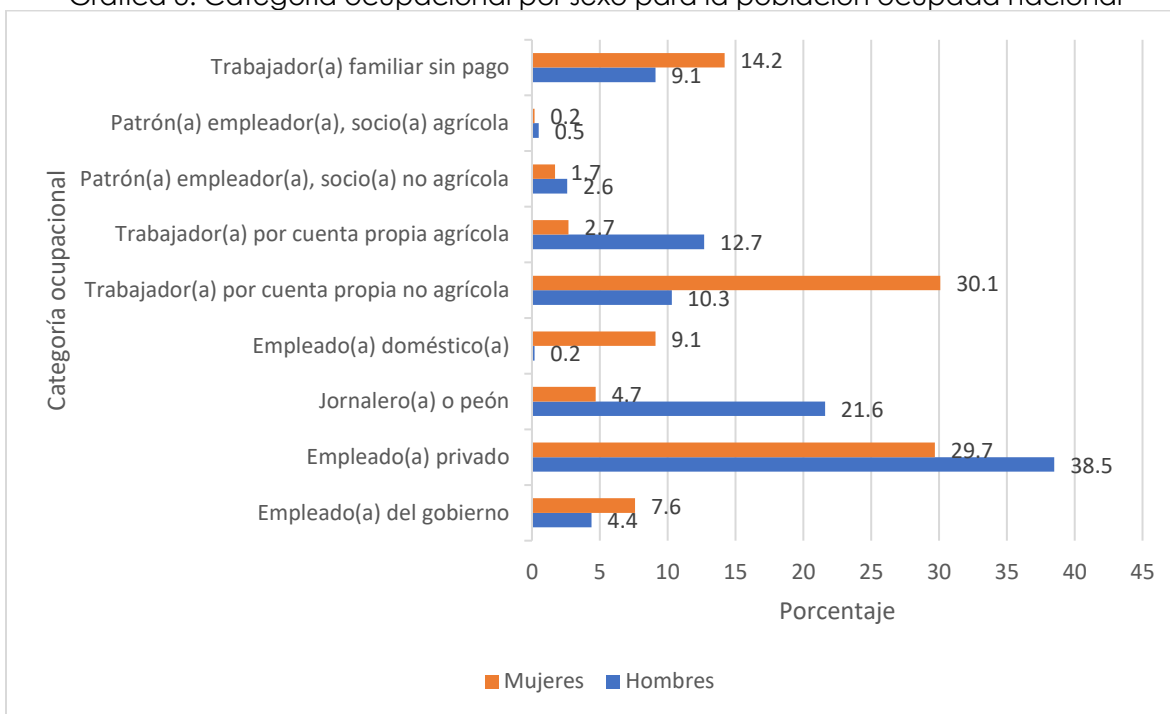
La organización empresarial de Retalhuleu se encuentra agrupada en varios sectores, ONG, que trabajan con micro, pequeña, y mediana empresa, a través de servicios de crédito y asesorías en administración.

La Cámara de Comercio, que aglutina a medianos y grandes comerciantes. La Asociación de Ganaderos de Sur Occidente de Guatemala - AGSOGUA- formada por ganaderos de producción extensiva, Asociación de Hoteleros, Comité de Autogestión Turística -CAT-, Asociación de Vendedores del Mercado, Asociación de Expendedores de Gasolina.

El sector cooperativo, cuenta con 29 Cooperativas de producción, de ahorro y crédito e integrales. Grupo Gestor, es una organización que ha contribuido a generar una visión empresarial, apoyando a la micro, pequeña y mediana empresa. Existen también, asociaciones campesinas cuya reivindicación histórica ha sido el acceso a la tierra, en la actualidad han ampliado sus luchas a otras reivindicaciones de interés colectivo. (SEGEPLAN; CODEDE, 2011)

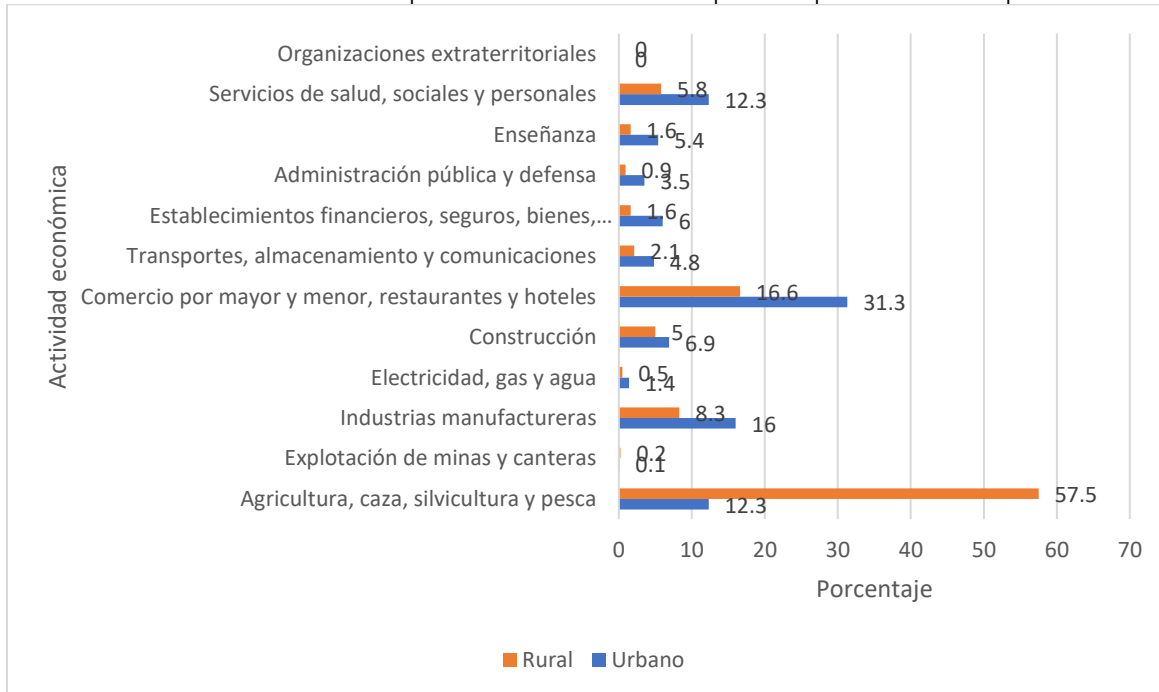
El Informe Nacional de Desarrollo Humano del 2016 cuenta con la siguiente información relativa al empleo en el país:

Gráfica 3. Categoría ocupacional por sexo para la población ocupada nacional



Fuente: (PNUD, 2016)

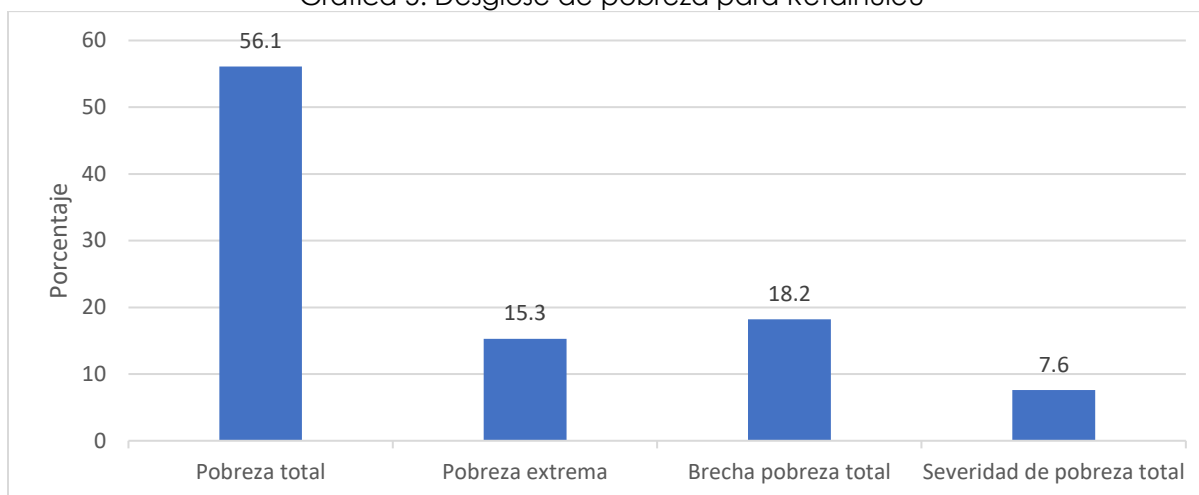
Gráfica 4. Actividad económica por área de residencia para la población ocupada nacional



Fuente: (PNUD, 2016)

La desigualdad socioeconómica prevalece en el departamento, lo cual incide en las escasas capacidades y recursos para la recuperación posterior a eventos naturales adversos. Los siguientes datos afirman esta dinámica:

Gráfica 5. Desglose de pobreza para Retalhuleu



Fuente: (INE, 2015)

5.1.7 Recursos Naturales y condiciones

Guatemala se ubica en la confluencia de las placas tectónicas de Cocos (oceánica) y la del Caribe (continental), que conforman un margen tectónico activo, en el cual se está produciendo una subducción de la primera bajo la segunda (proceso derivado de la diferencia de densidad entre ambas placas, la más densa, corteza oceánica, se hunde bajo la placa continental). Esta situación de convergencia de placas viene produciéndose desde finales del Mesozoico hasta la actualidad y abarca una zona que se extiende desde Guatemala hasta Costa Rica, a lo largo de 1,100 Km. El frente de subducción tiene en esta amplia área una dirección general NW – SE. (USAC, 2011)

A nivel regional, se diferencian varios depósitos volcánicos en Guatemala asociados a vulcanismos ocurridos desde el Oligoceno hasta la actualidad, aunque hay evidencias que el vulcanismo se ha desarrollado en la región desde el Paleoceno. Estos episodios de vulcanismo llevan intercalados periodos de relativa calma de la actividad volcánica en donde se produce la denudación de edificios volcánicos. La actividad volcánica ha dado lugar a la formación de los grupos volcánicos del altiplano occidental como el sistema el sistema Santa María y Santiaguito y el grupo Lacandón y Chiquibal. (USAC, 2011)

Así mismo, hay una serie de depósitos sedimentarios de origen marino, más antiguos que los productos volcánicos y que se asocian a una transgresión marina y un levantamiento isostático producidos por la colisión de las citadas placas (USAC, 2011). A nivel estratigráfico, se reconocen en el área de estudio dos grandes unidades o formaciones rocosas:

- Depósitos mayoritariamente sedimentarios con intercalaciones esporádicas de materiales volcánicos, distribuidos desde el Jurásico hasta el Mioceno, para el caso del departamento de Retalhuleu, se encuentran asentadas en el sur del departamento.

- Depósitos fundamentalmente volcánicos, con una distribución desde el Oligoceno hasta el Holoceno, que se ubican en el norte del departamento.

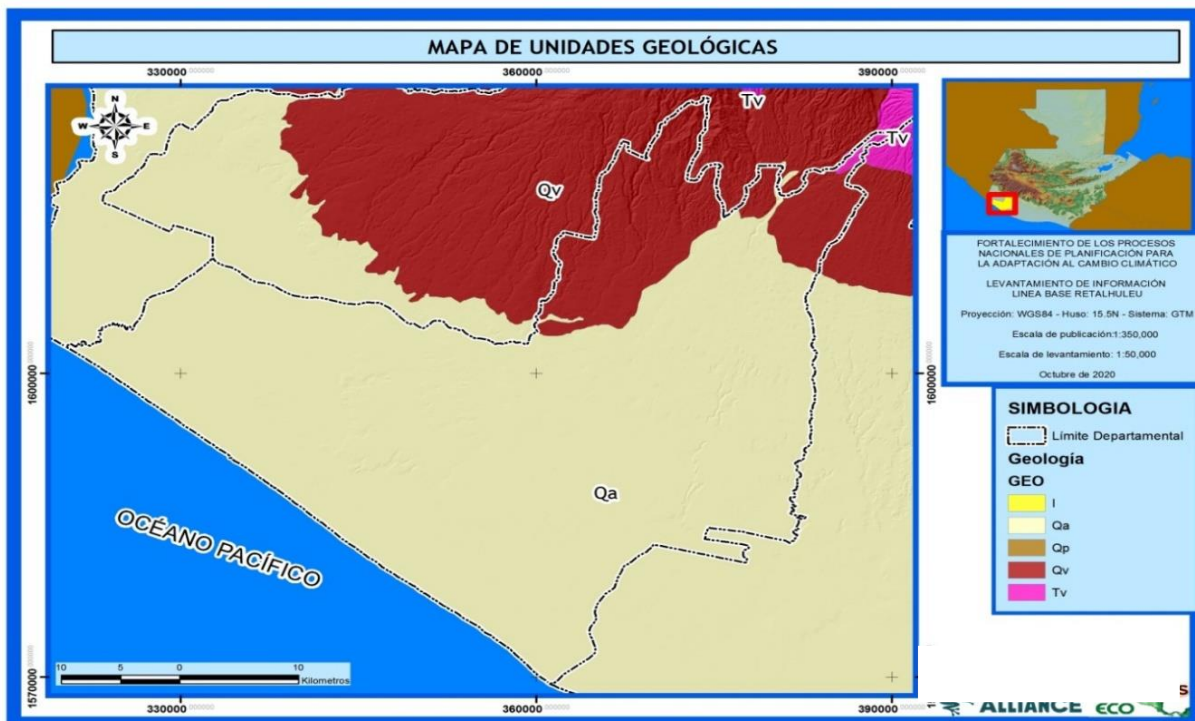
En el área de estudio, se encuentra una formación geológica denominada con el símbolo **Tv**, que corresponde a rocas ígneas y metamórficas, del período Terciario, que se compone de rocas volcánicas sin dividir, predominantemente Mio-Plioceno. Incluye tobas, coladas de lava, material lahárico y sedimentos volcánicos, el proyecto se localiza en la parte de rellenos y cubiertas gruesas de ceniza pómez de origen diverso.

Por otro lado, el área de interés es el límite entre las formaciones terciarias, dando paso a la deposición de material aluvional del cuaternario, encontrándose la formación denominada **Qa**, que corresponde a los aluviones cuaternarios.

Fisiográficamente, el departamento de Retalhuleu se ubica en las zonas de transición de 3 regiones fisiográficas importantes: a) Tierras Altas Cristalinas, b) Pendiente Volcánica Reciente y c) Llanura Costera del Pacífico. Aproximadamente el 70% del departamento, se encuentra en la Llanura Costera del Pacífico, 25% del territorio está ubicado en la Pendiente Volcánica Reciente y cerca del 5% en las Tierras Altas Volcánicas.

El departamento está ubicado en la planicie costera entre los volcanes Santa María, Zunil y el Océano Pacífico, por lo que su territorio desciende con suave pendiente desde las elevadas mesetas de la Sierra Madre hasta las fértiles planicies del Sur, en donde el terreno por lo general es muy plano y facilita el desarrollo de las actividades productivas agrícolas y pecuarias; está compuesto por tierras altas con conos volcánicos y montañas o colinas; pendiente volcánica reciente, pie de monte y valles intercolinarios y la planicie costera del Pacífico que forma la playa de mar en la que desembocan varios ríos.

Figura 8. Mapa de unidades geológicas del departamento de Retalhuleu



Fuente: Elaboración propia con cartografía del MAGA-IGN, 2000.

Componente edáfico

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; en algunos lugares han sido transformados por la actividad humana. En el departamento de Retalhuleu, se han determinado 7 órdenes de suelos, según la Clasificación Taxonómica de Suelos- . Éstos son los siguientes:

Alfiso: suelos con un horizonte interno que tiene altos contenidos de arcilla con relación a los horizontes superficiales, además presentan alta saturación de bases (mayor de 35%). Los alfisoles son suelos maduros con un grado de desarrollo avanzado, pero que todavía tienen un alto contenido de bases en los horizontes interiores. Generalmente son suelos con buen potencial de fertilidad.

Andisol: suelos desarrollados sobre ceniza volcánica que tienen baja densidad aparente (menor de 0.9g/cc) y con altos contenidos de alófono. Generalmente son suelos con alto potencial de fertilidad y adecuadas características físicas para su manejo. En condiciones de fuerte pendiente tienden a erosionarse con facilidad. Una característica de los andisoles es su alta retención de fosfatos (arriba del 85%), la cual es una limitante para el manejo, por lo que se debe considerar en los planes de fertilidad cuando se someten a actividades de producción agrícola.

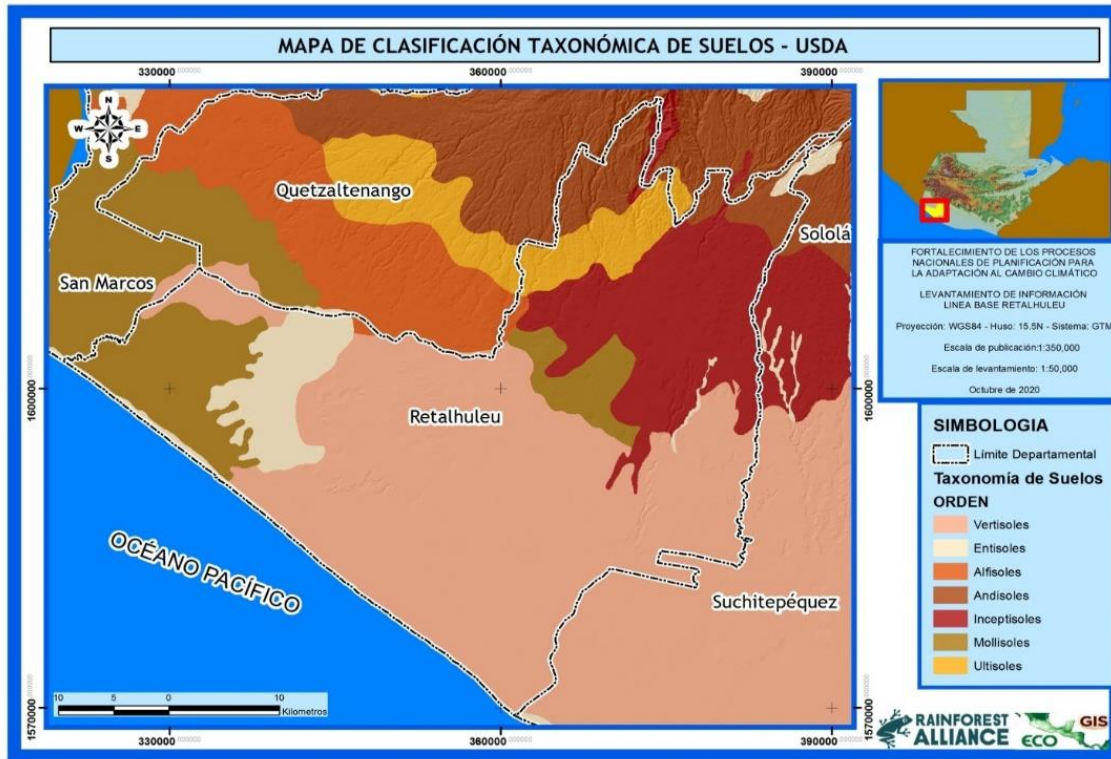
Entisol: suelos con poca o ninguna evidencia de desarrollo de su perfil, por consiguiente, de los horizontes genéticos. El poco desarrollo es debido a condiciones extremas como, el relieve (el cual incide en la erosión o, en su defecto, en la deposición superficial de materiales minerales y orgánicos), por otro lado, condiciones como el exceso de agua. De acuerdo al relieve, estos suelos están presentes en áreas muy accidentadas (cimas de montañas y volcanes) o en partes planas.

Inceptisol: suelos incipientes o jóvenes, sin evidencia de fuerte desarrollo de sus horizontes, son más desarrollados que los entisoles. Son suelos muy abundantes en diferentes condiciones de clima y materiales originarios.

Molisol: suelos con un horizonte superficial grueso, oscuro, generalmente con alto contenido de materia orgánica y una alta saturación de bases (mayor del 50%). Son suelos bastante fértiles, por sus características físicas y químicas, generalmente son muy buenos para la producción agrícola. Es común encontrarlos en relieves planos o casi planos, lo que favorece su mecanización. Sin embargo, se debe planificar su aprovechamiento, para que éste sea sostenible.

Vertisol: suelos con altos contenidos de arcilla expandible desde la superficie. Se caracterizan por formar grietas profundas en todo el perfil, se observan principalmente en la época seca. Cuando están húmedos o mojados se vuelven muy plásticos. Generalmente, son suelos con alto potencial de fertilidad en la producción agrícola, pero tienen limitantes en lo que se refiere a su labranza, porque cuando están secos son muy duros y como ya se indicó, cuando están mojados son muy plásticos.

Figura 9. Mapa de clasificación taxonómica de suelos del departamento



Fuente: Elaboración propia con cartografía del MAGA-IGN, 2000.

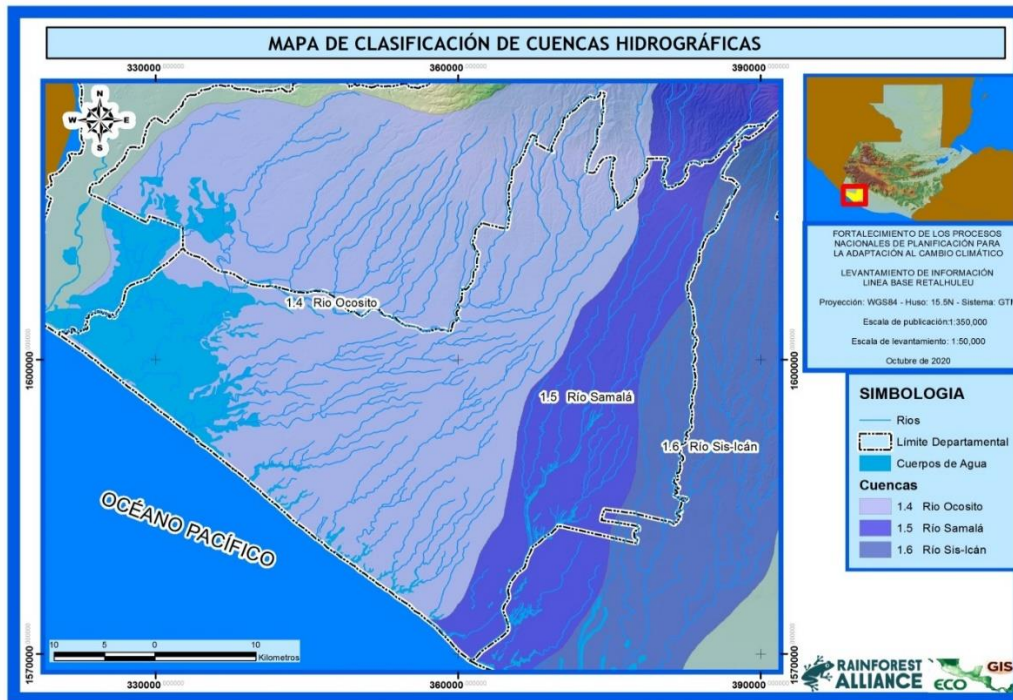
Componente hidrológico

El territorio del departamento de Retalhuleu es irrigado por 3 cuencas hidrográficas, las cuales inician con la cuenca del Ocosito con 92.9 km², río Samalá con 368 km², río Sis-Icán con 11.34 km², todos descargando el caudal hacia la vertiente del Pacífico. El río Sis-Icán, le sirve de límite al este con el departamento de Suchitepéquez, y su caudal se ve disminuido en la época seca, pues es utilizado por los ingenios El Pilar y Tululá. El río Ocosito, recorre la parte central y oeste del departamento, recibe los afluentes del Camarón, lean, Ayal y Planchas, todos, con pequeños afluentes, muchos de ellos desaparecen en el estiaje. El río Ocosito es aprovechado para riego en la parte baja del departamento a la altura de la Ceibilla y aguas abajo, para regar palma de aceite y banano, donde su caudal casi desaparece.

El río más importante del departamento es el río Samalá, se origina en el departamento de Quetzaltenango, en su recorrido al unirse a los ríos Nimá y Tambor, arrastra material volcánico, arrojado por el volcán Santiaguito, que se ha constituido en una amenaza para la cabecera del municipio de San Sebastián y comunidades en la parte baja del municipio de Retalhuleu. Constituye, además, una amenaza para el puente Carlos Castillo Armas, sobre CA-2, donde es recurrente el azolvamiento del cauce por los materiales de arena guijarros y rocas acarreados en las crecidas del río. Este río, es utilizado para riego en pequeña escala en la parte baja del municipio de San Andrés Villa seca.

El agua subterránea, es utilizada para alimentar pozos artesanales y mecánicos, para agua de uso domiciliar, en la parte sur donde el manto freático es superficial, el agua es utilizada para riego.

Figura 10. Mapa de cuencas hidrográficas en el departamento



Fuente: Elaboración propia.

Gestión del recurso hídrico

El sistema de cuencas del departamento ha sido afectado por relaciones del recurso natural entre los sistemas costeros y de agua dulce. Estas relaciones son ampliamente reconocidas y son propiciadas por los cambios en las corrientes de los ríos, causadas por varios proyectos de desarrollo, los cambios en el uso de la tierra. En particular, la deforestación y la agricultura intensiva de la caña de azúcar, las descargas de las aguas residuales domésticas, los vertidos industriales, han causado impactos significativos adversos en los ecosistemas costeros. El exceso de salinidad en las zonas costeras ha destruido los patrones naturales de migración de los peces y ha dañado las industrias pesqueras ubicadas río arriba.

Las relaciones socioeconómicas entre las cuencas hidrográficas y las zonas costeras son igualmente importantes, pero menos visibles. El desarrollo del sector agrícola podría a menudo tener severos impactos en las industrias pesqueras de la costa, donde las emisiones del exceso de fertilizantes causan eutrofización, agotamiento del oxígeno y reducción en los bancos de peces. Las necesidades de suministro de agua de las comunidades e industrias costeras en rápido crecimiento han generado competencia con las necesidades vitales de irrigación del sector agrícola tierras adentro.

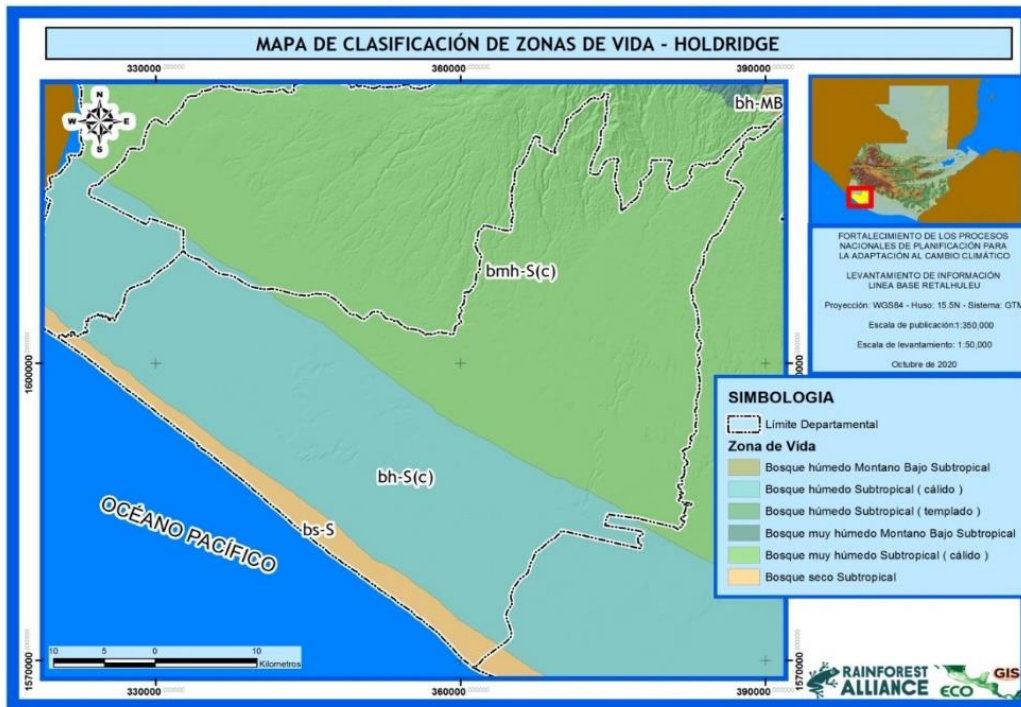
La contaminación de los ríos y arroyos es una constante, principalmente por el desfogue de agua servidas de los poblados. En recientes análisis realizados, se encontraron contaminantes de alta toxicidad, representados por nitratos en el río Samalá (SEGEPLAN; CODEDE, 2011). Es innegable el incremento de la deforestación en el departamento. Las principales zonas afectadas son las de carga y recarga hídrica. Las zonas de recarga hídrica con cobertura boscosa apenas alcanzan el 7.69 Km², en tanto que la zona de recarga hídrica, sin cobertura boscosa asciende a los 1847 Km².

Zonas de vida

En el departamento de Retalhuleu se distribuyen tres zonas de vida, de acuerdo con el sistema de clasificación del Holdridge, según se indica en la figura 13. La mayor parte del territorio departamental está clasificado como Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido y le sigue el Bosque Húmedo Subtropical Cálido. Las tres zonas de vida se describen a continuación:

- Bosque seco subtropical (bs-s), constituido por una franja a lo largo del Océano Pacífico, con precipitaciones que van desde 500 a 1,000 mm, con un promedio anual de 855 mm. La biotemperatura media anual oscila entre 19°C y 30°C y la altura está entre 0 a 100 ms.n.m. En esta área se encuentra el mangle.
- Bosque húmedo subtropical cálido (bh-sc), tiene un patrón de lluvias que va desde 1,200 a 2,000 mm anuales. Las biotemperaturas corresponden a 30°C en promedio y la altura oscila entre 0 y 100 ms.n.m.
- Bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-sc), con precipitaciones promedio de 3,284 mm anuales, con variaciones de 2,136 a 4,327 mm. Las biotemperaturas van de 21°C a 25°C y la altura está entre 80 y 600 ms.n.m.

Figura 11. Mapa de clasificación de zonas de vida



Fuente: Elaboración propia.

Flora

La cobertura vegetal original en el departamento ha ido desapareciendo a lo largo de la historia, a excepción de Manchón Guamuchal que aún mantiene la vegetación natural del lugar sometido a gran presión y algunos reductos de bosque y pastizales sin importancia ecológica. Entre las especies vegetales importantes a nivel del litoral están: el mangle rojo *Rhizophora mangle* y blanco *Avicenia germinans*, icáco *chrysobalanus icaco L.*, botoncillo *Conocarpus erecta*, palo lagarto. En la zona de vida Bosque húmedo Subtropical, se encuentran: pata de mula, *Sterculia apétala*, *Platismicium dimorphardrun*, *Cloropora tinctoria*, *Cordia alliodora*,

Enterolobium cyclocarpum, *Tamarindus indica*, *Anona sp.* *Jatropha curcas*; el bosque muy húmedo subtropical las especies predominantes son: *Ceiba pentandra*, canoj, chonte, volador, *Bursera simaruba*, *Erythrina berteroana*, *Cassia guatemalensis*, *Persea americana*. *Pouteria sapota* *Manilkra achras*, *Cedrela mexicana*, *Inga sp.* (SEGEPLAN; CODEDE, 2011)

Las instituciones vinculadas al sector bosque mencionan que menos del 7% del territorio del departamento está con cobertura boscosa. En la actualidad hay más de 10,000 Ha. declaradas reservas privadas (IARNA, 2004). La presión sobre el suelo, derivada especialmente de la extensión del cultivo de caña de azúcar, está amenazando con las escasas zonas de cobertura vegetal en las cuencas de los ríos.

Fauna

Puede decirse paralelo a la flora del departamento, la fauna también ha ido desapareciendo por actividades de caza para alimentación, venta de mascotas, por deporte y por destrucción de hábitat producto del uso extensivo e intensivo del suelo para productos de agroexportación. Esta condición ejerce gran presión sobre los escasos especímenes que aún existen. Sin embargo, en algún momento histórico han existido especies como el tacuazín, armado, ardilla, conejo, mapache, iguana, taltuza, tortuga, lagarto, tepezcuintle, parlama, cerdos, pelibuey, caballos, cabras y ganado vacuno. Entre las aves están la codorniz, chompipe, pato, gallina, perico, loro, paloma, pato pequinés, pijije, querequere, zopilote, ganso, entre otras especies de aves silvestres. (SEGEPLAN; CODEDE, 2011)

Entre los mamíferos identificados como indicadores de la zona de vida están: *Sylvilagus sp.* (conejo), *Agouti paca* (tepecuintle), *Orthogeomys sp.* (taltuza), *Dasyprocta punctata* (cotuza), *Chironectes minimus* (tacuazín de agua), *Didelphis marsupialis* (tacuazín), *Procyon lotor* (mapache), *Urocyon cinereoargenus* (gato de monte), *Felis yagouaroundi* (onza), *Eira barabara* (perico ligero), *Canis latrans* (coyote). (Badger, 1992)

Áreas protegidas

Dentro del territorio de Retalhuleu se tienen algunas zonas protegidas, una de ellas es La Reserva Natural Privada Chorrera-Manchón Guamuchal, ubicada en el suroeste del departamento. Al norte se encuentran las Reservas Naturales Privadas denominadas Buenos Aires y Dolores Hidalgo (SIGAP-CONAP). Existen otras áreas naturales que deben incorporarse como zonas protegidas en su diversidad de clasificación, con el apoyo del CONAP, ya que actualmente son protegidas por grupos comunitarios en la línea costera del ecosistema manglar.

En el departamento se encuentran especies de fauna y flora que constituyen patrimonio natural potencial para proyectos de desarrollo ecoturístico. Sin embargo, la presencia de desechos sólidos y líquidos, industriales, municipales, la tala inmoderada, los incendios forestales, la quema de los cañaverales, la aplicación de fertilizantes sintéticos y biocidas de uso prohibido internacionalmente, son factores que contribuyen con la extinción de especies acuáticas y terrestres.

5.1.8 Eventos climáticos que han afectado el departamento

El departamento de Retalhuleu, como los demás departamentos costeros, está expuesto a amenazas climáticas extremas, por su ubicación geográfica, cambios climáticos históricos, geología y características topográficas, geomorfológicas e hidrológicas. Las amenazas de origen

hidrometeorológico relacionados son las que han sido generadoras de inundaciones en todo el departamento, sin embargo, la sequía también ha sido una problemática cada vez más compleja por las implicaciones que tiene a largo plazo.

En 2010, las intensas lluvias con vientos huracanados en la parte Sur impactaron sobre los sistemas económicos y medios de vida, con efectos en el bienestar de la población. Otros años, durante las temporadas de lluvias ha tenido lugar sequías meteorológicas configurando un corredor seco en una franja de 8 a 10 km por todo el litoral. Por ejemplo, en el municipio de El Asintal, los agricultores han observado que en los últimos años la sequía se acentúa en períodos largos, con efectos en la disminución en el caudal de los ríos. Aunado a los factores naturales, se debe considerar la problemática del uso competitivo del agua por diferentes sectores económicos en la parte alta y media de las cuencas y grupos sociales en la parte baja de las cuencas, que devienen en situaciones de conflictividad social por escases o falta de agua especialmente en época seca. (SEGEPLAN; CODEDE, 2011)

Tabla 14. Análisis de riesgos a nivel departamental.

RIESGO DEPARTAMENTAL MUY ALTO, RETALHULEU			
Tipo de amenaza	Amenazas	Factor de vulnerabilidad	Criterios y/o indicadores
Socio-naturales	Deforestación. Quema de caña. Desecamiento de ríos. Agotamiento de acuíferos y/o fuentes de agua.	1. Ambiental	Gestión del recurso hídrico con enfoque de cuenca. Ecosistemas prioritarios.
		2. Cultural e ideológico	Percepción sobre los desastres. Actitud frente a la ocurrencia de los desastres.
Antrópicas	Contaminación por desechos líquidos. Contaminación por desechos sólidos (basura). Contaminación por sustancias agroquímicas. Epidemias, plagas.	3. Político e institucional	Participación institucional local voluntad política para asignación de fondos.
Hidrometeorológicas	Inundaciones/ crecidas de ríos. Huracanes/temporales. Vientos fuertes.	4. Económico	Tipo de empleo. Nivel de ingresos. Migración laboral.
Geológicas	Erupción volcánica.	5. Educativo	Programas educativos sobre gestión de riesgo.
Socio-naturales	Deforestación. Agotamiento de acuíferos y/o fuentes de agua.	6. Ambiental	Intensidad del uso del suelo. Ecosistemas prioritarios.
Socioorganizativas	Aglomeraciones	7. Social	Nivel de organización, capacidad para enfrentar los desastres. liderazao.

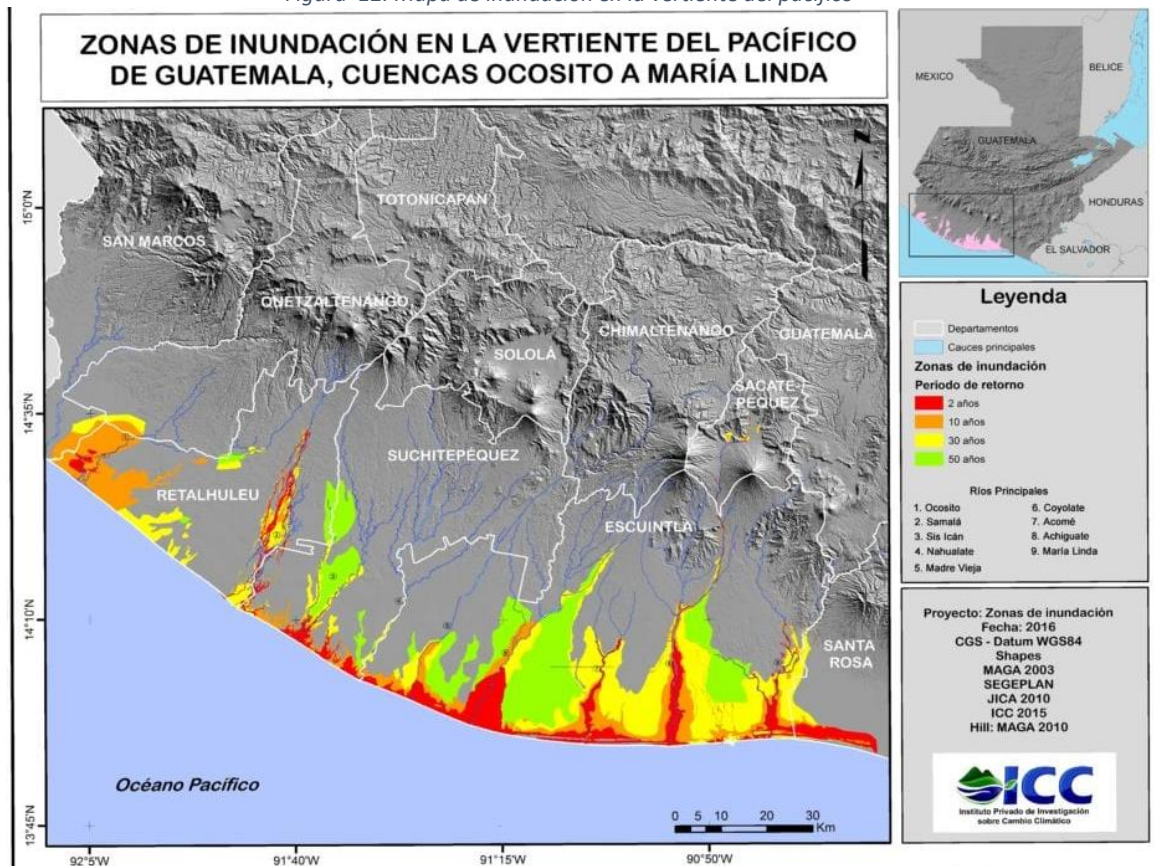
Fuente: SEGEPLAN, 2011.

Inundación

Se entiende por inundación, la acumulación de agua en la llanura, durante los períodos de aguas altas, debido al desbordamiento de los cauces normales de los cuerpos de agua (IARNA, 2009). El nivel de precipitación de la vertiente del Pacífico tiene períodos de gran intensidad, característica principal en zonas costeras y en períodos del año típicos de lluvia, afectados frecuentemente por el impacto del fenómeno de La Niña.

Las inundaciones son un fenómeno que afecta a la mayoría de los municipios, siendo Retalhuleu, Nuevo San Carlos, El Asintal, San Sebastián, Champerico, Colomba Costa Cuca, El Palmar, Flores Costa Cuca, Génova, San Martín Sacatepéquez y Ocos. A diferencia de los municipios pertenecientes a Quetzaltenango con los de Retalhuleu y San Marcos, se encuentran menos afectados y son pocas y pequeñas comunidades o aldeas, en comparación y el número de personas afectadas es menor. (SEGEPLAN; CODEDE, 2011)

Figura 12. Mapa de inundación en la vertiente del pacífico



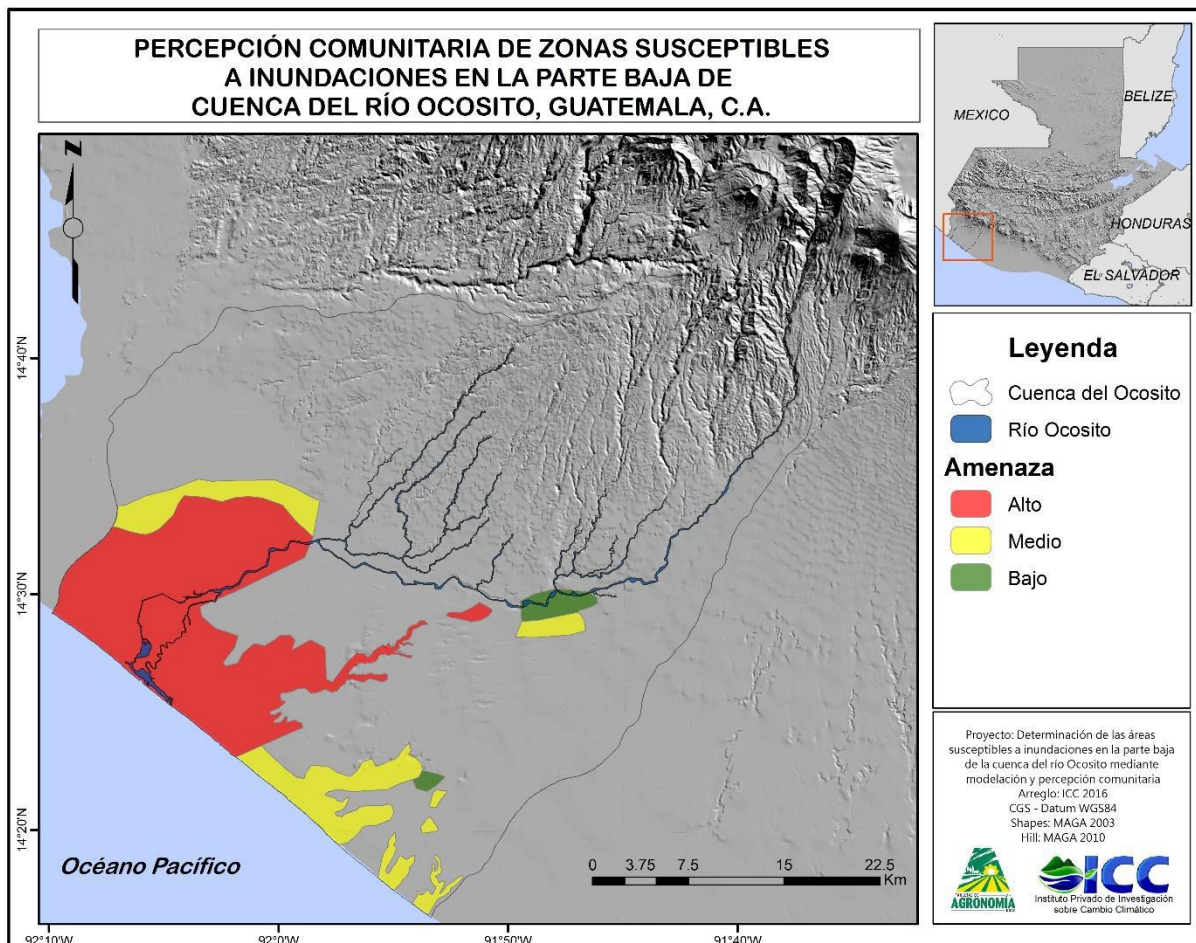
Fuente: ICC, 2016.

Dentro de las causas de las inundaciones, se encuentra el rompimiento de estructuras de contención de agua, que frecuentemente son el resultado del desbordamiento de ríos, acumulación de agua en zonas bajas o formación de correntadas, debido a lluvias torrenciales durante el paso de fenómenos naturales de mayor envergadura. La intervención incorrecta del ser humano sobre los recursos naturales, el arrastre de sedimento también son causas importantes de las inundaciones.

Según INSIVUMEH, una característica de la vertiente del Pacífico es que la altura aproximada donde se originan los ríos que la integran es de 3,000 metros sobre el nivel del mar, generando pendientes arriba del 10%, hecho que se evidencia en una pronunciada inclinación en el tramo inicial y una inclinación ligera en el tramo final, lo que deriva en erosión en la parte alta y gran deposición en la parte baja. Un hecho que potencializa el efecto anterior es la longitud de los ríos que en promedio abarcan 110 kilómetros.

Fundamentalmente, las tres cuencas importantes que atraviesan el departamento han presentado en puntos específicos de su curso mayores áreas de exposición a inundaciones, éstas han sido una amenaza recurrente en determinados períodos del año.

Figura 13. Percepción comunitaria de zonas susceptibles a inundaciones, río Ocosito



Fuente: ICC, 2016.

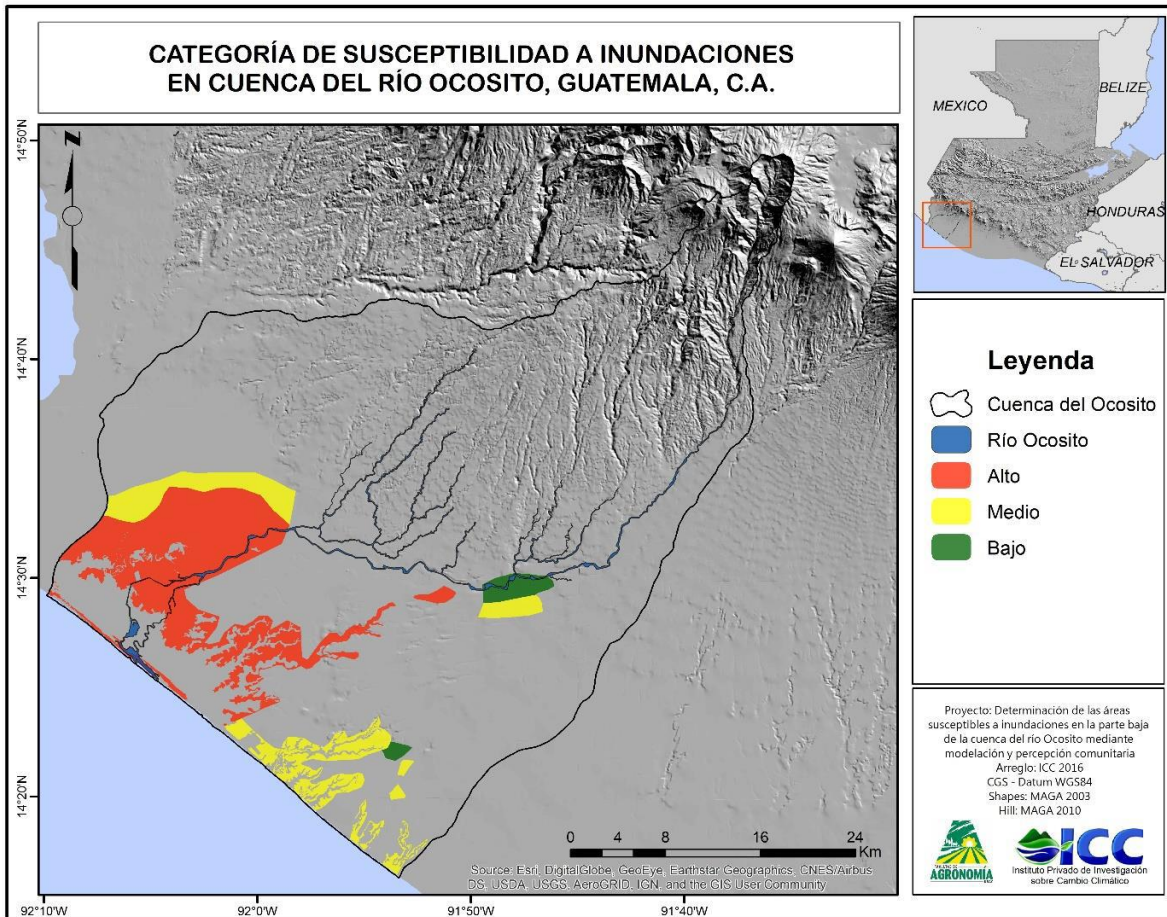
En la figura anterior, se logra identificar el área susceptible a inundaciones, los aspectos a considerar según la población son: la altura que logra alcanzar en sus hogares, cultivos, la duración de filtración o salida de agua y las pérdidas que generan, principalmente a los cultivos. La zona roja representa un alto riesgo a inundaciones, en estas áreas se encuentran ubicados los manglares o pampas, ante los problemas de la deforestación y el cambio climático, éstos han disminuido la capacidad de protección ante las inundaciones.

El riesgo medio, se ubica en áreas en donde la capacidad de los suelos para la filtración del agua es acelerada, por lo que en cuestión de horas, el nivel de agua ha bajado. El riesgo bajo,

se da en áreas que muy rara vez han presenciado las inundaciones y el nivel del agua disminuye en cuestión de horas. (ICC Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático, 2016)

La figura siguiente indica las áreas susceptibles a inundaciones, determinado por la amenaza (inundaciones) y los usos dentro del área susceptible. El 64% del área presenta una susceptibilidad alta, el 31% es nivel medio y 5% una susceptibilidad baja.

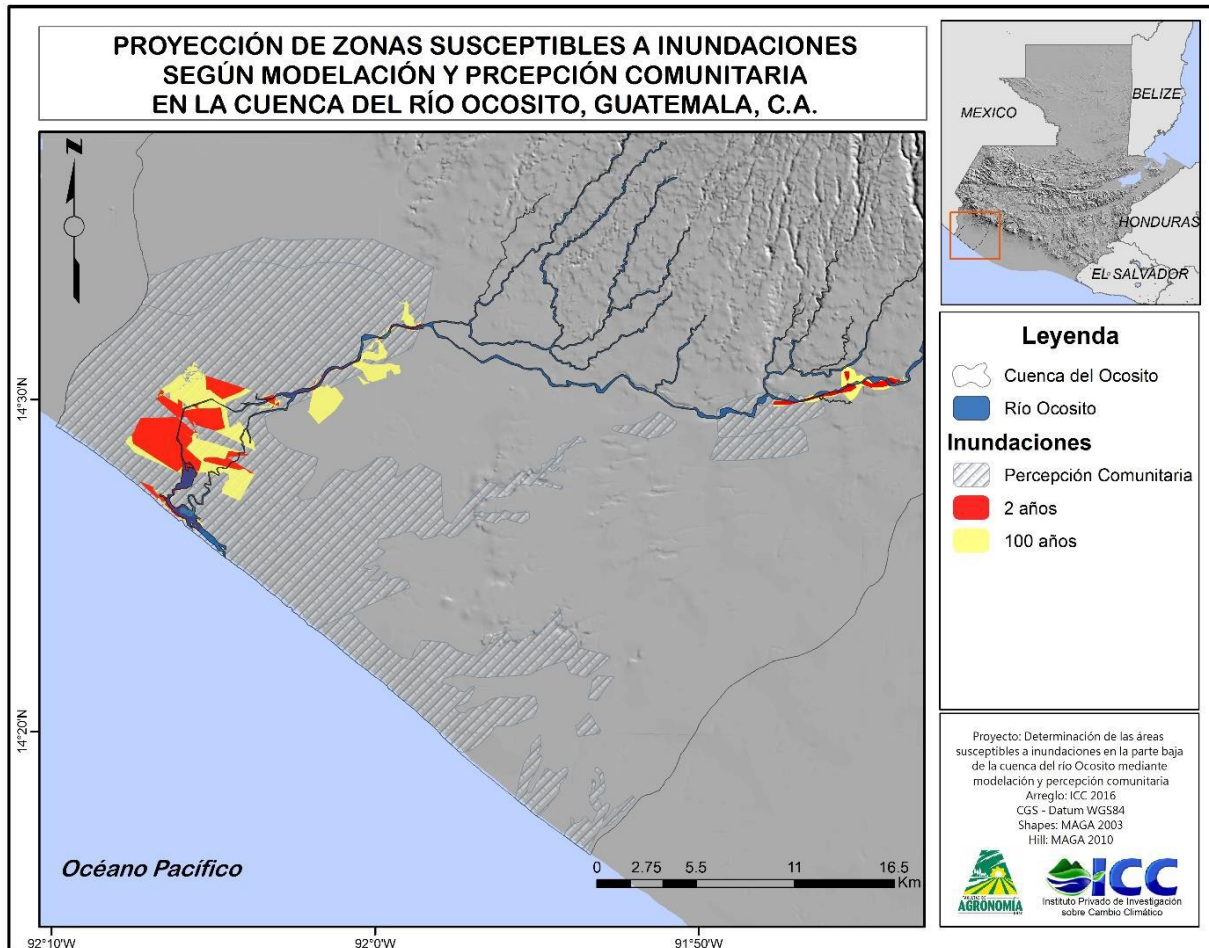
Figura 14. Categoría de susceptibilidad a inundaciones, río Ocosito



Fuente: ICC, 2016.

La comparación de la modelación hidráulica de la susceptibilidad a inundaciones y los resultados de áreas susceptibles a inundaciones según percepciones comunitarias, permite validar la percepción de las comunidades con relación a su territorio. Cabe mencionar que las modelaciones determinan inundaciones de tipo fluvial, mientras la percepción comunitaria determina las inundaciones de tipo fluvial y pluvial, según las experiencias de las personas. (ICC, 2016), hallazgos que se presentan en el mapa siguiente:

Figura 15. Proyección de zonas susceptibles a inundaciones según modelación y percepción comunitaria



Fuente: ICC,2016.

Sequía

Período prolongado de precipitación deficiente que causa el daño extenso de cosechas, causando la pérdida de producción. (IARNA, 2009)

La Organización Meteorológica Mundial –OMM–, define la sequía como un período con condiciones meteorológicas anormalmente secas, suficientemente prolongado como para que la falta de precipitación cause un grave desequilibrio hidrológico.

Entre las variadas causas de la sequía, se encuentran las precipitaciones lluviosas insuficientes que ocasionan graves daños a los ecosistemas y la disponibilidad del recurso hídrico de fuentes superficiales y subterráneas. Adicionalmente, la deforestación y la sobreexplotación de la tierra es un aspecto que impacta y se agrega a las condiciones del suelo, la desertificación es una de las manifestaciones más claras del fenómeno de la sequía.

Las implicaciones de este fenómeno se materializan también en la escasez de alimentos, aumentando los precios de éstos, así como la disminución del empleo y otros impactos que impiden la satisfacción de las necesidades humanas.

Existen los siguientes tipos de sequía (Bonilla Vargas, 2014):

- Sequía meteorológica: que se refiere al grado de desviación de la precipitación en comparación con un comportamiento que se considera normal, a partir de una serie de tiempo preestablecida.
- Sequía hidrológica: que se refiere a los escurrimientos en el nivel de superficie y subsuelo y su impacto se ve reflejado en la recarga de acuíferos, lagos y presas. Este tipo de sequía puede afectar la producción agrícola de varios años.
- Sequía agrícola: que está relacionada con la meteorológica y su impacto en los cultivos, considera el proceso en términos de balance de humedad.
- Sequía socioeconómica: que se interpreta en términos de suministro de agua y demanda para el consumo y actividades humanas, está muy relacionada con los efectos de corto y largo plazo de los otros tipos de sequía (Patrones de sequía).

Deslizamientos

El desplazamiento de una masa que tiene lugar predominantemente sobre una o más superficies de rotura, o zona relativamente delgada con intensa deformación de cizalla, se caracterizan por tener presencia de superficies de rotura definidas y la preservación a grandes rasgos de la forma de la masa desplazada. Se pueden subclasificar en rotacionales, cuando la superficie de rotura es cóncava o curva, además, tiene baja deformación. (CONRED, 2014)

Entre las causas más comunes de un evento con estas características, se encuentran la erosión del suelo, la deforestación de laderas, la construcción de carreteras y viviendas en las montañas, lo que hace más inestables los terrenos. Sin embargo, este tipo de amenaza ha sido poco frecuente en el departamento, específicamente en el norte de este.

Incendios forestales

Son eventos de fuego no controlado que se dan en bosques naturales o artificiales producidos por la acción del ser humano o causado por la naturaleza y que avanza sin ningún control, ocasionando daños ecológicos, climáticos, económicos y sociales.

Cuando se habla de amenazas socio-naturales, se puede mencionar la deforestación por el aumento de la frontera agrícola, incendios forestales por no tener control de las quemadas que se realizan por la agricultura, tala y extracción de madera por ser una de las principales fuentes de energía en los hogares donde aún no disponen de gas propano. Este presenta mayor amenaza en la parte alta de la cuenca del río Ocosito, estos no han logrado causar daños muy severos, pero lo cual puede repercutir con el pasar del tiempo, afectando a la sociedad y perdiendo diversidad flora como de fauna.

Erupciones volcánicas y lahares

Las erupciones volcánicas son explosiones o emanaciones de lava, ceniza y gases tóxicos desde el interior de la tierra a través de los volcanes, estas explosiones pueden ser devastadoras, hasta el hecho de producir sismos, deslizamientos de tierra, incendios y las cenizas producto de éstas, pueden incluso dañar cultivos, contaminar las fuentes de agua y la atmósfera por largo tiempo, llegando a cambiar los patrones climáticos del área. (ICC, Instituto de investigación sobre el cambio climático, 2016). La combinación de la actividad volcánica y eventos hidrometeorológicos, generan un fenómeno local denominado como lahares, éstos son flujos de lava con lodos calientes o fríos, que generan desastres a su paso, hacia la vertiente del pacífico.

En la región existe vulnerabilidad ante lahares fríos y calientes por la actividad del Volcán Santiaguito, cuya actividad provoca deslizamientos, derrumbes y erosión de los suelos, esto por la topografía en la que se ubican los diferentes municipios y la falta de prácticas de conservación.

“La formación de lahares es continua, debido a la cronicidad eruptiva del volcán Santiaguito y los factores climáticos de exceso de lluvias sobre el mismo. La intensa actividad lahárica ha producido gran acumulo de material volcánico hipersedimentado, barrancas y cambiado el curso de los ríos Nima I en el Antiguo Palmar, El Tambor en finca Filadelfia y San Felipe. También ha afectado en sumo grado, la cuenca del río Samalá, que amenaza fuertemente a poblaciones y obras de infraestructura aledañas”. (Carpio, 2000)

Lahar frío: “Se produce por la precipitación pluvial de una o más pulgadas en la región al arrastrar todo el material depositado inestablemente, formando lodos de enormes dimensiones, los cuales arrastran rocas de pequeño a mediano tamaños, árboles que caen a la cuenca cuando el tremor golpea las paredes del cañón del río y éstas se desmoronan, con la velocidad alcanzada desentierra y arrastra rocas y sedimentos depositados en el lecho de las cuencas, destruyendo todo lo que encuentra a su paso. El mayor daño se produce cuando para; por ejemplo, el río Nima I y la antigua población de El Palmar. Deja notables depósitos de sedimentos volcánicos a lo largo de toda la cuenca hasta de medio metro, el estruendo que provoca es ensordecedor y grande, escuchándose el golpe de las grandes rocas al chocar, puede registrar velocidades hasta de 80 a 100 Km/h”. (Carpio, 2000)

Lahar caliente: “La hidrodinámica es similar al anterior, pero con la diferencia que hay mezcla de lluvia con material ígneo recién depositado o que en el momento de llover está siendo deyectado. La velocidad de descenso es mayor, pudiendo alcanzar velocidades de 100 Km/h, por los lodos de alta densidad formados y que son literalmente tan pesados como mezclas de cemento, la fuerza de arrastre también es mucho mayor y hay presencia de gases venenosos disueltos: sulfurados y clorados. El ruido y el tremor son ensordecedores y la destrucción es sumamente mayor que en los lahares fríos: se transportan rocas de hasta 4 a 6 metros de diámetro con suma facilidad y el depósito de sedimentos a lo largo de la cuenca varía de uno a dos metros, el impacto sobre las obras de infraestructura es severamente destructor”. (Carpio, 2000)

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

El cambio climático se está caracterizando por tener impactos diferenciados sobre los diferentes sectores que conforman los sistemas socioeconómicos y naturales, así como sobre diferentes segmentos de la población. Para la evaluación de los impactos, por lo general se realizan análisis de vulnerabilidad bajo diferentes enfoques y metodologías.

En general se considera que los ejercicios de evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático se fundamentan en la necesidad de integrar el cambio climático en la planificación y toma de decisiones estratégicas. Esto requiere de la comprensión de las interacciones dinámicas entre la sociedad y los sistemas ecológicos de los que dependen, además de construir conocimientos sobre los procesos que generan condiciones de vulnerabilidad (Tonmoy, et al. 2014)

La Ley de Cambio Climático define a la vulnerabilidad como:

“Medida en que un sistema es capaz o incapaz de afrontar los efectos negativos del cambio climático, incluso la variabilidad climática y los episodios extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, la magnitud y el índice de variación climática a que está expuesto un sistema, su sensibilidad y su capacidad de adaptación” (Decreto 07-2013).

Por su parte, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), define a la vulnerabilidad al cambio climático como:

“el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación. Es decir, que es la propensión o predisposición para verse afectado negativamente ante la presencia de fenómenos meteorológicos o climático” (IPCC, 2007).

De este concepto se desprende la ecuación de vulnerabilidad al cambio climático, que según el IPCC (2007), depende del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema y de su sensibilidad y capacidad de adaptación. Es decir, que la vulnerabilidad, actual o futura, está en función de la exposición, la sensibilidad y la capacidad adaptativa de un sistema en particular, como se establece en esta ecuación:

$$\text{Vulnerabilidad CC} = (\text{exposición} + \text{sensibilidad}) - \text{capacidad de adaptación}$$

A partir de lo anterior, para evaluar la vulnerabilidad (presente o futura) de cualquier sistema natural o socioeconómico, se debe tomar en cuenta el grado de exposición de un sistema a eventos hidrometeorológicos en el contexto de la variabilidad y el cambio climático, el grado o nivel de sensibilidad que éstos tienen frente a los eventos y su capacidad de adaptación y nivel de resiliencia frente a la ocurrencia de estos eventos hidrometeorológicos, en términos de recurrencia e intensidad, tal y como se explica en la figura siguiente.

En este sentido, el índice de vulnerabilidad nacional al cambio climático evalúa los riesgos de exposición al cambio climático, con respecto a la sensibilidad de los territorios a partir de variables biofísicas y la capacidad de estos para adaptarse a los impactos potenciales del cambio climático, mediante variables sociales y económicas. El índice nacional de vulnerabilidad al cambio climático está compuesto por tres subíndices, que se describen a continuación.

Índice de exposición: la exposición consiste al grado de estrés por la variabilidad climática o los cambios relacionados al cambio climático que se viven en una región determinada; en este caso en departamento. Se establece a partir de la magnitud y frecuencia de los eventos climáticos. En otras palabras, el índice de exposición es la síntesis de las amenazas ambientales que inciden en el departamento.

En él índice de exposición se debe considerar en qué medida la variabilidad climática histórica ha modelado el clima y experimentados cambios en la temperatura y precipitaciones, sequías y la concurrencia con los factores antropogénicos, tanto por su frecuencia (anual) o por fenómenos extremos con consecuencias en el aumento de vulnerabilidad de los sistemas naturales o productivos que, a su vez, afectan significativamente el bienestar humano en forma inmediata, en el corto o largo plazo.

Índice de sensibilidad: “La sensibilidad es el grado en el que un sistema es potencialmente modificado o afectado por un disturbio, interno, externo o un grupo de ellos. La medida determina el grado en el que un sistema se puede ver afectado por un estrés, son las condiciones humanas y ambientales que pueden empeorar o disminuir los impactos por un determinado fenómeno”. (Monterroso, 2010)

Entonces, el índice de sensibilidad se define por la forma en que el departamento es afectado por las variaciones climáticas. El índice de sensibilidad, en el marco del cambio climático, se particulariza en los ámbitos concretos de sistemas naturales, productivos o de la población. Es decir, la forma en que esos sistemas son afectados.

Índice de capacidad adaptativa: Se refiere a la capacidad de un sistema de enfrentar los efectos del cambio climático, al potencial de implementar medidas que ayuden a disminuir los posibles impactos identificados. La capacidad adaptativa de una sociedad, sus instituciones, refleja su capacidad de modificar sus características o comportamientos Indicadores de vulnerabilidad y cambio climático.

En ese marco la capacidad adaptativa debe considerar las condiciones de vida de las personas frente a las amenazas: niveles de pobreza, situación socioeconómica, tasa de desnutrición, morbilidad, etc. También se considera la organización social, el acceso a recursos para mejoramiento en la producción, acceso a información, situación tecnológica para enfrentar los cambios o la capacidad para fortalecer los sistemas. Finalmente se considera las condiciones del capital natural como riqueza o servicios ecosistémicos.

6.1 La vulnerabilidad para el departamento

En el contexto del cambio climático, las variaciones en los patrones de temperatura y precipitación inciden en los procesos naturales y socioeconómicos territoriales (distribución de especies, servicios ecosistémicos, ciclo hidrológico, sistemas productivos, desastres, etc.). Esto es, porque en el territorio convergen e interactúan fenómenos hidrometeorológicos con factores antrópicos y los problemas de desarrollo, que pueden aumentar la vulnerabilidad de los sistemas naturales y sistemas socioeconómicos, con efectos adversos en el bienestar humano.

Para el caso del departamento de Retalhuleu, se han identificado los principales fenómenos climáticos (recurrentes y extremos), que históricamente han afectado a los sistemas naturales y socioeconómicos estratégicos para el desarrollo sostenible, que se enlistan a continuación:

- Extremos de lluvia,
- Inundaciones,
- Olas de calor, y
- Sequías.

Estos fenómenos climáticos han venido intensificándose de forma gradual durante los últimos 30 años que, en el contexto de la planificación de la adaptación al cambio climático, constituyen las principales amenazas climáticas:

Existen otras amenazas derivadas de los fenómenos climáticos en el país, como la amenaza por deslizamientos, sin embargo, dada la topografía del departamento de Retalhuleu y las observaciones de deslizamientos de tierra realizadas desde el año 2008, se ha determinado que se tiene un nivel de amenaza "bajo", considerando que únicamente se han reportado 9 deslizamientos de tierra a partir del inicio del registro histórico, lo que representa una probabilidad de cercana al 6% que al menos una de las zonas susceptibles en todo el departamento sea afectada en un año.

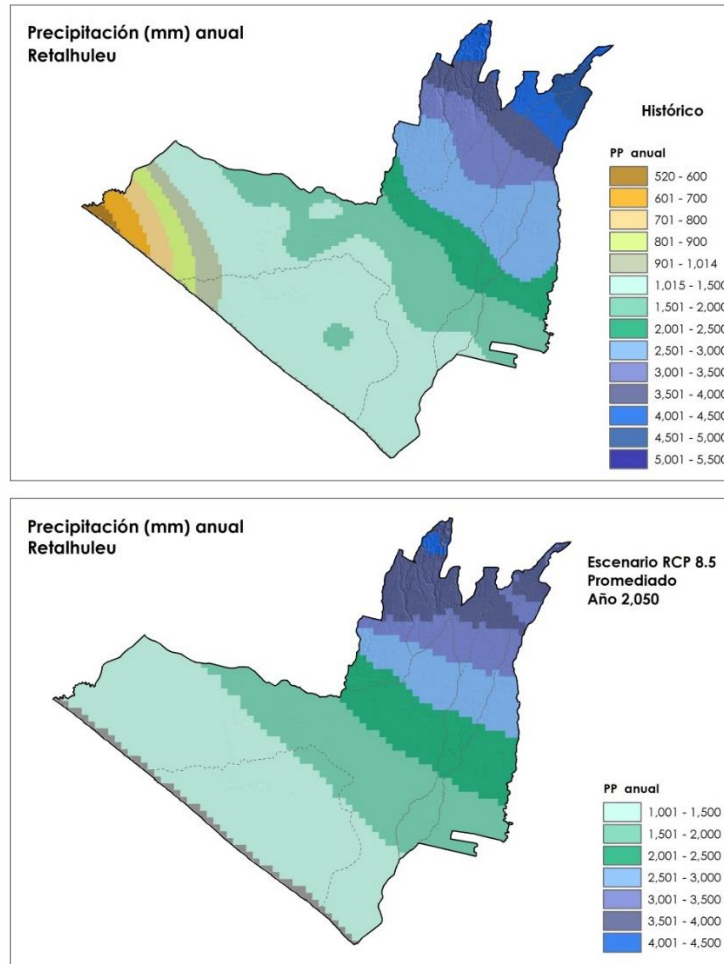
En el caso de la amenaza por incendios forestales, se determinó que afectan a Retalhuleu en un nivel "bajo". En el período de 2001 a 2015, que es el período para el cual se obtuvieron registros sólidos, se reportaron únicamente 2 eventos de incendios forestales. Basándose en esta estadística y considerando que la cobertura boscosa es de 18,110 Ha. equivalente al 9.3% a nivel departamental (la cual representa en su mayoría las áreas protegidas del departamento) y al 0.2% de la superficie boscosa a nivel nacional, la probabilidad que un incendio afecte el departamento está cerca del 11%.

Extremos de lluvia

Las principales amenazas derivadas de la existencia de fenómenos climáticos que enfrenta el departamento provienen de extremos de lluvia, ya sea por períodos de mucha precipitación que pueden potenciar inundaciones o deslizamientos de tierra, o bien, de períodos de poca precipitación que pueden ocasionar sequías, o limitar el control de incendios forestales.

Con base en el análisis mediante el uso de sistemas de información geográfica, se ha realizado un modelamiento de escenarios de cambio climático, de acuerdo con modelo climático denominado RCP8.5, que se basa en el mayor incremento de forzamiento para gases de efecto invernadero que puede ser considerado en el análisis. El modelamiento descrito se muestra continuación.

Figura 16. Modelamiento de RCP8.5 para el régimen anual de precipitación para Retalhuleu



Fuente: Rainforest Alliance, 2020.

De acuerdo con el modelamiento realizado, se puede concluir que la precipitación media anual tiende a incrementar significativamente de 500mm a 1000mm en el suroeste del departamento, específicamente en el territorio del municipio de Retalhuleu que corresponde al área inundable donde el río Ocosito desemboca a la vertiente del pacífico.

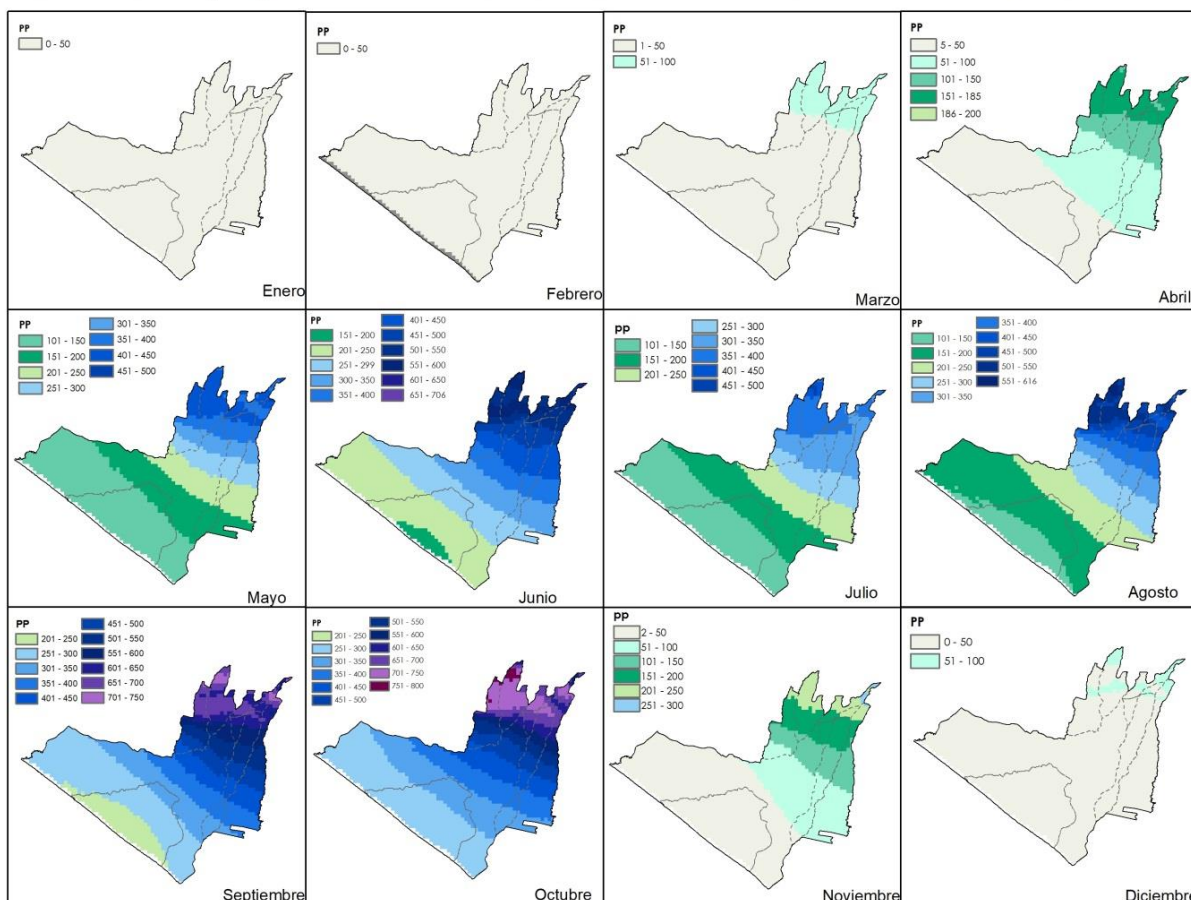
Por otro lado, en la región norte del departamento, que incluye los municipios de Nuevo San Carlos, San Sebastián, San Felipe, San Martín Zapotitlán, San Andrés Villaseca, y el norte de Santa Cruz Muluá, la precipitación media anual tiende a disminuir en un régimen de 500mm a 1,500mm de lámina de lluvia.

Con relación al escenario de pronóstico para el año 2050 (ver figura 2), los meses sin precipitación corresponden a enero y febrero en la época seca, iniciando con algunas precipitaciones en el rango de los 51mm a 100mm para los meses de diciembre y marzo; abril presenta algunas precipitaciones en el rango de los 51mm a 185mm en la región norte del departamento. La época lluviosa inicia formalmente en el mes de mayo con una lámina de lluvia de 101mm a 250mm en la región sur y de 251mm a 500mm para la región norte. En el mes de junio, se incrementa en un rango de 201mm a 350mm en la región sur y de 351mm a 600mm en la región norte.

En el mes de julio la precipitación disminuye ligeramente en el período de canícula nacional, en rangos de 101mm a 250mm en la región sur y de 251 a 400mm en la región norte. En agosto, nuevamente se incrementa el régimen de lluvia en rangos de 251m a 550mm en la región norte, en tanto que la región sur sigue manteniendo una lámina de precipitación de 101mm a 250mm. Los meses de mayor precipitación se presentarán durante los meses de septiembre y octubre, con rangos de 251mm a 400mm en la región sur y de 401mm a 800mm en la región norte. Finalmente, la época lluviosa culmina en noviembre, con rangos de precipitación similares al mes de abril.

Figura 17. Modelamiento de RCP8.5 para el régimen mensual de precipitación.

PRECIPITACIONES (mm) MENSUALES PARA EL AÑO 2050 ESCENARIO RCP8.5, DEPARTAMENTO DE RETALHULEU



Fuente: Rainforest Alliance, 2020.

Inundaciones

En términos de inundaciones Retalhuleu tiene un nivel de amenaza bajo, ya que desde 2008 se han reportado 398 eventos de inundaciones marcando una probabilidad cercana al 35% que alguna de las zonas inundables del departamento sea afectada en un año.

En el análisis del modelamiento de escenario proyectado al año 2050, en las áreas de probabilidad nula, existe una disminución del área inundable de 87.69 Km²; para las áreas con probabilidad baja, una disminución de 6.76 Km²; para las áreas con una probabilidad moderada un aumento de áreas en 20.68 Km²; para las áreas de probabilidad alta, una proyección de

umento de 34.45 Km², en tanto que, para las áreas con probabilidad muy alta, un incremento de 39.32 Km².

Tabla 15. Cuadro comparativo de áreas inundables y su proyección para el año 2050.

Componente analizado	CATEGORÍA	ACTUAL	PROYECCION 2050
	Área total (Km ²)	1,766.72	1,766.72
Área (Km²)	Nula	1,092.12	1,004.43
	Baja	181.85	175.08
	Moderada	202.85	223.52
	Alta	203.32	237.77
	Muy Alta	67.06	106.38
	Cuerpos de agua	19.52	19.52
Cambios en el área inundable	Nula	--	-87.69
	Baja	--	-6.76
	Moderada	--	20.68
	Alta	--	34.45
	Muy Alta	--	39.32

Fuente: elaboración propia.

Olas de calor

En términos climáticos, las olas de calor se consideran cuando la temperatura máxima promedio en un día incrementa anormalmente. Según el Glosario del IPCC, la ola de calor corresponde a un "período de tiempo anormalmente caluroso e incómodo". En términos climáticos, las olas de calor se consideran cuando la temperatura máxima en un día incrementa al 90%, de las mediciones de los últimos años, durante al menos tres días consecutivos. En ese sentido, sobre la base de reportes históricos, se identifican distintos niveles de amenazas para Retalhuleu.

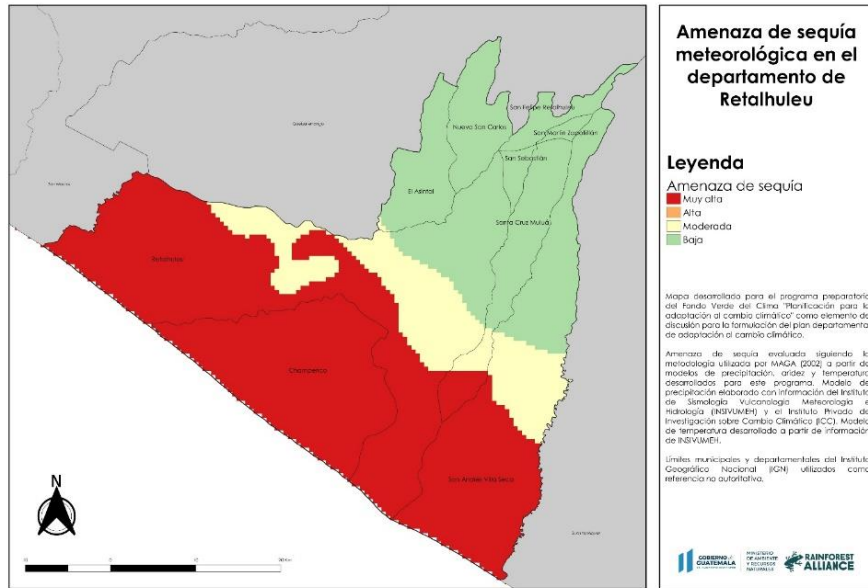
Se estima que 99% del territorio del departamento tiene un nivel de amenaza bajo (menos de 25% de probabilidad que ocurra en un año) y 1% presenta un nivel medio.

Sequías

De acuerdo con el INSIVUMEH, la sequía meteorológica se considera cuando se dan reducciones en las precipitaciones por debajo del promedio de una zona. Sobre la base de estadísticas históricas se estima una probabilidad que estos períodos con menor precipitación se registren en Retalhuleu y según las condiciones de aridez se puede estimar un nivel de amenaza por sequía.

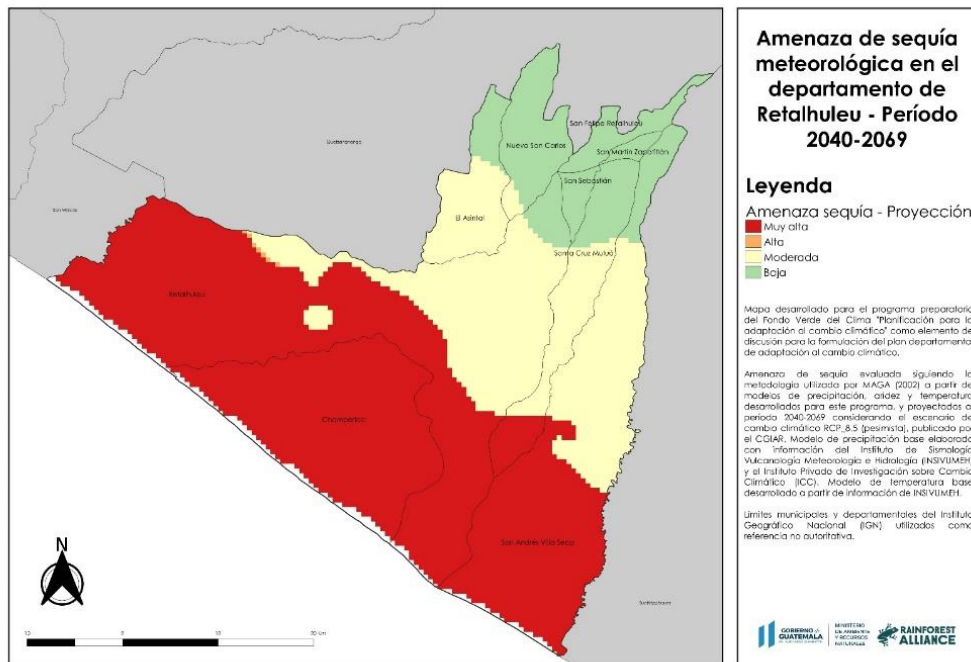
Se identifica que 50% del área departamento, se encuentra con amenaza muy alta de sequía, en zonas semiáridas, en esta área es probable hasta en un 90% que se dé una sequía. Por otro lado, 15% de Retalhuleu se encuentra con una amenaza media, en áreas con 50% de probabilidad de sequía, pero generalmente húmedas; finalmente, el 35% del departamento tiene un nivel de amenaza bajo por sequías, al encontrarse en zonas húmedas con probabilidades de sequía menores al 50%.

Figura 18. Mapa amenaza de sequía para el departamento de Retalhuleu.



Fuente: Rainforest Alliance, 2020.

Figura 19. Mapa amenaza de sequía para el departamento de Retalhuleu, escenario futuro.



Fuente: Rainforest Alliance, 2020.

6.2. Elementos estratégicos del desarrollo y su vinculación al cambio climático

Para Imbach (2012), los medios de vida están constituidas por todas las actividades que las personas realizan para satisfacer sus necesidades fundamentales, especialmente aquellas actividades destinadas a generar bienes. Las actividades humanas definitivamente intervienen en el análisis de los efectos en los sistemas naturales. Sin embargo, cuando las actividades insostenibles se combinan con los efectos de la variabilidad climática, los problemas se magnifican en forma considerable.

A nivel de departamento ya se han notado los cambios en la temperatura y en el régimen de la precipitación anual. Se han observado lluvias extremas provocando inundaciones y deslizamientos, especialmente en áreas con pendientes pronunciadas y con escasez de cobertura vegetal, así mismo una prolongación de la canícula ha provocado daños y pérdidas en algunos cultivos, especialmente en los granos básicos. La ocurrencia de eventos ciclónicos también ha provocado daños a la infraestructura en general. En este sentido, se da importancia al análisis de los medios de vida y actividades económico-productivas en el proceso de planificación para la adaptación al cambio climático a nivel departamental.

Los elementos estratégicos naturales y socioeconómicos priorizados para el departamento son:

Sistema Natural Bosque. Agua para el consumo humano y saneamiento.	Sistema Socioeconómico Agroindustria. Granos básicos. Sistemas agroforestales.
---	--

6.3. Sistema natural: Bosque

A nivel de departamento se cuenta con una cobertura forestal de 18,110 hectáreas, lo cual corresponde al 9.3% de territorio departamental. El Mapa Forestal por tipo y subtipo de bosque (INAB-CONAP, 2012), reportó que el departamento posee 2,493 hectáreas de bosque latifoliado, 92 hectáreas de bosque mixto, 9,616 hectáreas de manglar, 1,060 hectáreas de bosque de galería y 951 hectáreas de plantaciones, haciendo un total de 14,212 hectáreas para el 2012.

No obstante que la dinámica de la cobertura forestal 2010-2016, reporta un área de 18,110 hectáreas con cobertura boscosa, ésta no reporta el área por tipos y subtipos de bosques, otro aspecto que hay que remarcar es que, dentro de esta área de cobertura están incluidas las áreas que están bajo el cultivo de hule, sin embargo, no se reporta su extensión.

6.3.1. Condición de los atributos clave

Respecto al atributo clave para el análisis será *cobertura forestal*, lo cual indicará las hectáreas de bosque conservado. El indicador evaluará el progreso en la conservación y recuperación de la cobertura forestal el corto, mediano y largo plazo.

El departamento de Retalhuleu para el año 2010, contaba con 14,247 Ha de bosque. Para el año 2016, se reportó una cobertura forestal de 18,110 Ha, lo que significó una pérdida de cobertura

forestal de 4,153 Ha de bosque entre 2010-2016, sin embargo, durante ese mismo período se recuperaron 8,017 Ha; teniendo una ganancia neta de 3,864 Ha de bosque.

Estas 3,864 hectáreas de ganancia neta de bosque en el departamento representan una recuperación del 27.12% del bosque que existía en 2010. La tasa de ganancia para el departamento de Retalhuleu es de 704 Ha/año, equivalente al 4.94% anual del bosque existente al año 2010.

Es importante indicar que, dentro de la cobertura reportada está incluida el área bajo cobertura de hule, según la revista Agronegocios de 2008, reportaron 610 hectáreas, por lo que se descuenta esta extensión, tomando en cuenta que el hule no es considerado forestal sino un cultivo que encaja en el sector productivo agrícola.

En tal sentido, para el presente análisis se considerarán como área del elemento estratégico las 14,212 hectáreas reportadas en el mapa de tipos y subtipos de bosques, tomando en consideración las futuras intervenciones con fines de adaptación al cambio climático a nivel departamental.

Con base a lo anterior, se establece que los tipos y superficies de bosques a ser protegidos y restaurados serán: i) bosque latifoliado 2,493 has, bosque mixto 92 has, bosque de galería 1,060 has y bosque de manglar 9,616 has (total de 14,212 has). Sobre esta estimación se hace el análisis de viabilidad de este objeto focal, asumiendo, además, que su potencial incremento puede darse de acuerdo con la tasa de recuperación para este departamento la cual es de 4.9% anual.

Para el análisis de viabilidad se toman los siguientes supuestos: i) el área de la cobertura boscosa se mantiene durante los siguientes 10 años, es decir las 14,212 hectáreas, ii) la tasa de deforestación se reduce a 0% (se controla la amenaza por incendios forestales y se reduce el avance de la frontera agrícola y tala ilícita), iii) los potenciales incrementos del área de la cobertura boscosa se dan de acuerdo con la tasa anual de recuperación de bosque la cual es del 4.9% anual y iv) el corto plazo es al año 2030, mediano plazo al año 2040 y el largo plazo al año 2050, partiendo como línea de base el 2021.

6.3.2. Condición de vulnerabilidad

Las principales amenazas son sequías, olas de calor, incendios, deslizamientos e inundaciones provocadas por desbordamiento de ríos. Este elemento estratégico se localiza principalmente en los municipios del norte del departamento, a lo largo de los cauces de los ríos y en el caso del mangle, la zona marino-costera del departamento.

Para cada uno de los tipos de bosques se asignó una calificación de "Medio" tanto para el análisis de la Sensibilidad, Alcance y Capacidad adaptativa, debido a las razones siguientes:

- i) Exposición: se tomó como "Medio" debido a que desde 2017 no se reportan, sin embargo, no se descarta la posibilidad de incendios, tal como lo reporta el SIPECIF-INAB en el año 2018.
- ii) Sensibilidad como Medio, debido a que este elemento estratégico no ha sido dañado o degradado severamente, ya que según CONRED para el 2021 no se ha registrado ningún incendio hasta la fecha, lo cual no indica que puedan ocurrir tal como reporta

- el SIPECIF-INAB 2018 en donde se reportan 138 hectáreas perdidas por causa de incendios forestales. Por el lado de las inundaciones y deslizamientos durante este periodo no se reportan daños y pérdidas.
- iii) Capacidad adaptativa como Medio, ya que como lo reporta la Dinámica de la cobertura forestal 2010-2016, el departamento posee una tasa de recuperación forestal de 4.9% anual, lo cual indica que su recuperación es aceptable y no pone en riesgo los ecosistemas forestales, estableciéndose como riesgo principal los incendios forestales, aun cuando la cobertura forestal existente es mínima en las áreas con cultivos de hule, en comparación a otros territorios también se han observado la ocurrencia de incendios, no obstante aun cuando se descuenta el área reforestada con hule, la tasa de recuperación sigue siendo positiva.

6.3.3. Factores contribuyentes de amenaza

Para el caso del bosque, éstos pueden verse afectados directamente por los incendios forestales, los cuales son inducidos por las olas de calor y los periodos prolongados sin lluvia, especialmente el bosque latifoliado que está ubicado al norte del departamento. En el área central existe escasa cobertura forestal, excepto la que se encuentra a lo largo de los cauces de los ríos, lo cual constituyen los bosques de galería.

Además, por exceso de lluvia pueden darse deslizamientos, afectando directamente las áreas boscosas, aunque esta amenaza no fue identificada, no se puede eliminar la probabilidad de ocurrencia ya que de acuerdo con los eventos que han impactado al departamento (Stan y Agatha) han ocasionado especialmente en el área de boca costa deslizamientos y derrumbes.

La formación de cauces espontáneos, han provocado el arrastre de material volcánico que sumado a lo anterior potencializa el nivel de riesgo al momento de ocurrencia de un ciclón de la magnitud de los antes indicados. Por el lado de los bosques de galería, éstos pueden verse afectados directamente por las inundaciones causadas por desbordamientos de ríos, inducidos por lluvias extremas, no se descarta tampoco, la ocurrencia de incendios forestales en época seca, aunque la ocurrencia de éstos en este tipo de bosque ha sido nula.

6.3.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

Siendo el bosque generador de servicios ecosistémicos de provisión, regulación y soporte, el efecto sobre el bienestar humano se verá en la reducción de beneficios económicos que se dan por el aprovechamiento de los productos de éste, tal es el caso de leña, madera y otros productos no forestales que se generan dentro del bosque.

Así mismo, por la pérdida de la cobertura forestal se podrá ver afectada la recarga hídrica a nivel de cuenca, afectando la oferta hídrica y la provisión de los servicios públicos de agua y saneamiento. Para el departamento hay que indicar que la cobertura forestal con fines de protección de áreas de recarga hídrica y de restauración del paisaje forestal son escasas, por la que dicha condición hace que la vulnerabilidad sea mayor en términos de erosión, deslaves y deslizamientos.

6.4. Sistema natural: Agua para consumo humano

Según el XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda, INE 2019, en el departamento existen 73,712 hogares, de los cuales el 43% tienen acceso a un sistema de agua entubada y que está dentro de la vivienda, el 57% restante de los hogares se abastece a través de otros sistemas que no están dentro de la vivienda, por lo que tienen que abastecerse mediante el acarreo, tomándola directamente en la fuente, manantial o río respectivamente.

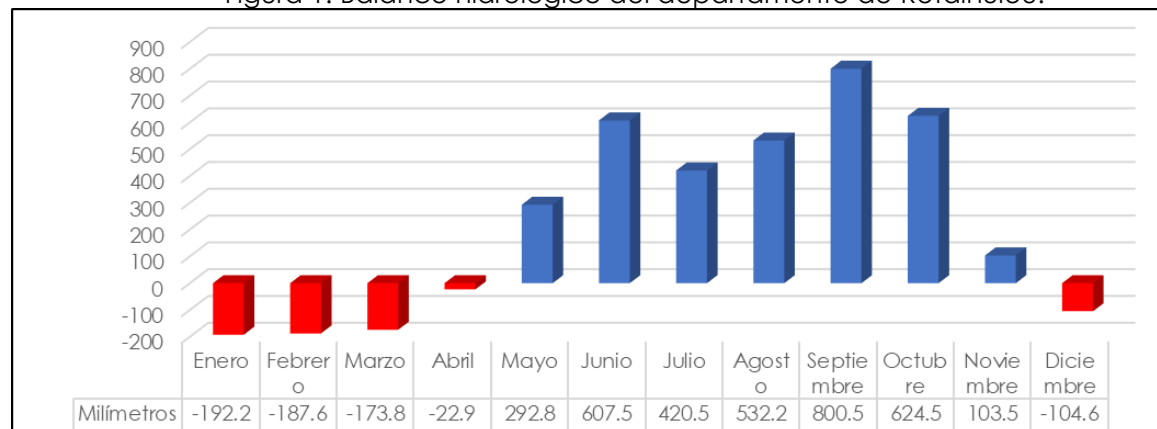
Aun cuando se tiene el servicio dentro del hogar, no se garantiza un abastecimiento continuo y permanente, ni la calidad para su consumo.

Es importante indicar que, a nivel de cobertura y control de la cantidad y calidad del servicio público de agua para familias, el departamento posee un rango de medio alto a bajo nivel de gestión municipal, según el Ranking de Gestión Municipal 2018, (SEGEPLAN. 2019), por lo que se puede concluir que la gestión del recurso hídrico no es prioridad desde la perspectiva de inversión esto amplía los niveles de riesgo más allá de las amenazas climáticas, haciendo aún más vulnerable a la población.

Parte de la oferta hídrica la conforman principalmente 4 cuencas hidrográficas, las cuales inician con la cuenca del río Ocosito, Samalá, Sis-Ican y Naranjo todos descargando el caudal hacia la vertiente del Pacífico. El río Ocosito posee un área de 2,035 km² y un caudal de 70 m³/s, el Samalá un área de 1,510 km² y un caudal de 42.17 m³/s, el Sis-Ican un área de 919 km² y un caudal de 33.74 m³/s y el río Naranjo un área de 1,273 km² y un caudal de 70.55 m³/s.

A continuación, se presenta una gráfica que presenta la ganancia y déficit de lluvia distribuida durante los meses del año a nivel departamental, observándose que la temporada de lluvia va de mayo a noviembre. La mayor cantidad de lluvia se da en el mes de septiembre siendo ésta en promedio de 800 mm y el mayor déficit en el mes de enero en aproximadamente -192 mm.

Figura 1. Balance hidrológico del departamento de Retalhuleu.



Fuente: Elaboración propia con datos de Worldclim y ajustados con las estaciones de INSIVUMEH (2016).

6.4.1. Condición del atributo clave

Actualmente, la cobertura pública del servicio de agua a los hogares es del 43% del total de hogares del departamento, este representa 31,696 hogares de 73,712. El resto de los hogares

(57% = 42,015 hogares) se abastece mediante chorros públicos, pozos, agua de lluvia, compra con cisternas, o directamente de la fuente, manantial o río.

Respecto al atributo clave para el análisis será **"Sistemas abastecimiento de agua para consumo humano"**, éste indicará la cantidad de sistemas de abastecimiento a hogares que tendrán cobertura del servicio a partir de los 73,712 hogares que conforman la población del departamento según el XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda, (INE. 2019). Lo que está indicando este atributo es la cantidad de hogares que poseerán cobertura del servicio público de agua en el corto, mediano y largo plazo, lo ideal u óptimo será su incremento no así en un escenario negativo que implique su deterioro o pérdida total.

En el corto, mediano y largo plazo, lo ideal es la cobertura del 100% de la población mediante sistemas de abastecimiento de agua a nivel domiciliario, garantizando cantidad y calidad, es decir, la totalidad de los 73,712 hogares haciendo los ajustes en el tiempo debido al crecimiento poblacional.

6.4.2. Condición de vulnerabilidad

Elemento estratégico con mayor vulnerabilidad, su análisis se hace considerando las evidencias de la fragilidad de la infraestructura de abastecimiento de agua, para el cual se realizaron las siguientes valoraciones:

Exposición: se evaluó como Alta, ya que la situación de la infraestructura para el abastecimiento de agua a nivel de los municipios es deficiente e insuficiente tal como lo denota el indicador de cobertura de servicio público de agua del Ranking de gestión municipal 2018.

Sensibilidad: se considera Alta, debido a que ante la ocurrencia de inundaciones y deslizamientos estos sistemas son destruidos y/o dañados seriamente, tal como ocurrió con el paso de la Tormenta tropical Agatha en 2010, que para el departamento reportó pérdidas de Q 258,055 y daños por Q105, 283.

Capacidad adaptativa: se evaluó Alta, debido a que el tema de abastecimiento de agua a la población no es prioridad en la planificación y presupuesto del departamento.

6.4.3. Factores contribuyentes de amenaza

En el caso del elemento estratégico hídrico, la infraestructura para el abastecimiento del servicio público de agua será afectada directamente por las inundaciones que generarán las lluvias extremas, además en las partes altas afectarán directamente los deslizamientos y soterramientos por efecto del arrastre de tierra y escombros, resultado del exceso de escorrentía pluvial.

Derivado de la baja gestión municipal en la atención a cobertura y calidad de los servicios públicos de agua (Infraestructura, abastecimiento y mantenimiento), así como la baja coordinación interinstitucional y sociedad civil para la gestión de los recursos hídricos a nivel de cuencas en el departamento y la baja promoción y concientización del buen uso del agua a nivel departamental.

6.4.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

Por el lado del elemento estratégico Hídrico, éste no genera servicios ecosistémicos, es el resultado de una eficiente gestión de los recursos hídricos en el departamento, lo cual implica el manejo de las áreas de recarga hídrica, especialmente mediante la cobertura forestal o vegetal así como una buena gobernanza local del recurso hídrico a nivel de cuencas del departamento, esto mediante un mejoramiento de la gestión municipal y coordinación de las entidades públicas de gobierno, especialmente aquellas que poseen la rectoría sectorial en el tema agua, la participación comprometida y propositiva del sector privado y de la sociedad civil organizada.

El factor hídrico a nivel departamental es crítico, puesto que las áreas de recarga hídrica no han sido manejadas adecuadamente, provocando con ello, un aumento de la vulnerabilidad en cuanto a disponibilidad de agua para los servicios de públicos de agua y saneamiento.

6.5. Sistema socioeconómico: Agroindustria (caña de azúcar, palma aceitera y banano)

Este elemento estratégico estará integrado por los cultivos extensivos de la caña de azúcar, palma aceitera y banano.

Estos cultivos son de gran importancia ya que están vinculados a dinámicas del desarrollo económico y social, así como en la gestión ambiental sostenible en el departamento.

En Retalhuleu se han identificado aproximadamente 5,516 hectáreas cultivadas con caña de azúcar, lo cual representa el 2.15% del área de producción a nivel nacional. En el caso de la palma aceitera, se han identificado 3,934 hectáreas que representan el 3 % del área cultivable a nivel departamental. Con relación al banano, el departamento posee un área de producción total al 2016, de 191 hectáreas.

6.5.1. Condición de los atributos clave

Los sistemas económicos agroindustriales en general, aun con las capacidades técnicas y financieras que disponen para ser competitivas y sostenibles en mercados globales exigentes, el cambio climático también puede representar riesgos, a partir de los cambios en los patrones promedios de la temperatura y precipitación en ciertas zonas, que pueden devenir en sequías e inundaciones, con impactos directos e indirectos en la economía local y regional.

En este sentido, es relevante que los sistemas agroindustriales mantengan la competitividad alcanzada, para el cual será necesario diseñar acciones enfocados a gestionar aspectos que los puedan afectar, a efectos de mantener las condiciones óptimas de producción y los rendimientos esperados.

Caña de azúcar: El rendimiento promedio actual para este sistema de producción es de 36 toneladas por hectárea, a nivel de la costa sur es un rendimiento aceptable ya que según datos de producción de caña de azúcar en zafra 2018/2019 (INE, 2019), el rendimiento promedio fue de 32.5 Ton/Ha. No obstante, el rendimiento promedio ideal es de 49 toneladas por hectárea, el cual está por 13 toneladas abajo del observado en este departamento.

Palma aceitera: El rendimiento promedio actual para este sistema de producción es de 20.2 tRFF/Ha, sin embargo, el mayor rendimiento para la Costa Sur en el 2019 fue de 32.9 tRFF/Ha, por lo que hay una diferencia de 12.7 tRFF/Ha.

Banano: El rendimiento promedio actual para este sistema de producción es de 26 Ton/Ha, el rendimiento ideal para la Costa Sur es de 40 Ton/Ha, por lo que hay una diferencia de 14 Ton/Ha.

6.5.2. Condición de vulnerabilidad

Para la evaluación de la vulnerabilidad de los sistemas agroindustriales, se realizaron las siguientes valoraciones:

Exposición: se calificó como "Medio", debido a que algunas plantaciones de estos sistemas han sido impactadas por inundaciones, no obstante, son áreas pocos significativas de acuerdo con área total a nivel de departamento.

Sensibilidad: se calificó como "bajo", ya que las amenazas que se han identificado en el departamento no impactan fuertemente a estos sistemas debido al área en donde se ubican las plantaciones e infraestructura agroindustrial.

Capacidad adaptativa: se calificó como "Alto", ya que se posee la capacidad para afrontar los impactos de las amenazas climáticas especialmente la sequía y las inundaciones.

6.5.3. Factores contribuyentes de amenaza

Estos se verán afectados por altas temperaturas, sequías e inundaciones, provocando con ello estrés hídrico ya bien sea por escasez o por exceso, así mismo, altas temperaturas y exceso de humedad relativa, que generarán condiciones para el desarrollo de plagas y enfermedades, que pueden causar pérdidas económicas.

Lo que agrava la disponibilidad de agua para riego y los conflictos sociales por el uso del agua en los sistemas productivos y uso doméstico.

6.5.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

Los sistemas agroindustriales competitivos generan oportunidades de empleo e ingresos no solo a nivel agrícola, sino también en actividades que involucra las cadenas globales de mercancía como manipulación, procesamiento, transporte y comercialización de productos alimentarios y agrícolas, con impactos en el desarrollo económico y reducción de la pobreza, no solo en el ámbito local, sino nacional y global.

6.6. Sistema socioeconómico: Granos básicos (maíz, ajonjolí y arroz)

Este elemento estratégico está constituido por los cultivos de maíz, ajonjolí y arroz. El sector de granos básicos es importante para la economía local, la seguridad alimentaria y nutricional, ya que éstos, a excepción del ajonjolí, forman parte de la dieta alimentaria de la población, especialmente de la rural.

No se tiene el dato exacto de los productores agrícolas a nivel del departamento ya que el XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda, INE 2019, no lo reporta, sin embargo, el Censo 2002: XI de Población y el VI de Habitación, reportó que para esa época existían 64,770 productores agrícolas, sin embargo se indica que a nivel del país, los productores agrícolas rurales se han incrementado en un 67% durante los últimos 30 años, se puede decir que existen aproximadamente 23,546 productores de granos básicos a nivel de departamento.

Por lo que el sector de granos básicos no solamente es generador de ingresos y fuentes de empleo a nivel departamental, sino que además por el lado alimentario, aprovisiona no solo al territorio departamental sino además a la región y al país. (FAO, 2014)

6.6.1. Condición de los atributos clave

El atributo clave de sostenibilidad del sector granos básicos a ser analizado será el rendimiento: toneladas/hectáreas. Este indicará la cantidad de toneladas que se producen por una hectárea. Este atributo permitirá evaluar la eficiencia en términos de producción, así como el estado del sistema de producción.

Maíz: El departamento contribuye a nivel nacional con un 5% de la producción de maíz, siendo aproximadamente 104,682 toneladas reportadas para el año 2016. (Agro en cifras 2016. MAGA). La producción promedio para el departamento es de 1.45 Ton/Ha (29 quintales/Ha), el rendimiento promedio nacional es de 1.97 Ton/Ha (39.4 quintales/Ha) y el promedio mundial es de 5 Ton/Ha (100 quintales/Ha) según FAO (2014). Se espera alcanzar o superar el rendimiento promedio nacional (1.97 Ton/Ha), como un rendimiento ideal.

Ajonjolí: La producción de ajonjolí a nivel nacional es de 1, 226,800 quintales anuales (24, 536,000 quintales), el departamento participa con una producción del 60%, que equivale a 36,804 toneladas (736,080 quintales), según el MAGA (2016). El rendimiento promedio para el departamento es de 1.43 Ton/Ha, superior al rendimiento promedio en la Costa Sur de 1.08 Ton/Ha, por lo que, este rendimiento sobrepasa en 0.35 Ton/Ha al promedio nacional y en 0.33 Ton/Ha al observado como promedio en Paraguay.

Arroz: Según el MAGA (2016), el departamento tuvo una producción de 1,488 toneladas de arroz, que representa el 4% de la producción nacional, con un rendimiento promedio nacional de 1.61 Ton/Ha (MAGA, 2016). Según la CEPAL y MARN, (2018), el rendimiento promedio del departamento observado en 2009 fue de 2.70 Ton/Ha, muy superior al promedio nacional, que debe ser mantenido y mejorado.

6.6.2. Condición de vulnerabilidad

Para la evaluación de la vulnerabilidad de los granos básicos, se realizaron las siguientes valoraciones:

Para el caso de Maíz, la **exposición** fue calificado como Alta, debido a que cuando ocurren estos eventos, el área dañada ha sido significativa; la **sensibilidad** se calificó como Alta, debido a que las áreas de cultivo, las que en su mayoría son de subsistencia, son sensibles a inundaciones, especialmente en la región central y en el sur del departamento, no obstante en los municipios del norte también pueden verse afectados por deslizamientos y al darse un evento, gran parte

de este sistema se vería afectado; La **capacidad de adaptación**: es calificado como Alta, debido a que cuando se dan estos eventos y ocurren daños y pérdidas, el productor por sí mismo no es capaz de recuperarse, se necesita de la intervención del Estado para propiciar su recuperación, que aun así es lenta y poco eficiente y puede llevar años (entre 2 y 5 años, según a experiencia con Mitch) en darse de forma plena.

Para el caso del Ajonjolí y Arroz, se calificó una **exposición** Media, considerando que son sistemas con mejor manejo, mientras que la **sensibilidad** se calificó como Media, ya que la probabilidad que estas amenazas impacten fuertemente a estos sistemas, sin embargo, cuando ha sucedido no ha dañado el área en su totalidad. En cuanto a la **capacidad de adaptación** de estos sistemas se calificó de **Media**, ya que estos productores por estar agremiados poseen mayores posibilidades de recuperación en menor tiempo.

6.6.3. Factores contribuyentes de amenaza

El maíz será afectado por sequías, que tienen lugar en épocas de floración o fructificación, generando daños y pérdidas a nivel de producción, sobre todo en la parte baja o sur del departamento, al que habrá que agregar los riesgos por inundaciones. Estas afectaciones también pueden darse a nivel del ajonjolí y del arroz. Son factores contribuyentes el poco control de plagas y enfermedades, la escasa asistencia técnica y poco apoyo para financiamiento en la producción.

6.6.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

Los granos básicos juegan un papel importante en la producción de alimento, constituyen el principal medio de vida en el área rural, además generan ingresos. A nivel local, un desbalance en el ciclo de producción y comercialización por factores climáticos, producirán escasez, haciéndolo poco disponible debido a la cantidad producida y al incremento en los precios. La situación anterior, profundiza e incrementa la vulnerabilidad ante la seguridad alimentaria y nutricional de la población, especialmente aquella que los tiene como parte principal de la dieta diaria.

6.7. Sistema socioeconómico: Sistemas agroforestales (café y cacao)

Este objeto foca está constituido por los sistemas productivos Café y Cacao, bajo sistemas agroforestales.

Para el departamento y según el mapa de uso actual de la tierra y cobertura, estos sistemas se ubican en la región norte del departamento, en donde se encuentran las mayores alturas y promedios altos de precipitación anual. Dichos cultivos al estar asociados con especies forestales en diferentes arreglos agroforestales proporcionan una diversidad servicios ecosistémicos, que los convierte en sistemas estratégicos para la adaptación al cambio climático, así como para la generación de ingresos y fuentes de empleo, y en general para el desarrollo local.

6.7.1. Condición de los atributos clave

Café: Según el Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra (MAGA. 2005), Retalhuleu posee 13,826 hectáreas bajo este cultivo, lo cual representa el 7.10% del territorio departamental. Las plantaciones se ubican en los municipios del norte del departamento.

La producción promedio de café para la región suroccidental es de 1.7 Ton/Ha, (CATIE-FAO 2018). De acuerdo con el reporte de producción promedio anual y área del Agro en cifras 2016 (MAGA, 2016), el departamento posee un rendimiento promedio anual de 0.46 Ton/Ha /año. El rendimiento actual para este sistema de producción es de 0.46 Ton/Ha, el rendimiento ideal es de 0.94 Ton/Ha, por lo que hay una diferencia de 0.48 Ton/Ha.

Cacao: Según el Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra (MAGA. 2005), Retalhuleu posee 74 hectáreas bajo este cultivo lo cual representa el 0.05% del territorio departamental. Las plantaciones se ubican en los municipios del norte y algunas áreas de la región central del departamento. El rendimiento promedio nacional según el Agro en Cifras (MAGA, 2016) es de 2.93 Ton/Ha y el rendimiento promedio del departamento en función del promedio total y del área de producción (74 hectáreas) es de 1.43 Ton/Ha. El rendimiento promedio anual actual para este sistema de producción es de 1.43 Ton/Ha, el rendimiento ideal es de 2.93 Ton/Ha, por lo que hay una diferencia de 1.47 Ton/Ha.

6.7.2. Condición de vulnerabilidad

La evaluación de la vulnerabilidad de los sistemas productivos de café y cacao fue determinada de la forma siguiente:

Exposición: se calificó como Media, que, debido a las condiciones orográficas y climáticas de las regiones norte y centro alto del departamento, área donde se ubican la mayor parte del café y cacao, se dan condiciones para que los efectos de lluvias extremas y alta humedad relativa pueda dañar a gran parte de las plantaciones.

Sensibilidad: fue Media, ya que las lluvias extremas pueden dañar seriamente a estos cultivos debido a deslizamientos y proliferación de enfermedades producto de altos porcentajes de humedad relativa, por lo que es probable que estos sistemas en áreas importantes sean degradados.

Capacidad adaptativa: calificado de alta, considerando que estos sistemas puedan recuperarse debido a la capacidad que poseen los productores ante todo si están organizados o agremiados, lo cual facilita la obtención de asistencia financiera y técnica para lograr una recuperación en poco tiempo.

6.7.3. Factores contribuyentes de amenaza

El mayor daño puede darse por ocurrencia de sequía, en época de lluvia que es cuando estos cultivos inician su fase de floración. Además, hay que indicar que también en la parte de altiplano y valle central pueden ocurrir deslizamientos por efecto de lluvias extrema y producto de escorrentías excesivas que puedan arrastrar y dañar las plantaciones existentes.

6.7.4. Aspectos de bienestar humano proporcionados por el sistema

Los sistemas agroforestales de café y cacao, aparte de generar servicios como en la regulación de la recarga hídrica, también juegan un papel importante en la economía local ya que son productos de exportación y su producción ayuda a disminuir la presión en el bosque y sobre todo ayudan a evitar la erosión de los suelos, especialmente en las partes altas y medias de las cuencas.

Tabla 16. Cuadro resumen de indicadores de atributos clave para los elementos estratégicos de desarrollo en el departamento de Retalhuleu.

Objeto Focal (OF)	Componentes del Objeto Focal	Atributo clave	Indicador	Condición actual	Condición Ideal	Calificación atributo clave			
						Muy bueno	Bueno	Regular	Pobre
Bosque	Latifoliado	Cobertura forestal (hectáreas de bosque)	Superficie forestal conservada. (hectáreas de bosque)	2.493 hectáreas	>= 2.493 hectáreas	> 2.850	2.719	2.615	< 2.493 has
	Mixtos	Cobertura forestal (hectáreas de bosque)	Superficie forestal conservada. (hectáreas de bosque)	92 hectáreas	> = 92 hectáreas	> 104	100	96	< 92has
	Galería	Cobertura forestal (hectáreas de bosque)	Superficie forestal conservada. (hectáreas de bosque)	1.060 hectáreas	> = 1,060 hectáreas	> 1,222	1,165	1,111	< 1,060 has
	Mangle	Cobertura forestal (hectáreas de bosque)	Superficie forestal conservada. (hectáreas de bosque)	9.616 hectáreas	> =9.616 hectáreas	> 11,099	10,581	10,087	< 9,616 has
Agua para consumo humano		Sistemas abastecimiento de agua para consumo humano.	Número de sistemas de abastecimiento de agua a hogares.	31,696 hogares con servicio de agua dentro de la vivienda	73,712 hogares con servicio dentro de la vivienda	> 61,617	57,053	50,714	< 31,696
Agroindustria	Caña de azúcar	Rendimiento (Toneladas/has)	Toneladas/has	45 toneladas/hectareas	49 toneladas/hectareas	mayor 49 toneladas.	47-49	47-45	menor de 45 toneladas/hectareas
	Palma aceitera	Rendimiento (trRFF/ha*)	trRFF/ha	20.2 trRFF/ha	32.9 trRFF/ha	mayor a 32.9	32.9 a 31.9	31.9 a 20.2	menor a 20.2 trRFF/ha
	Banano	Rendimiento (Toneladas/Mz)	Toneladas/has	32.69 Toneladas/has	40 Tonelada/ha	> 40ton/ha	40-35	35-32.69	<32.69
Granos básicos	Maíz	Rendimiento (Toneladas/hectarea)	Toneladas/hectarea	1.45 ton/ha	1.97 ton/ha	> 1.97 ton/ha	1.80 - 1.90 ton/ha	1.80 ton/ha	< 1.45 ton/ha
	Ajonjolí	Rendimiento (Toneladas/hectarea)	Toneladas/hectarea	1.43 ton/ha	1.08 ton/ha	1.43 ton/ha			
	Arroz	Rendimiento (Toneladas/hectarea)	Toneladas/hectarea	1.60 ton/ha	1.61 ton/ha	> 1.61 ton/ha	1.60 ton/ha		
Sistemas agroforestales	Café	Rendimiento (Ton/hectárea)	Producción (ton/ha)	0.46 ton/ha	0.94 ton/ha	0.80 - 0.94	0.65 - 0.80	0.46 - 0.65 ton /ha	< 0.46 ton/ha
	Cacao	Rendimiento (Ton/hectárea)	Producción (ton/ha)	1.43 ton/ha	2.93 ton/ha	2.75 - 2.93 ton/ha	2.0 - 2.75 ton/ha	1.43 - 2.0 ton/ha	< 1.43 ton/ha

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 15-95⁴. 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- 98⁵ 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

⁴ El Decreto Legislativo designa al MARN como punto focal de la CMNUCC.

⁵ El Decreto Legislativo designa al MARN como punto focal de la CNULD.

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.

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).

Los indicado anteriormente, en gran medida, requieren 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 Territorial⁶ 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 MARN⁷ y con el apoyo de la CONRED”

⁶ 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.

⁷ 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.

- 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 temáticas⁸, incluyendo sus respectivos responsables institucionales.
- 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 reconocen 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

⁸ La ley prioriza las siguientes temáticas: salud humana; zonas marino-costeras; agricultura, ganadería y seguridad alimentaria; recursos forestales, ecosistemas y áreas protegidas; e infraestructura.

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 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 metas⁹ 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

⁹ Resultado del ejercicio de armonización son las 10 Prioridades nacionales y las 16 Metas Estratégicas de Desarrollo.

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 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)

PLANES SECTORIALES SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

Plan estratégico de cambio climático del MAGA 2018-2027 y su Plan de Acción 2018 – 2022: desarrollado con base al artículo 15 de la Ley Marco de Cambio climático (LMCC, Decreto 07-2013), y el Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático (PANCC). El Plan está integrado por los siguientes ejes estratégicos: a) *Adaptación al Cambio Climático*, el cual busca mejorar la capacidad de adaptación ante los efectos de la variabilidad y el cambio climático, mediante prácticas y tecnologías que permitan minimizar pérdidas y daños en el sector agropecuario; b) *Mitigación al cambio Climático* para promover el desarrollo del sector agropecuario con bajas emisiones de GEI a través de prácticas y tecnologías limpias; y c) *Fortalecimiento institucional del MAGA*, el cual busca ampliar y fortalecer las capacidades existentes del MAGA para incorporar acciones de adaptación y mitigación a los procesos técnicos, políticos y administrativos.

Agenda de cambio climático para las áreas protegidas y la diversidad biológica de Guatemala: elaborado por CONAP, como un instrumento para orientar las acciones institucionales y actores vinculados, para fortalecer la gestión del SIGAP y la diversidad biológica para que asegure la provisión de bienes y servicios ambientales, como referente para la adaptación y mitigación al cambio climático en el país. La Agenda incluye las siguientes líneas estratégicas: a) la adaptación se enfoca en el fortalecimiento del SIGAP para "mantener la capacidad de generación de bienes y servicios ambientales, principalmente en las zonas de mayor vulnerabilidad"; b) la mitigación se orienta a la "reducción de las emisiones que se generan dentro del SIGAP", lo cual, "además de contribuir a reducir las emisiones del país, contribuirá a reducir las principales amenazas a los ecosistemas naturales, como la deforestación y la degradación de los bosques"; y c) en el desarrollo de capacidades se establece que "preparar a las instituciones que participan en la administración y coadministración del SIGAP es vital para la adaptación misma del sistema y la sociedad. Por lo tanto, se deben establecer esfuerzos coordinados para fortalecer su capacidad de ejecución que permita implementar los programas y proyectos definidos en la agenda".

Instrumentos nacionales relacionados con las mujeres y el 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 usos 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 de 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

Plan Departamental de Desarrollo

A nivel de departamento se tiene el Plan de Desarrollo Departamental, el cual fue elaborado en el marco del Consejo Departamental de Desarrollo y la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia en el año 2011.

Tiene las siguientes finalidades:

- Ser un documento que recoge el conocimiento de manera ordenada los participantes y actores locales sobre la situación actual del departamento, combinado con los aportes de conocimiento técnico proveniente de fuentes bibliográficas e institucionales; este conocimiento, deberá enriquecerse año con año a través de ejercicios de diálogo permanente en el seno del CODEDE y en diversos espacios de organización privada, social, municipal y comunitaria.
- Ser un instrumento formador de ciudadanía, en cuanto a proponer de manera accesible el conocimiento social y técnico del espacio departamental en donde se desarrollan las personas, la familia y la comunidad además se organizan sus municipios; con el cual se puede actuar en función de mejorar y transformar.
- Ser un instrumento ordenado y priorizado de la problemática del departamento, que asiente la referencia básica medible de la situación actual del departamento para que año con año pueda servir como punto de comparación del avance en el cumplimiento de las metas de desarrollo proyectadas y deseadas.
- Se una guía ordenada y priorizada para la toma de decisiones sobre la inversión en el territorio departamental, que incorpora la demanda planteada desde la diversidad de actores, de las comunidades rurales y de los espacios urbanos de todos los municipios.
- Constituirse en un instrumento de política pública, que sirva a las diferentes expresiones políticas como base para sus planes de gobierno, en donde se recrean las estrategias de desarrollo sobre una línea de base que conoce toda la ciudadanía para garantizar así, la democracia y la contribución de cada ejercicio de gobierno, al desarrollo.

Adicionalmente, el PDD es una parte importante del Sistema Nacional de Planificación – SNP– en donde se articula y cumple con las siguientes funciones:

- Instituirse como un instrumento de articulación multinivel y sectorial en tanto sus demandas se reflejen coherentemente en los planes de desarrollo municipal, regional y nacional y viceversa.
- Instituirse como un instrumento de articulación multinivel y sectorial en tanto articule las políticas gubernamentales y sectoriales coherentemente entre los planes de desarrollo municipal, regional y nacional y viceversa.
- Establecerse como una base de información organizada e integral para la formulación de política pública, en tanto expresa las desigualdades sociales y asimetrías territoriales. Esta función demanda la producción de información sectorial en los distintos niveles territoriales de manera sistemática.
- La incorporación de estos enfoques va encaminada no sólo a prevenir desastres sino a visualizar progresiva y socialmente de manera aplicada y solidaria, los procesos de adaptación al cambio climático.

Tiene los objetivos siguientes:

General:

Tener un instrumento-guía de la planificación con enfoques territorial y participativo que recoge la problemática social, económica, ambiental e institucional del departamento visualizada a través de sus sectores públicos, que articula las políticas públicas y orienta a las distintas iniciativas de inversión en el departamento para que la población mejore sus capacidades ciudadanas de actuar sobre el territorio donde vive para agenciarse una mejor calidad de vida, así como responsabilizarse en los diferentes niveles de su entorno inmediato: municipal, departamental, regional y nacional.

Específicos:

- Ordenar la inversión pública, privada y de cooperación internacional, con base a las prioridades de desarrollo del nivel departamental, para contribuir a la disminución de las desigualdades sociales y asimetrías en equipamiento territorial.
- Orientar el esfuerzo departamental para contribuir a superar las metas de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.
- Sentar bases de conocimiento social ampliado y ciudadano de la problemática territorializada y de sus propuestas de solución, así como establecer mecanismos mensurables, así como establecer mecanismos mesurables y participativos de monitoreo del cumplimiento del PDD.
- Establecer las bases de conocimiento del nivel departamental para avanzar en el diálogo sobre las necesidades, el acondicionamiento básico y la instrumentación, para la institucionalización de enfoques de racionalidad sustentable frente a las amenazas naturales: el ordenamiento territorial, la gestión del riesgo, el manejo integral de los recursos hídricos y la adaptación al cambio climático.
- Establecer las bases de conocimiento departamental para avanzar en el diálogo sobre las necesidades, el acondicionamiento básico y la instrumentación, para la institucionalización de enfoques de racionalidad sustentable frente a las amenazas naturales, el ordenamiento territorial, la gestión del riesgo, el manejo integral de los recursos hídricos y la adaptación al cambio climático.
- Proveer un instrumento que contribuya a fortalecer las relaciones interdepartamentales y la coordinación interinstitucional, en la gestión de soluciones a problemas comunes en los niveles municipal, departamental y regional como parte del Sistema Nacional de Planificación.
- Orientar la gestión de las dinámicas intermunicipales e interdepartamentales para la generación de condiciones favorables de desarrollo territorial por medio de una propuesta de planificación departamental integral, consensuada e incluyente.
- Identificar las acciones estratégicas que faciliten la articulación las políticas públicas y las potencialidades territoriales con la inversión, para su efectiva contribución al desarrollo del departamento.

Dentro de su marco estratégico se definió la **visión departamental** siguiente:

Al 2025, la población de Retalhuleu ha mejorado sus ingresos, aprovechando la riqueza del territorio, lo que le permite vivir con dignidad. Administran los recursos naturales en forma sustentable y sostenible. Las condiciones de salud han mejorado y disponen de los servicios de **agua y saneamiento con las calidades y cantidades necesarias. Las cuencas de los ríos se han reforestado y las zonas de recarga hídrica han aumentado su cobertura boscosa. El departamento cuenta con una planta de tratamiento de desechos sólidos y la contaminación por basura ha desaparecido de los ríos.** En materia educativa, se ha ampliado el ciclo básico y diversificado con especial énfasis en formación técnica y tecnológica. El departamento ha sido declarado libre de analfabetismo. El territorio Sur, ha sido conectado al territorio Norte y las playas del Pacífico son visitadas por miles de turistas. La población vive en armonía y la incidencia de la violencia es insignificante, gracias a que la población privilegia, el diálogo al conflicto

Se definieron cuatro ejes estratégicos siendo estos los siguientes:

Eje de Desarrollo No. 1: Gestión integral de los recursos naturales y adaptación al cambio climático.

Eje de Desarrollo No. 2: Productividad y competitividad territorial.

Eje de Desarrollo No.3: Gobernabilidad, seguridad y justicia

Eje de Desarrollo No.4: Fortalecimiento a la educación, salud, seguridad alimentaria y servicios básicos

Cada uno con objetivos estratégicos que marcaron la ruta de acción para el alcance del eje y por ende de la visión concebida en el PDD.

Actualmente este instrumento de planificación departamental será actualizado y la dimensión que abarca el tema de la adaptación al cambio climático constituirá un eje importante, ya que su vinculación no solamente es a los aspectos climáticos, sino que además es un tema de desarrollo y bienestar humano, ya que el anhelo en el territorio es evitar y hacerse resiliente ante los impactos climáticos. No obstante, el PACCD es compatible con la visión no solo de desarrollo, sino que además de la gestión de la vulnerabilidad especialmente en aquella población mayormente expuesta.

8. MARCO ESTRATÉGICO DEL PLAN

8.1 Consideraciones para la sostenibilidad del Plan de adaptación departamental al Cambio Climático

La sostenibilidad del plan debe estar respaldada en la institucionalidad y el marco político, en este sentido, el proceso de formulación ha considerado la participación los actores territoriales, generando espacios permanentes de diálogos activos e inclusivos, en coordinación con las autoridades del departamento y las representaciones de gobierno central tanto en materia de planificación como de los entes involucrados en el tema.

El abordaje, de las acciones para la adaptación ante el CC debe darse desde una visión sistémica con integralidad, considerando los diferentes espacios de participación e instrumentos de política y de desarrollo departamental, para que los resultados impacten de forma efectiva en el bienestar humano. Es por ello que, el enfoque tiene que ser holístico lo cual implicará un abordaje más allá de lo sectorial, más bien, deben ser espacios de intereses comunes y con la pertinencia territorial.

Otro aspecto que dará sostenibilidad será el compromiso de comunicar e informar a la población. La ruta busca comunicar con identidad territorial apegada a la realidad y al paisaje donde los actores conviven e interactúan día a día con los elementos naturales, económicos y sociopolíticos para su desarrollo y sobrevivencia. Es importante, una comunicación viva, responsable e inclusiva que ponga en relieve las capacidades y debilidades locales para hacer frente a los impactos climáticos con identidad territorial. Además, deberá comunicar aquellas ventajas y beneficios que conlleven a un cambio de paradigma territorial; por ejemplo, aquí podrá hablarse de beneficios económicos, financieros, ambientales, sociales y políticos, lo cual dependerá de la complejidad social departamental, así como del compromiso de las autoridades y de una acción ciudadana sana de la sociedad en conjunto.

No menos importante, es el logro de una gobernanza transparente, equitativa e inclusiva basada en un diálogo franco y permanente que comprometa a las autoridades locales (electas y designadas), entidades públicas así como a los sectores empresariales, productores (cooperativas, asociaciones), academia, entre otros sectores de la sociedad civil organizadas, a la búsqueda del equilibrio en las decisiones basadas en la normativa y legislación nacional y local como un referente del bienestar colectivo antes del particular.

Todo lo anterior desde un enfoque argumentativo, el PDACC es un instrumento que forma parte de los diferentes compromisos que el país ha asumido a nivel internacional, por ejemplo; la Convención Marco de la Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), en donde mediante el Acuerdo de París (el cual ratificó con el Decreto 48-2016 del 27 de octubre del 2016 del Congreso de la República y ratificado por el Presidente de la República el 5 de diciembre del 2016) se compromete implementar medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad ante los daños y pérdidas que los eventos climatológicos han provocado.

En este sentido, el Acuerdo de París en el Artículo 7 inciso 2 establece que “Las Partes reconocen que la adaptación es un desafío mundial que incumbe a todos, con dimensiones locales, subnacionales, nacionales, regionales e internacionales, y que es un componente fundamental de la respuesta mundial a largo plazo frente al cambio climático y contribuye a esa respuesta, cuyo fin es proteger a las personas, los medios de vida y los ecosistemas, teniendo en cuenta las necesidades urgentes e inmediatas de las Partes que son países en desarrollo particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático”.

Por otro lado, el país asumió el compromiso con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en septiembre de 2015, en el marco del Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural (CONADUR), esto permitió alinear y priorizar los contenidos de la Agenda 2030 con el Plan Nacional de Desarrollo K’atun Nuestra Guatemala 2032 (PND 2032), lo que se dio origen a las Prioridades Nacionales de Desarrollo, para establecer la ruta del desarrollo en el corto, mediano y largo plazo.

Todos estos elementos, si bien responden a un anhelo filosófico del PDACC, debe tomarse en cuenta para que este instrumento sea viable ante la compleja dinámica social, política, económica y ambiental del departamento y más allá de acciones de adaptación, éstos deben ser verdaderos compromisos no solo de las autoridades locales, sino que de toda la sociedad en conjunto.

8.2 Visión

Al 2050, la población del departamento de Retalhuleu habrá reducido la vulnerabilidad ante el cambio climático e incrementado la capacidad adaptativa, mediante el manejo sostenible y restauración del paisaje forestal, con énfasis en las zonas de recarga hídrica, así como de otros recursos naturales (suelo, hídrico y biodiversidad); minimizando la contaminación ambiental por desechos y residuos sólidos y líquidos; además ha mejorado la seguridad alimentaria, el acceso a servicios y el empleo, tanto para hombres como para mujeres, en todo su ciclo de vida. Se habrán implementado sistemas de alerta temprana, utilizando medios y tecnología apropiada, garantizando la oportuna coordinación institucional pública, privada y de la sociedad civil a fin evitar daños y pérdidas y con ello mejorar y fortalecer el bienestar de la población a nivel rural y urbana, teniendo como principios la inclusión, equidad tanto para mujeres y hombres en el marco de la identidad y multiculturalidad territorial.

8.3 Objetivos

8.3.1 General

Reducir la vulnerabilidad de la población; de **mujeres y hombres** del departamento de Retalhuleu, mediante el incremento de su capacidad adaptativa, mediante el mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, para minimizar las pérdidas y daños presentes y futuros ocasionados por los efectos del cambio climático; propiciando, además, la recuperación efectiva ante la ocurrencia de eventos climáticos en el departamento.

8.3.2 Específicos

- Mejorar el acceso de la población a medios de vida resilientes, por medio del desarrollo de buenas prácticas y tecnología apropiada en los procesos de producción a nivel agroalimentario y agroindustrial.

- Mejorar el acceso y uso de agua para consumo humano y otros usos, por medio de la gestión y manejo sostenible de bosques con énfasis en la restauración forestal en áreas con potencial para la recarga hídrica.
- Mejorar el acceso de mujeres y hombres a servicios de educación, salud (tanto preventivos como curativos) y vivienda, para incrementar su capacidad adaptativa y con ello reducir los impactos negativos provocados por el de cambio climático.
- Optimizar las *inversiones públicas y privadas* con el propósito de viabilizar la implementación de infraestructura resiliente y segura a los efectos del cambio climático, y con ello reducir los daños y pérdidas en los medios de vida de la población de mujeres y hombres.
- Fortalecer la participación de mujeres y hombres del sector público, empresarial, cooperativistas, asociaciones de productores y asociaciones comunitarias, haciéndola mayormente efectiva y propositiva en los espacios institucionalizados, y con ello asegurar la adopción y apropiación de las acciones de adaptación en los ámbitos social, económico y ambiental, para la reducción de las pérdidas y daños ocasionados por los efectos negativos del cambio climático.

8.4 Estrategias de adaptación ante el cambio climático

8.4.1 Sistemas productivos, sostenibles y resilientes

Se enfocará en mejorar las capacidades de los productores (mujeres y hombres) de infra, subsistencia y excedentarios a fin de mantener los rendimientos aun cuando las condiciones climáticas sean poco favorables y que además cuenten con la capacidad de recuperarse ante eventos los climáticos que provoquen impactos en éstos. Los sistemas de producción en los que se centra, por ser los principales medios de vida, son los granos básicos, café, cacao y pesca artesanal.

Para ello será necesario: i) fortalecer las acciones de investigación y transferencia de tecnología del ICTA orientadas a generar variedades resistentes a la sequía, ii) el fortalecimiento a los programas de extensión rural y de reactivación económica de la economía rural. (MAGA/AGEXPORT) y iii) fortalecer el programa de agricultura familiar orientado a la diversificación de cultivos, producción en huertos familiares, estableciendo modelos de producción agrícola compatible con los ecosistemas, así como la conservación del suelo y agua.

En estas acciones se deberá incluir la participación de mujeres y hombres productores a nivel de infra, subsistencia y excedentarios.

Así mismo, para los sistemas de producción agroindustrial tal como la caña de azúcar, palma aceitera y banano, se deberán establecer programas de promoción de buenas prácticas, investigación y desarrollo (I+D) con el propósito de mejorar y adaptar tecnologías para hacer de este producto, un cultivo resiliente, en armonía con el medio ambiente y evitando la contaminación especialmente de los recursos agua y suelo.

Para el caso de la pesca artesanal habrá que tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Fortalecer la capacidad de organización a nivel de asociaciones, gremiales o cooperativas de pescadores artesanales.

- Implementar programas de asistencia tecnológica y capacitación a pescadores artesanales.
- Ampliar los espacios de participación para la gestión de los recursos pesqueros a nivel de departamento incluyendo a las entidades públicas de gobierno con competencia y sector privado.
- Fortalecer y priorizar la inversión pública dirigida a la actividad pesquera artesanal.
- Promover planes de desarrollo pesquero a nivel de las comunidades y municipios con alto potencial para el desarrollo sostenible de este recurso.

8.4.2 Conservación y restauración de bosques, especialmente en áreas de recarga hídrica

La cobertura forestal en el departamento ha estado expuesto a factores que la han degradado, especialmente en los puntos de recarga hídrica, lo cual hace crítica la situación en cuanto a la disponibilidad del recurso ya sea por escorrentía o por acuíferos.

En este sentido, se proponen acciones para el manejo sostenible del recurso para viabilizar la conservación, restauración y rehabilitación de los ecosistemas forestales.

Para ello será necesario implementar acciones como:

- Fortalecer los programas nacionales de manejo sostenible de bosques y fomento de la reforestación, ampliar y mejorar los incentivos forestales, que integren además acciones de comunicación e información sobre la protección de bosques, sus usos, beneficios y amenazas climáticas a nivel de medios locales de comunicación.
- Involucrar a las municipalidades en el manejo y conservación de bosques.
- Fomento del bosque natural para la conservación de ecosistemas y recursos genéticos, incluyendo a mujeres y hombres en los procesos de manejo sostenible.
- Fomento de las plantaciones forestales, recuperación y restauración incluyendo a mujeres y hombres en estos procesos de incremento de la cobertura forestal.
- Protección contra incendios forestales, plagas y enfermedades, sobre la base de la organización y coordinación interinstitucional y a nivel de comunidades, incluyendo a mujeres y hombres.
- Fomentar el establecimiento de sistemas agroforestales, especialmente en el área norte del departamento, analizando opciones tanto con cultivos permanentes como anuales que proporcionen cobertura vegetal en aquellas áreas con potencial para la recarga hídrica y conservación de suelos.
- Darle atención al manejo de los bosques de galería, incentivando su conservación.

Para esto, será necesario fortalecer las estructuras institucionales y organizativas del departamento, lo cual incluye a las municipalidades para que contribuyan en las acciones a emprender, implementando un adecuado mecanismo de control y un eficaz esfuerzo por conservar el bosque para asegurar los servicios ecosistémicos de los cuales depende el municipio.

8.4.3 Servicios de agua y saneamiento, resilientes y eficaces

Parte fundamental del bienestar de la población es el acceso, tanto en el corto como el largo plazo, a los servicios de agua y saneamiento; en el corto plazo. Una buena dotación de agua, así como un sistema eficiente para tratar las descargas, evitará la contaminación y potenciará

la salud humana, favoreciendo el ahorro en compra de medicamentos, así como el uso de los servicios hospitalarios. Para potenciar esta estrategia será necesario considerar las acciones siguientes:

- Acceso seguro, eficiente y sostenible de mujeres y hombres a los servicios de agua y saneamiento, priorizando los recursos a nivel de inversión pública para incrementar la cobertura en cantidad y calidad del servicio.
- Reducción de la contaminación del agua y preservación de los ecosistemas, mediante el fortalecimiento de programas y planes para el manejo de los recursos hídricos a nivel de cuenca y microcuencas.
- Mejora en la gobernanza y la gestión sostenible del recurso hídrico, facilitando los espacios de participación de mujeres y hombres, incluyendo a las entidades públicas de gobierno con competencia, sector privado y sociedad civil organizada.

El propósito de esta estrategia será incluir a la población que no cuenta con un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, así mismo, aquellas localidades que no cuentan con sistemas para el manejo de descargas y su tratamiento y que además están expuestos a deslizamientos e inundaciones.

8.4.4 Infraestructura resiliente y segura

La infraestructura es vital para el desarrollo económico, social y ambiental del departamento, no obstante, ésta se encuentra mayormente expuesta a daños y pérdidas con la ocurrencia de un evento climático. La red vial es de suma importancia para las comunicaciones e intercambio comercial, no obstante, ha habido pérdidas por derrumbes, deslizamientos e inundaciones, por otro lado, las vías de comunicación en mal estado pueden obstaculizar el acceso de la población a servicios de alta prioridad como salud y educación, además, limita e incrementa los costos de transporte de los productos agropecuarios básicos para la alimentación.

Por su lado, las viviendas que en su mayoría están construidas con materiales con estándares de adaptación bajos, se ven expuestas a inundaciones y deslizamiento, por lo que el riesgo se incrementa si se continúa construyendo en sitios en donde no se ha analizado la exposición y sensibilidad de la población en el territorio.

En el marco de esta estrategia se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Promover inversiones resilientes en el contexto del sistema nacional de inversión pública.
- Proporcionar financiamiento adecuado para incluir evaluaciones de riesgos en el diseño inicial de los proyectos de infraestructura.
- Fomentar las alianzas público-privadas (APP) para desarrollar estándares de construcción a nivel territorial en función de un análisis de sitio y de riesgos.
- Garantizar que las regulaciones de infraestructura sean coherentes con los planes de uso del territorio incorporando consideraciones del riesgo, para orientar el desarrollo hacia zonas seguras.
- Instituir y aplicar regulaciones, códigos de construcción y normas de adquisiciones de materiales de construcción (podría ser un anexo en normas SNIP).
- Crear incentivos económicos para que los constructores ofrezcan servicios de infraestructura resiliente.
- Promover la transparencia para informar de mejor forma a los responsables de la toma de decisiones en el tema de construcción a nivel departamental.

8.4.5 Comunicación y formación de capacidades para la adaptación

Esta estrategia busca crear conciencia de la población a través del fortalecimiento de capacidades individuales e institucionales con el propósito que el tema de adaptación a los impactos del cambio climático sea prioritario en el desarrollo humano, económico y social del departamento. Para esta estrategia se deben considerar los aspectos siguientes:

- Establecer un programa de capacitación sobre cambio climático para tomadores de decisión a nivel departamental, tanto mujeres como hombres.
- Diseñar e implementar programas de fortalecimiento de capacidades para el monitoreo y sistemas de alerta temprana a efecto de evitar daños a los medios de vida y a la salud humana.
- Diseñar programas de concientización a productores y productoras sobre producción limpia, consumo responsable y buenas prácticas.
- Crear estrategias de promoción y difusión del Plan de Adaptación al Cambio Climático Departamental sobre las medidas de adaptación, así como instrumentos técnicos y normativos para que sean conocidos por la población en general.
- Establecer alianzas con la academia (universidades), ICC y el ICTA para desarrollar investigación sobre temas prioritarios relacionados con agua, bosques, buenas prácticas y escenarios climáticos a nivel departamental.

8.4.6 Servicios básicos de bienestar social (educación para la acción climática, salud humana y vivienda resiliente), adaptados a la realidad climática

Mediante esta estrategia se espera que la población del departamento tenga acceso a los servicios básicos de educación y formación para el desarrollo y bienestar humano, un sistema de atención en salud tanto preventiva como curativa, especialmente en el área rural que es en donde se visibilizan los menores niveles de atención cuando ocurren inundaciones que provocan la proliferación e incidencia de vectores y patógenos que desarrollan enfermedades pulmonares y gastrointestinales especialmente en la población infantil. Por otro lado, será necesario contar con viviendas adaptadas a las condiciones climáticas, mediante un adecuado estudio territorial del riesgo, disminuir la vulnerabilidad ante la ocurrencia de eventos climáticos que provoquen pérdidas y daños para favorecer una situación de recuperabilidad de la vivienda.

Esta estrategia contempla las acciones siguientes:

- Asegurar la cobertura y acceso eficiente a la educación, en igualdad de condiciones para mujeres y hombres y sin discriminación, para quienes son parte de comunidades indígenas, campesinas y mujeres que residen en zonas rurales o que se encuentren viviendo en situación de pobreza y pobreza extrema.
- Establecer programas en las regiones del departamento sobre escuelas seguras bajo enfoques de acceso equitativo, inclusivo y seguro.
- Desarrollar en los niveles primarios, secundarios y diversificado, las capacidades de resiliencia social para reducir riesgos durante la preparación, respuesta y recuperación ante eventos climáticos.
- Establecer intercambios de conocimientos, especialmente entre jóvenes (mujeres y hombres) para conocer, reconocer e internalizar conocimientos locales en los ámbitos

productivos y de relaciones sociales que aseguren una resiliencia efectiva ante la acción climática.

- Asegurar el presupuesto necesario que permita garantizar la protección del bienestar y salud física, mental y psicosocial de niñas, niños y adolescentes en el ámbito educativo.
- Contar con programas de abastecimiento oportuno de equipo e insumos a los diferentes niveles de atención de salud, incluyendo los sistemas tradicionales de salud y medicina tradicional, priorizando los municipios más vulnerables.
- A nivel departamental, implementar mecanismos que permitan crear un fondo de emergencias que permita mitigar daños ocasionados por fenómenos climáticos en la salud humana.
- Establecer un programa de capacitación a personal de salud, considerando la pertinencia cultural en los municipios vulnerables al cambio climático en atención a la respuesta y sistemas de alerta temprana, tomando en cuenta los conocimientos de los pueblos indígenas y comunidades locales.
- Fortalecer el sistema de vigilancia epidemiológica que permita pronosticar el comportamiento de las enfermedades relacionadas con el clima, para responder de forma oportuna.
- Promover la construcción en zonas resilientes o con niveles de riesgo bajo.
- Establecer y promocionar la construcción mediante diseños y materiales resilientes.
- El Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda -CIV-, en forma conjunta con las municipalidades e instituciones públicas correspondientes, deberán aplicar estándares de diseño y construcción que tomen en cuenta la variabilidad y el cambio climático de acuerdo con las características y vulnerabilidad de las diferentes regiones del departamento.

8.4.7 Coordinación para la adaptación

Una de las estrategias fundamentales para asegurar la adaptación al cambio climático es el fortalecimiento de la participación y coordinación local, ya que, mediante ésta, la población (mujeres y hombres) podrá estar informada y preparada para hacer frente a las consecuencias del cambio climático, las acciones principales de esta estrategia serán las siguientes:

- Coordinar acciones entre las instituciones públicas, sociedad civil y sector privado para dar respuesta oportuna a personas afectadas por eventos climáticos.
- A nivel departamental, fortalecer la coordinación entre el Sistema de Extensión Rural SNER del MAGA con el sistema de Consejos Comunitarios de Desarrollo COCODES, con el propósito de proporcionar asistencia técnica a los productores agropecuarios (mujeres y hombres) para la implementación de medidas de adaptación fitosanitarias y zoonosanitarias que consideren prácticas de conocimiento tradicional y ancestral ante el cambio climático.
- Crear mecanismos eficientes de coordinación interinstitucional, así como mejorar y fortalecer capacidades institucionales municipales para la administración de los recursos forestales.
- Mejorar la coordinación con grupos organizados en las comunidades y las municipalidades para implementar sistemas de alerta temprana que permitan la detección y control en tiempo oportuno de incendios forestales, así como la prevención de inundaciones y sequías.

8.4.8 Sistemas de alerta temprana y gestión del conocimiento

Según el Programa de Naciones Unidas, Acción para el Clima, un sistema de alerta temprana es una medida de adaptación al cambio climático que utiliza *sistemas de comunicación integrados* con el fin de ayudar a las comunidades a prepararse para los peligros relacionados con el clima. Un sistema de alerta temprana diseñado correctamente ayuda a salvar vidas, puestos de trabajo, tierras e infraestructuras y contribuye a la sostenibilidad a largo plazo. Los sistemas de alerta temprana ayudan a funcionarios públicos y administradores a planificar, ahorrar dinero a largo plazo y proteger las economías.¹⁰

De acuerdo con la United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR, 2009)¹¹, un SAT comprende cuatro elementos fundamentales (Figura 2): 1) conocimiento del riesgo; 2) el monitoreo, análisis y pronóstico de la amenaza; 3) comunicación o difusión de las alertas y los avisos; y 4) capacidades locales para responder frente a la alerta recibida.

En este sentido a nivel departamental se implementarán las acciones siguientes:

- Establecer un sistema para la información sobre el riesgo que incluya: una base de datos departamental sobre amenazas, registros históricos sobre impactos de los eventos climáticos, sistemas de análisis sobre el riesgo.
- Sistema de monitoreo, identificación de amenazas y análisis, predicción y emisión de alertas a las comunidades.
- Sistema de comunicación y divulgación a mujeres y hombres, mediante los medios de comunicación local y redes sociales, entre otros.
- Sistema de preparación y respuesta, mediante programas de planificación de emergencias a nivel comunitario, educación, extensión, capacitación, ejercicios de simulación y reconstrucción tanto para mujeres como para hombres.

¹⁰ <https://www.un.org/es/climate-change/climate-solutions/early-warning-systems>

¹¹ SISTEMAS DE ALERTA TEMPRANA CON ENFOQUE PARTICIPATIVO: UN DESAFÍO PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO EN COLOMBIA (redalyc.org)

6. MARCO PROGRAMÁTICO

El marco programático establece los resultados, acciones, metas e indicadores que se deben alcanzar durante el horizonte propuesto en el Plan, es decir al año 2050. Estructuralmente éste se conforma de dos matrices, una propone la orientación temática a través de un Eje, este a su vez hace la vinculación a la orientación temática de uno o varios objetivos propuestos en el marco estratégico; esta estructura proporciona la posibilidad de conformar la subestructura programática identificando un resultado con las acciones, metas e indicadores, propuestos para el año 2050 y para el primer quinquenio del plan (año 2026).

A continuación, se presenta la matriz por eje y el cronograma de implementación por el resultado:

Eje: Sistemas de producción climáticamente sostenibles y equitativos										
Objetivo específico: Mejorar el acceso de la población a medios de vida resilientes, por medio del desarrollo de buenas prácticas y tecnología apropiada en los procesos de producción a nivel agroalimentario y agroindustrial.										
Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado	Metas del resultado *						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Sistemas productivos, sostenibles y resilientes	Al 2050, se han reducido en un 30% los daños y las pérdidas ocasionadas por los efectos climáticos en los sistemas productivos en el departamento. (maíz, frijol, arroz, caña de azúcar, banano, palma aceitera y pesca artesanal).	% de pérdidas y daños ocasionados por efectos del clima en los procesos de producción agrícola.	En el año 2005 el paso de la Tormenta Stan ocasionó daños y pérdidas aproximadamente 21,647 Ha de producción agrícola (entre sistemas agroalimentarios y de exportación)	Se ha reducido en un 5% los daños y pérdidas con base al área afectada con el paso de la Tormenta Stan.	Se ha reducido en un 10% los daños y pérdidas con base al área afectada con el paso de la Tormenta Stan.	Se ha reducido en un 15% los daños y pérdidas con base al área afectada con el paso de la Tormenta Stan.	Se ha reducido en un 20% los daños y pérdidas con base al área afectada con el paso de la Tormenta Stan.	Se ha reducido en un 25% los daños y pérdidas con base al área afectada con el paso de la Tormenta Stan.	Se ha reducido en un 30% los daños y pérdidas con base al área afectada con el paso de la Tormenta Stan.	Indicador 2.4.1 Proporción de la superficie agrícola en que se practica agricultura productiva y sostenible.

Cronograma de implementación de actividades en años 2022 al 2025										
Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
Al 2050, se han reducido en un 30% los daños y las pérdidas ocasionadas por los efectos climáticos en los sistemas de producción en el departamento. (maíz, frijol, arroz, caña de azúcar, banano, palma aceitera y pesca artesanal).	Fortalecer las acciones de investigación y transferencia de tecnología orientadas a: i) generar variedades de cultivos resistentes a la sequía e inundaciones, ii) sistemas pecuarios que permita la producción de alimentos y iii) producción apícola sostenible.	Un programa de investigación y transferencia de tecnología en granos básicos. Un programa de promoción y transferencia de tecnología en producción pecuaria y apícola.	Programa de investigación y transferencia de tecnología en granos básicos. Programa de promoción y transferencia de tecnología en producción pecuaria y apícola.	X	X	X	X	Reporte de daños y pérdidas institucionales.	MAGA, ICTA.	ONG presentes en el área. Asociación de pequeños productores. Cooperativas. Municipalidades.
	Proporcionar asistencia técnica a productores agrícolas y pecuarios para la implementación de buenas prácticas de adaptación a los efectos del cambio climático.	25% de los productores agrícolas y pecuarios implementan buenas prácticas.	% de agricultores con asistencia técnica para la implementación de buenas prácticas.	X	X	X	X	Reportes e informes institucionales. Listado de agricultores atendidos.	MAGA.	Municipalidades. AGEXPORT. Universidades.

Cronograma de implementación de actividades en años 2022 al 2025

Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	Fortalecer la agricultura familiar orientándola a la diversificación de cultivos, huertos familiares, sistemas agroforestales con cultivos anuales, y en prácticas de conservación del suelo y agua.	30% de productores de infra y subsistencia del departamento, capacitados y asistidos técnicamente para incrementar la productividad agrícola.	% de productores de infra y subsistencia produciendo bajo un enfoque de sostenibilidad alimentario y ecológico.	X	X	X	X	Informes y reportes institucionales.	MAGA	Asociación de pequeños productores. Municipalidad.
	Promover la cosecha de agua de lluvia en los municipios de Champerico, parte baja de los municipios de Retalhuleu, San Andrés Villas Seca y Santa Cruz Muluá.	Implementar 25 sistemas de cosecha de agua de lluvia en cada municipio priorizado.	Número de sistemas de cosecha de agua de lluvia.	X	X	X	X	Informes y reportes institucionales.	Municipalidades. Gobernación Departamental. MAGA	ONG presentes en el área. Asociación de pequeños productores. Cooperativas. COCODES

Cronograma de implementación de actividades en años 2022 al 2025

Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	Establecer programas de promoción de buenas prácticas, investigación y desarrollo (I+D).	Convenios de cooperación entre empresas agroexportadoras, Universidades, Centros de investigación e ICTA para desarrollar investigación aplicada para la reducción de la vulnerabilidad de los sistemas agroalimentarios y agroexportadores ante los efectos del cambio climático.	Número de convenios suscritos y en desarrollo.	X	X	X	X	Informes y reportes institucionales.	MAGA ICTA FUNDAZUCAR, BANASA, HAME	Universidades Centros de investigación
	Fortalecer la capacidad de organización a nivel de asociaciones, gremiales o cooperativas de pescadores artesanales.	Organizar y constituir legalmente a 20 Cooperativas de pescadores artesanales a nivel departamental.	Número de cooperativas legalmente constituidas y funcionando.	X	X	X	X	Actas de constitución.	Municipalidades. Gobernación Departamental. INACOP	MAGA Universidades ONG
	Implementar programas de asistencia tecnológica y capacitación a pescadores artesanales.	Asistir a 500 pescadores artesanales mediante asistencia técnica y capacitación.	Número de pescadores asistidos y capacitados.	X	X	X	X	Registros. Informes institucionales.	MAGA	CONAP Municipalidades Universidades

Cronograma de implementación de actividades en años 2022 al 2025

Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	Ampliar los espacios de participación para la gestión de los recursos pesqueros a nivel de departamento incluyendo a las entidades públicas de gobierno con competencia y sector privado.	Incluir a nivel de COMUDES y CODEDE la representación de por lo menos 10 organizaciones de pescadores artesanales.	Número de asociaciones de pescadores artesanales representadas en COMUDES y CODEDE.	X	X	X	X	Actas de COMUDES y CODEDE.	MAGA Municipalidades Gobernación departamental	SEGEPLAN CONAP MARN
	Fortalecer y priorizar la inversión pública dirigida a la actividad pesquera artesanal.	Gestionar e implementar por lo menos cinco planes de inversiones y de negocios para las asociaciones de pescadores artesanales.	Número de planes de inversiones y modelos de negocios para la pesca artesanal.	X	X	X	X	Planes de inversión y modelos de negocios.	MAGA Asociaciones de pescadores artesanales.	SEGEPLAN CONAP MARN
	Promover proyectos de desarrollo pesquero a nivel de las comunidades y municipios con alto potencial para el desarrollo sostenible del recurso pesquero.	Identificar y ejecutar por lo menos cinco proyectos integrales en apoyo a las asociaciones de pescadores artesanales.	Número de proyectos en ejecución.	X	X	X	X	Proyectos integrales de pesca artesanal.	MAGA DIPESCA	SEGEPLAN CONAP MARN

Eje: Conservación y restauración de ecosistemas forestales en apoyo a la gestión hídrica

Objetivo específico: Mejorar el acceso de la población a medios de vida resilientes, por medio del desarrollo de buenas prácticas y tecnología apropiada en los procesos de producción a nivel agroalimentario y agroindustrial.

Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Conservación y restauración de bosques especialmente en áreas de recarga hídrica.	Al 2050, se ha conservado el 100% de la cobertura forestal reportada durante el periodo 2010-2016, lo cual corresponde al 17% de la extensión territorial departamental.	% de cobertura a forestada.	Según la dinámica de cobertura forestal 2010-2016, el departamento posee una cobertura forestal que corresponde al 9% de su territorio lo cual equivale a 18,110 hectáreas con bosque. (INAB, 2016)	Se ha conservado el 100% de la cobertura forestal.	Se ha conservado el 100% de la cobertura forestal.	Se ha conservado el 100% de la cobertura forestal.	Se ha conservado el 100% de la cobertura forestal.	Se ha conservado el 100% de la cobertura forestal.	Se ha conservado el 100% de la cobertura forestal.	Indicador 15.2.1 Progresos en la gestión forestal sostenible. Indicador 15.2.1 Área de bosque natural bajo manejo mediante incentivos forestales y otros. 15.2.2 Plantaciones forestales bajo manejo mediante incentivos forestales. 15.2.3 Sistemas agroforestales bajo manejo mediante incentivos forestales. Meta 15.2 ODS 15
	Al 2050, se ha conservado el 100% del área con cobertura forestal ubicada en las áreas protegidas.	% de áreas protegidas conservadas.	Según el Listado oficial de áreas protegidas (CONAP, 2018) en el departamento existen 4 áreas protegidas lo que en área corresponde a 792 hectáreas y al 0.40% de área de la extensión	Se ha conservado el 100% de las áreas protegidas.	Se ha conservado el 100% de las áreas protegidas.	Se ha conservado el 100% de las áreas protegidas.	Se ha conservado el 100% de las áreas protegidas.	Se ha conservado el 100% de las áreas protegidas.	Se ha conservado el 100% de las áreas protegidas.	

Eje: Conservación y restauración de ecosistemas forestales en apoyo a la gestión hídrica

Objetivo específico: Mejorar el acceso de la población a medios de vida resilientes, por medio del desarrollo de buenas prácticas y tecnología apropiada en los procesos de producción a nivel agroalimentario y agroindustrial.

Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
			territorial del departamento.							
	Al 2050, se ha restaurado o el 30% del área con potencial para restauración del paisaje forestal.	% del área con potencial para restauración del paisaje forestal.	El departamento posee un potencial de 21,091 hectáreas para restauración del paisaje forestal (Mapa oportunidades de restauración del paisaje forestal, Rainforest Alliance 2021).	Se ha restaurado o el 5% del área con potencial para la restauración del paisaje forestal con relación a la línea base.	Se ha restaurado el 5% del área con potencial para la restauración del paisaje forestal con relación al año 2025.	Se ha restaurado el 5% del área con potencial para la restauración del paisaje forestal con relación al año 2030.	Se ha restaurado el 5% del área con potencial para la restauración del paisaje forestal en relación con el año 2035.	Se ha restaurado o el 5% del área con potencial para la restauración del paisaje forestal con relación al año 2040.	Se ha restaurado o el 5% del área con potencial para la restauración del paisaje forestal con relación al año 2045.	Indicador 6.6.1 Cambio en la extensión de los ecosistemas relacionados con el agua a lo largo del tiempo. Meta 15.1 ODS 15
	Al 2050, se tiene bajo manejo el 12% del área o sitios con potencial para Alta y Muy Alta recarga hídrica en el departamento.	% del área o sitios con potencial para Muy Alta y Muy Alta recarga hídrica bajo manejo.	El departamento posee un potencial de 23,045 hectáreas para recarga hídrica (Mapas de regulación hídrica, Rainforest Alliance 2021).	Se ha manejado o el 3% del área con potencial para la recarga hídrica con relación a la línea base.	Se ha manejado el 3% del área con potencial para la recarga hídrica con relación con el año 2025.	Se ha manejado el 3% del área con potencial para la recarga hídrica con relación al año 2030.	Se ha manejado el 3% del área con potencial para la recarga hídrica con relación con el año 2035.	Se ha manejado o el 3% del área con potencial para la recarga hídrica con relación con el año 2040.	Se ha manejado o el 3% del área con potencial para la recarga hídrica con relación con el año 2045.	Indicador 6.b.1 Proporción de dependencias administrativas locales con políticas y procedimientos operacionales establecidos para la participación

Eje: Conservación y restauración de ecosistemas forestales en apoyo a la gestión hídrica

Objetivo específico: Mejorar el acceso de la población a medios de vida resilientes, por medio del desarrollo de buenas prácticas y tecnología apropiada en los procesos de producción a nivel agroalimentario y agroindustrial.

Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
										n de las comunidad es locales en la ordenación del agua y el saneamiento.
Servicios de agua y saneamiento, resilientes y eficaces.	Al 2050, se han manejado 9,616 hectáreas de bosque manglar.	Número de hectáreas bajo manejo.	Al 2012 el departamento posee una cobertura de mangle de 9,616 hectáreas. (fuente: Mapa Forestal por Tipo y Subtipo de Bosque, 2012, GUATEMALA - INFORME TÉCNICO. INABCONAP)	Se han conservado las 9,616 hectáreas de bosque manglar.	Se han conservado las 9,616 hectáreas de bosque manglar.	Se han conservado las 9,616 hectáreas de bosque manglar.	Se han conservado las 9,616 hectáreas de bosque manglar.	Se han conservado las 9,616 hectáreas de bosque manglar.	Se han conservado las 9,616 hectáreas de bosque manglar.	Indicador 6.1.1. Proporción de la población que dispone de servicios de suministro de agua potable gestionada de manera segura. Meta 6.1 ODS6

Eje: Conservación y restauración de ecosistemas forestales en apoyo a la gestión hídrica

Objetivo específico: Mejorar el acceso de la población a medios de vida resilientes, por medio del desarrollo de buenas prácticas y tecnología apropiada en los procesos de producción a nivel agroalimentario y agroindustrial.

Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
	Al 2050, se han beneficiado con servicio de agua domiciliar a un 30% del número total de hogares que para el 2018, no poseen agua domiciliar.	% de hogares que cuentan con servicio de agua domiciliar.	El departamento posee 73,712 hogares, de estos 42,348 no poseen el servicio de agua a nivel domiciliar (57%) (INE, Censo 2018)	Se incrementan en un 5% la cantidad de hogares que poseen servicio de agua con conexión.	Se incrementa en un 5% la cantidad de hogares que poseen servicio de agua con conexión.	Se incrementan en un 5% la cantidad de hogares que poseen servicio de agua con conexión.	Se incrementa en un 5% la cantidad de hogares que poseen servicio de agua con conexión.	Se incrementan en un 5% la cantidad de hogares que poseen servicio de agua con conexión.	Se incrementan en un 5% la cantidad de hogares que poseen servicio de agua con conexión.	Indicador 6.2.1 Proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento gestionados de manera segura.
	Al 2050, se han construido 50 plantas de tratamiento de agua residuales.	Número de plantas de tratamiento de agua residuales.	Se cuenta con 10 plantas de tratamiento de agua servidas. (Fuente: Delegación Departamental MARN)	Se han construido 8 plantas de tratamientos de aguas servidas.	Se han construido 8 plantas de tratamientos de aguas servidas.	Se han construido 8 plantas de tratamientos de aguas servidas.	Se han construido 8 plantas de tratamientos de aguas servidas.	Se han construido 9 plantas de tratamientos de aguas servidas.	Se han construido 9 plantas de tratamientos de aguas servidas.	

Eje: Conservación y restauración de ecosistemas forestales en apoyo a la gestión hídrica

Objetivo específico: Mejorar el acceso de la población a medios de vida resilientes, por medio del desarrollo de buenas prácticas y tecnología apropiada en los procesos de producción a nivel agroalimentario y agroindustrial.

Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
	Al 2050, se ha conectado al servicio de drenaje al 60% del número total de hogares que para el 2018, no lo poseen.	% de hogares conectados a red de drenaje de aguas servidas.	El departamento posee 73,712 hogares, de estos 44,864 no posee conexión a red de drenaje (61% de los hogares). (INE, Censo 2018)	Se incrementa en un 10% el número de hogares conectados a red de drenaje de aguas servidas.	Se incrementa en un 10% el número de hogares conectados a red de drenaje de aguas servidas.	Se incrementa en un 10% el número de hogares conectados a red de drenaje de aguas servidas.	Se incrementa en un 10% el número de hogares conectados a red de drenaje de aguas servidas.	Se incrementa en un 10% el número de hogares conectados a red de drenaje de aguas servidas.	Se incrementa en un 10% el número de hogares conectados a red de drenaje de aguas servidas.	
	Al 2050, se han implementado 20 trenes de aseo que además, considere un lugar seguro para la deposición y manejo de los residuos y desechos sólidos.	Número de trenes de aseo (el concepto de tren de aseo incluye además un lugar de deposición, clasificado y manejo de los residuos y desechos sólidos).	Se cuenta con tres trenes de aseo. (Fuente: Delegación Departamental MARN)	Se han implementado 5 trenes de aseo a nivel municipal.	Se han implementado 5 trenes de aseo a nivel municipal.	Se han implementado 5 trenes de aseo a nivel municipal.	Se han implementado 5 trenes de aseo a nivel municipal.			

Cronograma de implementación de actividades en años 2022 al 2025										
Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
Al 2050, se ha conservado el 100% de la cobertura forestal reportada durante el periodo 2010-2016.	Fortalecer el manejo sostenible de bosques y fomento de la reforestación, ampliar y mejorar los incentivos forestales, ampliando la participación a mujeres del área rural y urbana.	Se ha conservado el 100% de la cobertura forestal.	% de la cobertura forestal conservada.	X	X	X	X	Registros INAB Registros CONAP Registros Municipalidad.	Municipalidad. INAB CONAP MARN DIPRONA	ONG. Empresas. Asociaciones comunitarias. Beneficiarios del programa de incentivos.
	Establecer programas de comunicación e información sobre la protección de bosques, sus usos, beneficios y amenazas climáticas a nivel de medios de comunicación locales.	Se ha implementado un programa de comunicación e información que dé a conocer a través de los medios masivos locales sobre los beneficios del bosque y la importancia de su protección.	Programa de comunicación e información implementado.	X	X	X	X	Guiones y material de difusión.	Municipalidad. INAB MARN	

Cronograma de implementación de actividades en años 2022 al 2025										
Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
Al 2050, se ha conservado el 100% del área con cobertura forestal ubicada en las áreas protegidas.	Implementación de los mecanismos de control y vigilancia establecidos en los Planes Maestros, mejorando la coordinación entre el CONAP y DIPRONA.	Se ha conservado el 100% de la cobertura forestal actual de las áreas protegidas.	% de conservación de la cobertura forestal.	X	X		X	Registros SIGAP	CONAP DIPRONA	Municipalidades Comunidades
Al 2050, se ha restaurado el 30% del área con potencial para restauración del paisaje forestal.	Fortalecer la gestión municipal en el manejo, conservación y restauración de bosques.	Se ha restaurado el 5% del área con potencial para la restauración del paisaje forestal en relación a la línea base.	% del área de cobertura forestal incrementada mediante restauración con especies forestales.	X	X	X	X	Registros INAB Registros Municipalidad.	Municipalidad. INAB MARN	ONG. Empresas. Asociaciones comunitarias. Beneficiarios del programa de incentivos.
	Fomentar el establecimiento de sistemas agroforestales especialmente en el área norte del departamento (evaluando potencial con cultivos permanentes o semipermanentes).	Se han establecido 15,831 Ha mediante arreglos SAF con cultivos anuales, aprovechando las oportunidades de restauración del paisaje forestal. Se han establecido 35 Ha mediante	Número de hectáreas de la cobertura forestal incrementada mediante restauración mediante arreglos SAF con cultivos anuales y permanentes.	X	X	X	X	Registros institucionales.	Municipalidad. INAB MARN Beneficiarios programa de incentivos.	ONG. Empresas. Asociaciones comunitarias. MAGA

Cronograma de implementación de actividades en años 2022 al 2025										
Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
		arreglos SAF con cultivos permanentes, aprovechando las oportunidades de restauración del paisaje forestal.								
	Fomentar el manejo y conservación de los bosques de galería.	Manejar y conservar 1,060 hectáreas de cobertura con bosque de galería.	Número de hectáreas de la cobertura incrementada en bosque de galería.	X	X	X	X	Registros institucionales.	Municipalidad. INAB MARN Beneficiarios programa de incentivos.	ONG. Empresas. Asociaciones comunitarias. MAGA
Al 2050, se han manejado 9,616 hectáreas de bosque manglar.	Fortalecer y ampliar la gestión municipal y de entidades con competencia en el manejo, conservación y restauración del bosque manglar.	Se han conservado 9,616 hectáreas de bosque manglar.	Número de hectáreas con cobertura de bosque manglar conservada.	X	X	X	X	Registros institucionales.	Municipalidad. CONAP INAB MARN	ONG. Empresas. Asociaciones comunitarias. Asociaciones de pescadores artesanales
Al 2050, se tiene bajo manejo el 12% del área o sitios con potencial para Alta y Muy Alta recarga hídrica en el departamento.	Fomentar la reforestación y manejo de la regeneración natural en puntos priorizados en áreas con potencial Muy alto y Alto para mejorar la recarga hídrica.	Reforestar 22,862 Ha ubicadas en zonas con potencia Muy Alto y Alto para recarga hídrica.	Número de hectáreas reforestadas y manejadas para regulación hídrica	X	X	X	X	Registros institucionales.	Municipalidad. INAB MARN Beneficiarios programa de incentivos.	ONG. Empresas. Asociaciones comunitarias.
Al 2050, la población ha	Se ha priorizado a nivel de inversión	Se incrementan	% del total de hogares que	X	X	X	X	Registros Municipalidad.	Municipalidad. MSPAS	Asociaciones de vecinos.

Cronograma de implementación de actividades en años 2022 al 2025

Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
visto beneficiada por un aumento en un 30% del número de hogares con el acceso a agua domiciliar.	pública los recursos para incrementar la cobertura en cantidad y calidad del servicio de agua domiciliar.	en un 7% la cantidad de hogares que poseen servicio de agua con conexión domiciliar.	cuentan con servicio de agua domiciliar.					Registros MSPAS		SEGEPLAN COCODES. COMUDES CODEDE
Al 2050, el 30% de hogares cuentan con servicio sanitario conectado a red de drenaje de aguas servidas.	Fortalecer las acciones municipales para la gestión de las aguas servidas, conservando y mejorando así los recursos hídricos a nivel de cuenca y microcuencas.	Se incrementa en un 6% la cantidad de hogares que poseen servicio sanitario conectado a la red de drenaje.	% del total de hogares que cuentan con servicio sanitario conectado a red de drenaje de agua servidas.	X	X	X	X	Registros Municipalidad. Registros MSPAS Registros MARN	Municipalidad. MSPAS MARN	Asociaciones de vecinos. COCODES.
Al 2050, se han construido 9 plantas de tratamiento de agua residuales.	Fortalecer las acciones municipales para la priorización de obra pública orientada a la gestión de las aguas servidas.	Se han construido 3 plantas de tratamientos de aguas servidas.	Número de plantas de tratamiento de aguas residuales construidas.	X	X	X	X	Registros Municipalidad. Registros MSPAS Registros MARN	Municipalidad. MSPAS MARN	Asociaciones de vecinos. SEGEPLAN COCODES. COMUDES CODEDE
Al 2050, se han implementado 9 trenes de aseo que además contempla un lugar seguro para la deposición y manejo de los residuos y	Establecer e implementar trenes de aseo que permita depositar y manejar de forma segura los residuos y desechos sólidos.	Se han implementado 2 trenes de aseo a nivel municipal.	Número de trenes de aseo implementados.	X	X	X	X	Registros Municipalidad. Registros MSPAS Registros MARN	Municipalidad. MSPAS MARN	Asociaciones de vecinos. SEGEPLAN COCODES. COMUDES CODEDE

Cronograma de implementación de actividades en años 2022 al 2025										
Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
desechos sólidos.										

Eje: Bienestar humano local										
Objetivo específico: Mejorar el acceso de mujeres y hombres a servicios de educación, salud (tanto preventivos como curativos) y vivienda, para incrementar su capacidad adaptativa y con ello reducir los impactos negativos provocados por el de cambio climático.										
Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Acceso a servicios de salud, educación y vivienda	Al 2050, se ha reducido en un 12% la incidencia de las enfermedades vectoriales, infecciosas y parasitarias.	% de reducción de la incidencia de enfermedades vectoriales, infecciosas y parasitarias.	Al 2021, se reportó una incidencia de enfermedades respiratorias agudas en el 35% de la población, diarreica en el 25% y vectoriales en el 15%. (PDD/COD EDE SEGEPLAN)	Se ha reducido en un 2% (respecto a la línea base) la incidencia en enfermedades: i) infecciosas, ii) parasitarias y iii) vectoriales.	Se ha reducido en un 2% (respecto al año 2025) la incidencia en enfermedades: i) infecciosas, ii) parasitarias y iii) vectoriales.	Se ha reducido en un 2% (respecto al año 2030) la incidencia en enfermedades: i) infecciosas, ii) parasitarias y iii) vectoriales.	Se ha reducido en un 2% (respecto al año 2035) la incidencia en enfermedades: i) infecciosas, ii) parasitarias y iii) vectoriales.	Se ha reducido en un 2% (respecto al año 2040) la incidencia en enfermedades: i) infecciosas, ii) parasitarias y iii) vectoriales.	Se ha reducido en un 2% (respecto al año 2045) la incidencia en enfermedades: i) infecciosas, ii) parasitarias y iii) vectoriales.	Indicador 3.8.1 Cobertura de servicios de salud esenciales (definida como la cobertura promedio de servicios esenciales basados en intervenciones con trazadores que incluyen la salud reproductiva, materna,

Eje: Bienestar humano local

Objetivo específico: Mejorar el acceso de mujeres y hombres a servicios de educación, salud (tanto preventivos como curativos) y vivienda, para incrementar su capacidad adaptativa y con ello reducir los impactos negativos provocados por el de cambio climático.

Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
										neonatal e infantil, las enfermedades infecciosas, las enfermedades no transmisibles y la capacidad de los servicios y el acceso a ellos, entre la población general y los más desfavorecidos).
	Año 2050, el 60% de establecimientos educativos de los niveles pre primaria, primaria, básicos y diversificados o implementan programas	% de establecimientos educativos en los niveles pre primaria, primaria, básicos y diversificados o que implementan programas informativo	Al 2021, no existen programas de información y formación sobre vulnerabilidad climática y adaptación al cambio climático,	Se han implementado programas de información y formación sobre cambio climático en un 10% de los establecimientos	Se han implementado programas de información y formación sobre cambio climático en 10% de los establecimientos	Se han implementado programas de información y formación sobre cambio climático en 10% de los establecimientos	Se han implementado programas de información y formación sobre cambio climático en 10% de los establecimientos	Se han implementado programas de información y formación sobre cambio climático en 10% de los establecimientos	Se han implementado programas de información y formación sobre cambio climático en 10% de los establecimientos	Indicador 13.3.2. Número de países que han comunicado una mayor creación de capacidad institucional sistémica e

Eje: Bienestar humano local										
Objetivo específico: Mejorar el acceso de mujeres y hombres a servicios de educación, salud (tanto preventivos como curativos) y vivienda, para incrementar su capacidad adaptativa y con ello reducir los impactos negativos provocados por el de cambio climático.										
Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
	informativos y formativos sobre la vulnerabilidad y el cambio climático.	s y formativos sobre vulnerabilidad y cambio climático	de forma sistemática y planificada (Informe participante taller Marco estratégico Retalhuleu representando al MINEDUC 2021)	cientos educativos	educativos, con relación al 2025.	educativos con relación al 2030.	educativos con relación al 2035.	educativos con relación al 2040.	educativos con relación al 2045.	individual para aplicar adaptación, la mitigación y la transferencia de tecnología y las medidas de desarrollo. Meta 13.3 ODS 13
	Al 2050, el 90% de las municipalidades y entidades públicas de inversión han incorporado en la construcción de infraestructura habitacional, normas y estándares	% de las municipalidades y entidades públicas de inversión implementan estándares de construcción habitacional, que consideran factores de riesgo,	El 2% de las municipalidades cuentan con reglamentos de construcción (Delegación departamental de SEGEPLAN 2021).	El 15% de las municipalidades y entidades públicas aplican reglamentos de construcción.	El 30% de las municipalidades y entidades públicas de inversión aplican reglamentos de construcción.	El 45% de las municipalidades y entidades públicas de inversión aplican reglamentos de construcción.	El 60% de las municipalidades y entidades públicas de inversión aplican reglamentos de construcción.	El 75% de las municipalidades y entidades públicas de inversión aplican reglamentos de construcción.	El 90% de las municipalidades y entidades públicas de inversión aplican reglamentos de construcción.	Indicador 11.b.1 Proporción de los gobiernos locales que adoptan y aplican estrategias de reducción del riesgo de desastres a nivel local en consonancia con el

Eje: Bienestar humano local										
Objetivo específico: Mejorar el acceso de mujeres y hombres a servicios de educación, salud (tanto preventivos como curativos) y vivienda, para incrementar su capacidad adaptativa y con ello reducir los impactos negativos provocados por el de cambio climático.										
Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
	de construcción adaptados al cambio climático, así como de ordenamiento territorial.	cambio climático y ordenamiento territorial.								Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030.

Cronograma de implementación de actividades en años 2022 al 2025										
Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
Al 2050, se ha reducido en un 12% la incidencia de las enfermedades vectoriales, infecciosas y parasitarias.	Establecer e implementar sistemas de alerta temprana ante la incidencia de enfermedades vectoriales, infecciosas y parasitarias.	Se han establecido 10 sistemas de alerta temprana para enfermedades vectoriales, infecciosas y parasitarias en cada municipio.	Número de sistemas de alerta temprana establecido.	X	X	X		Registros MSPAS Registros Municipalidad	MSPAS	Municipalidades MARN Asociaciones de vecinos. COCODES.

Cronograma de implementación de actividades en años 2022 al 2025										
Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	Implementar infraestructura de atención en salud en los municipios de Muy alta y Alta vulnerabilidad en el departamento.	Para cada municipio con Muy Alta y Alta amenaza de inundaciones, sequía y heladas, priorizar un centro de atención médica.	Número de centros de atención médica construido en cada municipio priorizado.	X	X	X	X	Presupuesto MSPAS Registros municipalidades	MSPAS Municipalidades CODEDE	MARN Asociaciones de vecinos. COCODES.
Al 2050, el 60% de establecimientos educativos de los niveles preprimaria, primaria, básicos y diversificado implementan programas informativos y formativos sobre la vulnerabilidad.	Formar y desarrollar capacidades de mujeres y hombres ante el cambio climático y gestión integral del riesgo en los niveles de educación pre - primaria, primaria, básica, media y superior en el departamento.	El 10% de los centros educativos en los niveles de preprimaria, primaria, básico, diversificado y superior se han actualizado y han incorporado a su currículo temas sobre cambio climático.	% de centros educativos preprimaria, primaria, básico, diversificado y superior.	X	X	X		Registros MINEDUC	MINEDUC MARN Municipalidades	Docentes de Centros de educación.
	Implementar un programa de formación y actualización docente en temas de cambio climático a nivel de los centros de estudio a nivel	El 70% de los docentes en los niveles primaria, básica, media y superior se han formado y actualizado en temas de cambio climático.	% de docentes actualizados y formados en temas de cambio climático.	X	X	X	X	Registro universidades e Registros de informes MARN	Universidades ICC MARN	ONG Empresas Sociedad civil organizada

Cronograma de implementación de actividades en años 2022 al 2025										
Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	primaria, básica, media y superior.									
Al 2050, el 90% de las municipalidades y entidades públicas de inversión han incorporado a la construcción de infraestructura habitacional, normas y estándares de construcción adaptados al cambio climático, así como de ordenamiento territorial.	Elaborar, divulgar e implementar a través del Sistema Nacional de Inversión Pública (SEGEPLAN), normas y estándares de construcción de vivienda bajo un enfoque de adaptación al cambio climático.	Implementación de normas y estándares de construcción de vivienda bajo un enfoque de adaptación al cambio climático las cuales deberán estar enmarcadas en las orientaciones de ordenamiento y la gestión del riesgo de desastres.	Normas y estándares de construcción contenidas en el SNIP.	X	X	X	X	Sistema Nacional de Inversión pública	Municipalidades. SEGEPLAN	ONG Empresas Sociedad civil organizada
	Implementar un programa de acceso y mejoramiento de la vivienda la cual deberá contener estándares considerando eventos climáticos extremos.	Un programa de acceso y mejoramiento de la vivienda a nivel municipal considerando eventos climáticos extremos.	Programa de acceso y mejoramiento de la vivienda a nivel municipal.		X	X	X	X	Programa de mejoramiento de la vivienda a nivel municipal.	Municipalidades. MCIV SEGEPLAN CONRED

Eje: Infraestructura segura

Objetivo específico: Optimizar las inversiones públicas y privadas con el propósito de viabilizar la implementación de infraestructura resiliente y segura a los efectos del cambio climático, y con ello reducir los daños y pérdidas en los medios de vida de la población de mujeres y hombres.

Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base de del resultado	Metas del resultado *						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
Infraestructura resiliente y segura	Al 2050, en el departamento se ha incrementado en un 25% la inversión pública y privada en capital físico (FBCF=Formación bruta de capital fijo), con normas de diseño y de construcción en apoyo al crecimiento económico inclusivo, resiliente y seguro.	% la inversión pública y privada en capital físico (FBCF=Formación bruta de capital fijo) con normas de diseño y de construcción.	Al 2021, el 10% de inversión pública en infraestructura no considera estándares y normas de construcción apegadas a la gestión de riesgos a desastres a nivel departamental y municipal (Delegación Departamental SEGEPLAN).	Se incrementa la FBCF en un 5% con relación a la línea de base. (año 2022)	Se incrementa la FBCF en un 5% con relación al año 2025.	Se incrementa la FBCF en un 5% con relación al año 2030.	Se incrementa la FBCF en un 5% con relación al año 2035.	Se incrementa la FBCF en un 5% con relación al año 2040.		Indicador 6.1.1. Proporción de la población que dispone de servicios de suministro de agua potable gestionados de manera segura. Indicador 6.2.1. Proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento gestionados de manera segura incluida una

Eje: Infraestructura segura										
Objetivo específico: Optimizar las inversiones públicas y privadas con el propósito de viabilizar la implementación de infraestructura resiliente y segura a los efectos del cambio climático, y con ello reducir los daños y pérdidas en los medios de vida de la población de mujeres y hombres.										
Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea base de resultado	Metas del resultado *						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	
										instalación para la lavarse las manos con agua y jabón. Indicador 9.1.2. Volumen de transporte de pasajeros y carga, por medio de transporte.

Cronograma de implementación de actividades en años 2022 al 2025										
Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
Al 2050, en el departamento se ha incrementado en un 25% la inversión pública y privada en capital físico (FBCF=Formación bruta de capital fijo) con normas	Establecer normas y reglamentos para la construcción de infraestructura pública y privadas resilientes en	Parámetros y estándares para la inversión en infraestructura resiliente dentro del SNIP/SEGEPLAN.	Parámetros y estándares de construcción.	X	X	X	X	Normas SNIP	SEGEPLAN MCIV Municipalidades. Cámara de la construcción	MARN CONRED

de diseño y de construcción en apoyo al crecimiento económico inclusivo, resiliente y seguro.	el contexto del sistema nacional de inversión pública.									
	Implementar metodologías para la evaluación de riesgos de desastres en el diseño y construcción de infraestructura pública y privada.	Contar con una metodología de evaluación de riesgo en proyectos de infraestructura pública y privada.	Metodología de evaluación de riesgo en proyectos de infraestructura.	X	X	X	X	Diseños y documentos de proyectos de infraestructura pública y privada.	Desarrolladores SEGEPLAN MCIV Municipalidades.	MARN CONRED

Eje: Fortalecimiento de la gobernanza y coordinación pública y privada										
Objetivos específicos:										
Fortalecer la participación de mujeres y hombres del sector público, empresarial, cooperativistas, asociaciones de productores y asociaciones comunitarias, haciéndola mayormente efectiva y propositiva en los espacios institucionalizados, y con ello asegurar la adopción y apropiación de las acciones de adaptación en los ámbitos social, económico y ambiental, para la reducción de las pérdidas y daños ocasionados por los efectos negativos del cambio climático.										
Mejorar la capacidad de coordinación, creando alianzas y sinergias a nivel de entidades públicas y de la sociedad civil organizada, incluyendo a las autoridades electas y designadas para desarrollar una gestión del desarrollo local incluyente de mujeres y hombres y comprometida y que permita, además, una gestión de riesgos climáticos de forma oportuna y eficiente.										
Estrategia	Resultado Año 2050	Indicador de resultado	Línea de base del resultado	Metas del resultado						Indicador ODS al que contribuye
				2025	2030	2035	2040	2045	2050	

<p>Fortalecimiento de la participación local</p>	<p>Al 2050, se ha incrementado la participación local en un 22% a nivel de la representación de entidades públicas, privadas y de la sociedad civil organizada en aquellos espacios institucionalizados para desarrollar una gestión efectiva ante los efectos del cambio climático.</p>	<p>% de la representación de entidades públicas, privadas y de la sociedad civil organizada en espacios institucionalizados a nivel municipal y departamental.</p>	<p>Se cuenta con la representación de un 10% de las entidades públicas, organizaciones de la sociedad civil (incluyendo COCODES), y empresas formalmente establecidas en el departamento. (Fuente: CODEDE)</p>	<p>Se ha incrementado un 2% de la participación en los espacios de participación departamental en torno al tema de reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático, con relación a la línea base.</p>	<p>Se ha incrementado un 2% de la participación en los espacios de participación departamental en torno al tema de reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático, con relación al año 2025.</p>	<p>Se ha incrementado un 2% de la participación en los espacios de participación departamental en torno al tema de reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático, con relación al año 2030.</p>	<p>Se ha incrementado un 2% de la participación en los espacios de participación departamental en torno al tema de reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático, con relación al año 2035.</p>	<p>Se ha incrementado un 2% de la participación en los espacios de participación departamental en torno al tema de reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático, con relación al año 2040.</p>	<p>Se ha incrementado un 2% de la participación en los espacios de participación departamental en torno al tema de reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático, con relación al año 2045.</p>	<p>Por ser un resultado que permite fortalecer la gestión para el desarrollo, se considera que es transversal al Sistema de ODS, ya que estos implican una mayor participación local para la visibilización de las políticas públicas en el proceso de reducción de la vulnerabilidad a través de una economía resiliente con base a ecosistemas sanos.</p>
---	--	--	--	---	---	---	---	---	---	--

<p>Comunicación y formación de capacidades para la adaptación</p>	<p>Al 2050, se han implementado mecanismos y acciones de comunicación y formación que permita a la ciudadanía poseer información relacionada con acciones climáticas y con ello mejorar la toma de decisiones e incrementar la capacidad adaptativa.</p>	<p>5 Programas de comunicación dirigido a entidades gubernamentales, privadas y de la sociedad civil organizada a fin incrementar la capacidad de adaptación al cambio climático.</p>	<p>Actualmente no se cuenta con programas de comunicación y formación para incrementar la capacidad adaptativa ante el cambio climático a nivel municipal y departamental. (Delegación Departamental MARN)</p>	<p>Se han implementado el 1 Programa de comunicación dirigido a entidades gubernamentales, privadas y de la sociedad civil organizada, a fin incrementar la capacidad de adaptación al cambio climático.</p>	<p>Se han implementado el 1 Programa de comunicación dirigido a entidades gubernamentales, privadas y de la sociedad civil organizada, a fin incrementar la capacidad de adaptación al cambio climático.</p>	<p>Se han implementado el 1 Programa de comunicación dirigido a entidades gubernamentales, privadas y de la sociedad civil organizada, a fin incrementar la capacidad de adaptación al cambio climático.</p>				<p>Por ser un resultado que permite fortalecer la gestión para el desarrollo, se considera que es transversal al Sistema de ODS ya que desde estos se pretende que la población posea bienestar lo cual hace mayormente resiliente a la población y con ello se reduce la vulnerabilidad climática.</p>
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Cronograma de implementación de actividades en años 2022 al 2025

Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
Al 2050, se ha incrementado la participación local en un 22% de la representación de entidades públicas, privados y de la sociedad civil organizados en aquellos espacios institucionalizados para desarrollar una gestión efectiva ante los efectos del cambio climático.	Coordinar acciones entre las instituciones públicas, sociedad civil y sector privado para dar respuesta oportuna a personas afectadas por eventos climáticos.	Se han organizado 10 Centros de operaciones de emergencias a nivel de municipios priorizados.	Número de Centros de operaciones de emergencias.	X	X	X	X	Registros municipales	Municipalidad. CONRED SEGEPLAN	CODEDE COMUDE
	Mejorar y fortalecer la coordinación entre el Sistema de Extensión Rural SNER del MAGA con el sistema de Consejos Comunitarios de Desarrollo COCODES con el propósito de proporcionar asistencia técnica a los productores agropecuarios (mujeres y hombres) para la implementación de medidas de adaptación en granos básicos (maíz y frijol) y otros con potencial para su mejoramiento productivo.	9 planes de extensión y asistencia técnica implementados en coordinación con COCODES.	Número de planes de extensión y asistencia técnica implementados.	X	X	X	X	Planes de extensión y asistencia técnico.	MAGA COCODES Municipalidades	Asociaciones de productores comunitarios. Cooperativas

Cronograma de implementación de actividades en años 2022 al 2025

Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	Mejorar y fortalecer las capacidades de las Oficinas Municipales Forestales y las Unidades de Gestión Ambiental de las municipalidades con el propósito gestionar y administrar los recursos forestales municipales.	Un programa de acompañamiento y tecnificación para mejorar las capacidades municipales (OFM-UGAM) que permitan la gestión y administración de los recursos forestales a nivel de municipio, coordinado con el INAB.	Programa de tecnificación.	X	X	X	X	Informes de ejecución del Programa de acompañamiento y tecnificación en cada municipalidad.	Municipalidades INAB CONAP MARN	Universidades MAGA
	Mejorar la coordinación con grupos organizados en las comunidades y las municipalidades para implementar sistemas de alerta temprana que permita la detección y control en tiempo oportuno de incendios forestales, así como la prevención de desastres provocados por inundaciones y sequías.	Se han capacitado y organizado en cada municipio a por lo menos 10 grupos de pobladores (hombres y mujeres) con el propósito de monitorear y alertar la incidencia de un evento climático que pueda provocar daños y pérdidas al bienestar local.	Número de grupos organizados y capacitados a nivel de cada municipio.	X	X	X	X	Reportes e informes de capacitación.	Municipalidades CONRED INAB MARN MAGA	COCODES Asociaciones de productores comunitarios

Cronograma de implementación de actividades en años 2022 al 2025

Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
Al 2050, se han implementado mecanismos y acciones de comunicación y formación que permita a la ciudadanía poseer información relacionada con la acción del clima y con ello se espera mejorar la toma de decisiones e incrementar la capacidad adaptativa.	Establecer un programa de concientización y capacitación (mujeres y hombres) sobre cambio climático para tomadores de decisiones (autoridades locales) a nivel departamental y municipal.	Se han capacitado a 29 Alcaldes municipales y Concejos Municipales sobre los efectos del cambio climático y la vulnerabilidad en el departamento.	Número de Alcaldes y Concejos Municipales capacitados.	X	X	X	X	Reportes e informes de capacitación.	Municipalidades CONRED INAB MARN MAGA	
	Implementar una estrategia de información y difusión de acciones y actividades relacionadas con acciones relacionadas con el clima y que son desarrolladas por las entidades públicas incluyendo a las municipalidades.	Una estrategia y campaña de socialización y difusión a través de las oficinas de comunicación social y medios locales de comunicación sobre acciones y actividades desarrolladas por las entidades públicas incluyendo a las municipalidades a nivel departamental y municipal.	Estrategia de información y difusión.	X	X	X	X	Guiones y material de difusión.	Gobernación Departamental Municipalidades MARN MAGA CONAP CONRED	Universidades Comunidades.

Cronograma de implementación de actividades en años 2022 al 2025

Resultado	Acciones	Meta de la acción	Indicador de la acción	2022	2023	2024	2025	Medio de verificación	Responsable	Corresponsable
	Establecer alianzas con la academia y el ICC para desarrollar investigación sobre temas prioritarios relacionados con agua, bosques y buenas prácticas a nivel departamental.	Tres convenios de cooperación entre las Universidades y el ICC para desarrollar investigación científica, tecnológica, social y económica sobre vulnerabilidad ante eventos climáticos.	Convenios de cooperación (alianzas)	X	X	X		Convenios de cooperación.	USAC URURAL URL ICC	Municipalidades, CONRED, INAB, MARN, CONAP, MAGA, MSPAS, MINEDUC, Comunidades.

7. SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

El seguimiento y evaluación es un componente fundamental del mecanismo de gestión dentro de cualquier organización. 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. 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 para 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:

7.1 OBJETIVOS

7.1.1 Objetivo general

Apoyar la gestión estratégica y operativa del Plan de Adaptación al Cambio Climático del Departamento Retalhuleu 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.

7.1.2 Objetivos específicos

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 Retalhuleu.

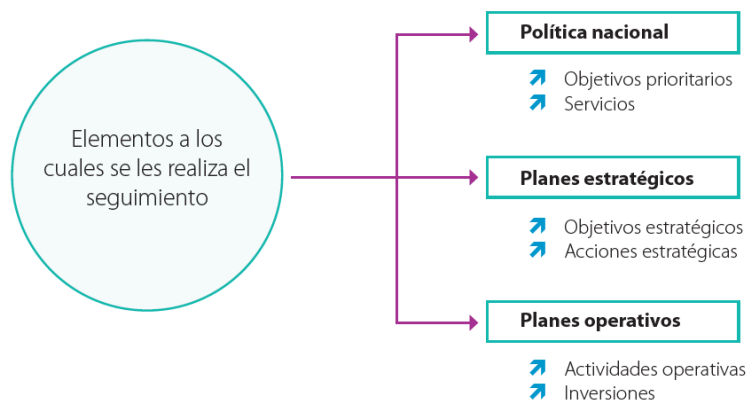
Identificar actores claves para la gestión de información requerida en el proceso de seguimiento y evaluación del Plan de Adaptación al Cambio Climático del Departamento de Retalhuleu.

7.2 Conceptos básicos de seguimiento y evaluación

7.2.1 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 20. Elementos de política y planes sujetos a seguimiento



Fuente: Centro Nacional de Planeamiento Estratégico -CEPLAN-

7.2.2 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”.

7.2.3 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)

7.3 Seguimiento y evaluación del plan departamental de adaptación al cambio climático de RETALHULEU

7.3.1 Proceso de seguimiento del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático

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 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 esté 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.

7.3.2 Seguimiento del Plan Departamental de Adaptación al Cambio Climático

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 Retalhuleu.

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.

Tabla 17. Matriz para Seguimiento de indicadores:

Indicador	Línea base		Meta	% avance acumulado en el corto ¹² 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 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?
 - 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?

¹² 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).

3. En caso de cumplimiento, el responsable debe 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.

7.3.3 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.

Tabla 18. Matriz de Planificación operativa

Acción estrategia	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”.

Tabla 19. Tablero de mando mensual

Acción estrategia	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).

Tabla 20. 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)

7.3.4 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".

7.3.5 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 atravesó 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.

7.3.6 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.

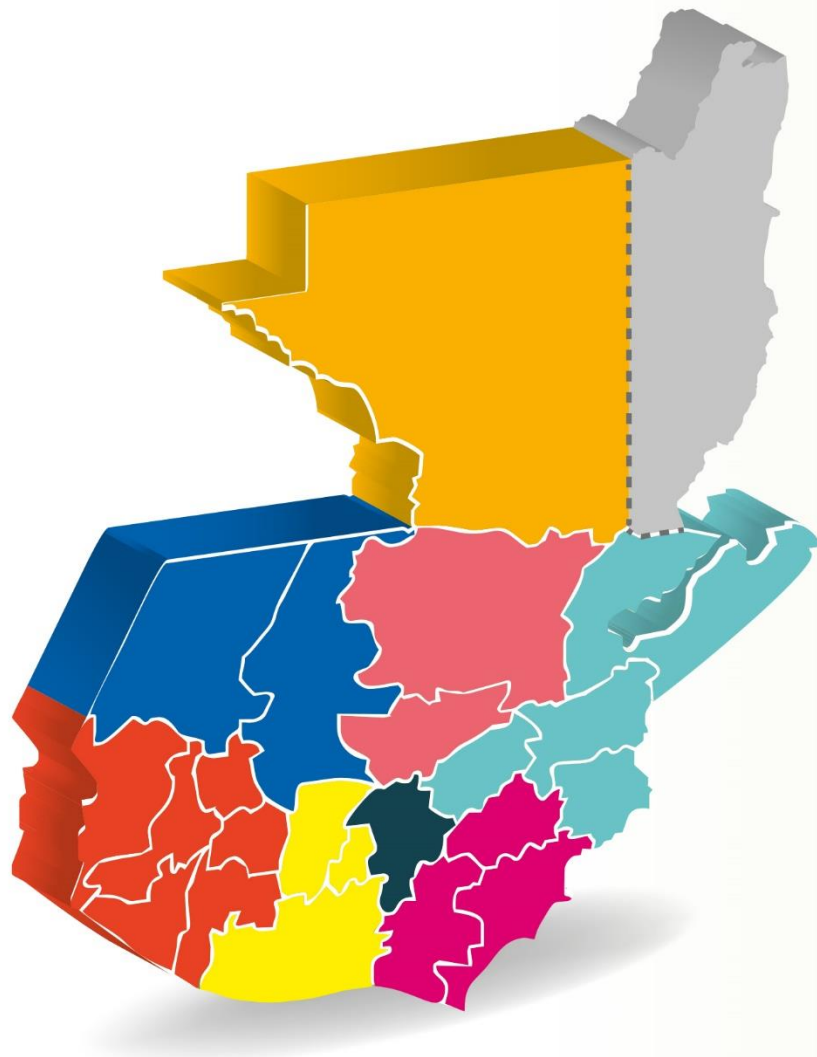
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bardales Espinoza, W. A., Castañón, C., & Herrera, J. L. (2019). Clima de Guatemala, tendencias observadas e índices de cambio climático. En E. J. Castellanos, A. Paiz-Estévez, J. Escibá, M. Rosales-Alconero, & A. Santizo (Eds.), *Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala*. (pp. 20–39). Guatemala: Editorial Universitaria UVG.
- Bardales Espinoza W., Claudio Castañón y José Luis Herrera. CLIMA DE GUATEMALA TENDENCIAS OBSERVADAS E ÍNDICES DE CAMBIO CLIMÁTICO
- Biota S.A. y The Nature Conservancy (2014). Análisis de la Vulnerabilidad ante el cambio climático en el Altiplano Occidental de Guatemala: Cardona J., Rieger J.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), NDF (Fondo Nórdico de Desarrollo), BID (Banco Interamericano de Desarrollo) y MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales - Guatemala) (2018), *La economía del cambio climático en Guatemala-Documento técnico 2018*, LC/MEX/TS.2018/13, Ciudad de México.
- CEPAL, Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia (2005). Efectos en Guatemala de las lluvias torrenciales y la Tormenta Tropical Stan, Octubre 2005.
- CEPAL, Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia (2010). Evaluación de daños y pérdidas sectoriales y estimación de necesidades ocasionadas por desastres naturales en Guatemala entre mayo septiembre 2010.
- CEPLAN. (2021). *Guía para el seguimiento y evaluación de políticas nacionales y planes del SINAPLAN*. Lima, Perú.
- Consejo Municipal de Desarrollo, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (2010). Plan de Desarrollo Departamental de QUETZALTENANGO.
- Di Virgilio, María Mercedes. (2012). *Monitoreo y evaluación de políticas, programas y proyectos sociales*. Buenos Aires, Argentina.
- Flash Appeal (2006) Crónica de un desastre: Tormenta Tropical Stan en Guatemala.
- Gobierno de Guatemala. (2013). Ley Marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero. Guatemala: Decreto 7-2013 Congreso de la República.
- IPCC, 2018: Anexo I: Glosario [Matthews J.B.R. (ed.)]. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf
- Instituto Nacional de Bosques. (2019). Dinámica de la cobertura forestal 2010-2016
- Instituto Nacional de Estadística. (2019) XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda. Guatemala 2019.

- 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.
- Melgar Mario, Adlai Meneses, Héctor Orozco, Ovidio Pérez, Rodolfo Espinoza "El cultivo de la caña de azúcar en Guatemala. Cengicaña 2012
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. (2013) Diagnóstico de la Región de Occidente de Guatemala.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. El Agro en Cifras, 2016.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. (2006) Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra a escala 1:50,000 de la República de Guatemala.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. MARN, PNUD. (2018). *Diagnóstico y análisis de la vulnerabilidad ante el cambio climático en la zona marino-costera del litoral pacífico de Guatemala (Vol. Tomo 1).* ((. -C.-G.-R. Alliance, Ed.) Guatemala, Guatemala: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2009). Política Nacional de Cambio Climático. Guatemala: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Unidad de Relaciones Públicas.
- Naciones Unidas. (2015). Acuerdo de París. Paris, Francia: Convención Marco sobre el Cambio Climático. Conferencia de las Partes 21 período de sesiones.
- Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. (2013). Informe sobre la gestión integral del riesgo de desastres en Guatemala.
- Rainforest Alliance. Mapas: variables climáticas temperatura y precipitación, de amenaza por Inundación y sequías 2020.
- Ranking de la Gestión Municipal 2018. (2019) Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia.
- Rivera P., Ochoa W. & Salguero M. (2020) Escenarios de cambio climático y sostenibilidad. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- SHCP. (2017). Presupuesto basado en resultados. En S. d. México, *Sistema de evaluación del desempeño* (pág. 103). México, México.
- Secretaría Ejecutiva de la Presidencia. (2015) Plan de recuperación y transformación.
- SEGEPLAN. (2017). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Metas priorizadas. Guatemala: Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia.
- SEGEPLAN. (2016). Plan de Acción Nacional de Cambio Climático. Guatemala: Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia.
- SEGEPLAN. (2015). Plan Nacional de Desarrollo (PND) K'atun 2032. Guatemala: Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia.

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.



8 REGIONES DE GUATEMALA

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